EL MEDIO AMBIENTE EN ANDALUCÍA

EN EL UMBRAL DEL SIGLO XXI

JUNTA DE ANDALUCIA

F. Javier Alaminos Ternero

EL MEDIO AMBIENTE EN ANDALUCÍA

EN EL UMBRAL DEL SIGLO XXI

EL MEDIO AMBIENTE EN ANDALUCÍA
EN EL UMBRAL DEL SIGLO XXI

F. Javier Alaminos Ternero

JUNTA DE ANDALUCIA

EL MEDIO AMBIENTE EN ANDALUCÍA EN EL UMBRAL DEL SIGLO XXI.
Fco. Javier Alaminos Ternero

© De la edición: Consejería de Medio Ambiente.
© De la obra: el Autor.
Fotografías del archivo fotográfico de la Consejería de Medio Ambiente:
Miguel Ángel Cano Pérez. Javier Molina Vázquez. Antonio Camoyán Pérez.
Antonio Sabater, (encabezamiento capítulo 1).
Fotografía de cubierta: Miguel Ángel Marín
Diseño gráfico y maquetación: Miguel Ángel Marín
Fotomecánica e impresión: Tecnographic S.L.

ISBN: 84-95785-09-9
Depósito Legal: SE-3602/2001

A mis compañeros del Gabinete de la Consejera,
Inmaculada, “Rodri”, Antonio, Rocío, Solange y Carmen.

A mis hijos, Javier, Ignacio y Patricia.

A mi mujer, Fátima.

Agradecimientos

A la Agencia de Medio Ambiente-Consejería de Medio Ambiente, que con las exigencias del quehacer cotidiano, me ha obligado a replantear mis parciales conocimientos de biólogo, para adquirir una visión más global del medio ambiente. No obstante, un Organismo no tiene voluntad propia "per se", por lo que quiero personalizar mi agradecimiento en Tomás Azcárate, Fernando Martínez Salcedo, Manuel Pezzi, José Luis Blanco y Fuensanta Coves, que sucesivamente han ocupado el cargo de máximos responsables de estos organismos.

A mis compañeros de los Servicios Centrales, José Manuel Llamas, José María Fernández Palacios, Charo Pintos, José María Arriaga, Andrés Leal y tantos otros, que unas veces con pequeños desencuentros y otras con profunda paciencia, me han abierto las puertas de sus particulares áreas de conocimiento.

A mis compañeros de las Delegaciones Provinciales, Juan Gervilla, Julio Ceballos, Emilio Oñate, Paco del Pino, Miguel Navarro, Manolo Navarro, Alfonso Braquehais, ..., a quienes he martirizado con informes y preguntas.

A Juan Carlos Perucha, por su paciente labor de búsqueda y corrección de errores.

Y particularmente a Juan Espadas, compañero y amigo, con quien durante tantos años he compartido alegrías y sinsabores en el Gabinete del Consejero, y a José María Gallego, cuerpo y alma de la Federación de Espacios Naturales Protegidos, bajo cuyos requerimientos se gestó buena parte de este libro para el Programa Ambientalia 5000.

El medio ambiente es una materia que genera cada vez más demanda de información. Desde muy diversos ámbitos -técnicos, científicos, institucionales, educativos o económicos- se solicita cada vez más información para el desarrollo de actividades relacionadas con estas materias. En correspondencia son también muy variados los tipos de publicaciones que ven la luz para cubrir esta demanda. Sin embargo, en la mayoría de los casos son publicaciones especializadas que se acercan al problema desde una órbita concreta, para la búsqueda de un fin empresarial, científico o educativo también concreto. Como en muchas otras facetas del saber humano en las cuestiones medioambientales se presta poca atención a la divulgación especializada, faltando un eslabón en la correa de transmisión del conocimiento entre los lugares donde éste se genera y el resto de la sociedad.

El Medio Ambiente en Andalucía en el Umbral del Siglo XXI, es un libro que trata de paliar este déficit. A través de sus páginas se nos ofrece una visión de conjunto donde se puede seguir una línea ininterrumpida entre las decisiones adoptadas en los grandes foros de discusión internacional y su aplicación para la solución de los problemas cotidianos y todo ello a través de un lenguaje directo y sencillo que busca llegar al mayor número posible de lectores, con independencia de su formación.

Se explican las líneas maestras que marcan las políticas medioambientales en el mundo y al mismo tiempo cómo influyen éstas en el diseño de las políticas domésticas y la gestión diaria del medio ambiente en Andalucía. A través de cada uno de sus capítulos se pasa de lo general a lo concreto y de lo concreto a lo general si solución de continuidad, haciendo más comprensible para el lector no especializado los grandes principios medioambientales del desarrollo sostenible y los fundamentos de la conservación.

Al mismo tiempo es un libro que podríamos tratar de histórico, si bien no relativo a una Historia con mayúsculas donde se narran las grandes acciones humanas, sino más bien a una historia con minúsculas, más doméstica, que hace referencia a cómo se enfocaron los principales problemas medioambientales por la recién adquirida autonomía andaluza y las políticas que se han desarrollado en lo últimos años del siglo XX, para entrar con garantías de sostenibilidad en el nuevo siglo.

Es pues un libro cuyo objetivo fundamental es la divulgación, aunque entendiendo ésta no con un fin de autocomplacencia, sino buscando crear una sensibilidad medioambiental en aquellos sectores sociales que por su formación individual o actividad profesional son menos receptivos a considerar los problemas que puede causar una inadecuada conciencia medioambiental.

Fuensanta Coves Botella

ÍNDICE

PRIMERA PARTE: CONSIDERACIONES GENERALES 13
EVOLUCION DEL CONCEPTO DE MEDIO AMBIENTE A LO LARGO DE LA HISTORIA. 15
GRANDES PROBLEMAS, GRANDES REMEDIOS. 19
Foros Internacionales de Debate Medioambiental. 19
Confrontación Ecología-Economía. 22
ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL MEDIO AMBIENTE EN ANDALUCIA. 25
El ámbito competencial en la Constitución española. 25
El Estatuto de Autonomía. 26
Organización administrativa y régimen de competencias de la Agencia de Medio Ambiente. 26
Organización administrativa y régimen de competencias de la Consejería de Medio Ambiente. 29
Las políticas medioambientales en Andalucía. 31

SEGUNDA PARTE: LA CONTAMINACION.
PRODUCTO (¿INEVITABLE?) DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS. 35
CONSECUENCIAS DEL DESARROLLO 37
PLANES CORRECTORES 39
Plan Corrector de Vertidos a la Ría de Huelva. 40
Resultados del Plan Corrector. 43
Plan Corrector de Emisiones Atmosféricas de Huelva. 44
REDES DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACION. 45
DEGRADACION DE LAS CUENCAS MINERAS DE LOS RIOS TINTO Y ODIEL. 47
PLAN DE NORMALIZACION. 51
NUEVOS INSTRUMENTOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION. 53
LEY DE PROTECCION AMBIENTAL. 57
RUIDOS Y VIBRACIONES. 61
UN CASO SINGULAR DE VERTIDOS. EL ALPECHIN. 63
El control del alpechín. 64
Nuevas tecnologías en la producción de aceite de oliva. 65
LA BASURA QUE NOS INVADE. 68
Residuos sólidos urbanos. 68
Infraestructuras de tratamiento. 71
Plan Director Territorial de Residuos Sólidos Urbanos. 73
Residuos industriales. 74
Residuos peligrosos 74
Bases sobre las que se asienta la política de residuos peligrosos. 76
Análisis de la situación de partida. 76
Método de gestión. 78
La gestión de aceites usados. 79
Plan de Gestión de Residuos Peligrosos. 82
Residuos mineros. 90

TERCERA PARTE: EL MEDIO NATURAL 93
BIODIVERSIDAD. 95
Especies beneficiosas versus especies nocivas. 95
El fundamente de la conservación de especies. 97
El origen de la riqueza biológica en Andalucía. 99
ANDALUCIA: MEDIO FISICO. 102
El clima. 102
Estructura física del territorio. 104
El litoral. 104
Características de la franja costera. 104
Factores de incidencia negativa. 106
Dinámica litoral y alteraciones antrópicas de la costa. 107
Las áreas serranas. 108
Sierra Morena 109
Medio físico. 110
Medio biótico. 111
Sierras Béticas. 114
Medio físico.
Medio biótico. 116
La Depresión del Guadalquivir. 119
El río Guadalquivir. 121
CONSERVACION DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA. 123
Estrategias de conservación. 123
Medidas de protección “Ex Situ”. 123
Medidas de protección “In Situ”. 126
Ordenamiento jurídico de los Espacios Naturales Protegidos. 127
Figuras de protección del territorio. 128
La Red Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. 134
Inventario de Espacios Naturales Protegidos. 135
Instrumentos de gestión de los Parques Naturales. 144
Otras medidas de protección de la biodiversidad. 145
Planes y programas de conservación. 146
Catálogo de Especies Amenazadas. 150
Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas de Flora. 151
Planes de Recuperación, Conservación y Manejo. 152
PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO FORESTAL 154
Plan Forestal Andaluz. 157
Ley Forestal. 158
Incendios forestales. 159
Actuaciones de lucha contra incendios forestales. Plan INFOCA. 160
Infraestructura y organización del INFOCA. 162
Alerta de incendios.

CUARTA PARTE: EL CICLO SE CIERRA 165
LA PLANIFICACION MEDIOAMBIENTAL. 167
POLITICAS SOCIALES. 171
EL PLAN DE MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCIA. 175

APENDICE: ... Y COMIENZA EL MILENIO. 177

GLOSARIO DE TÉRMINOS 181

PRIMERA PARTE

CONSIDERACIONES GENERALES

1 EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE MEDIO AMBIENTE A LO LARGO DE LA HISTORIA

La explotación de los recursos naturales ha estado íntimamente ligada a la historia del hombre desde los albores de la humanidad. En un principio, el hombre cazador y recolector del Neolítico, o Era de la Piedra Pulimentada, tomaba los productos de la tierra en perfecta armonía con el medio y encontraba dentro de su entorno todos los recursos que necesitaba para su supervivencia.

Con el avance de la humanidad aparece el lenguaje articulado y el hombre pasa de recolector a recolector especializado, capaz ya de conservar y almacenar los alimentos que recoge o caza en momentos de abundancia para su sustento en épocas de carestía. Esto le permite la acumulación de poder (aquellas tribus mejor alimentadas dominarán a las demás) y se comenzaron a sentar las bases de un comercio incipiente, basado en el intercambio de productos almacenados. A su vez se desarrolla la numeración y la escritura, pues hay que contar y anotar aquello que se almacena o cambia.

Como el transporte de alimentos resulta pesado y además su almacenamiento lo independiza de la necesaria búsqueda diaria, el hombre se hace sedentario y arroja las semillas de los frutos que come en las cercanías de su asentamiento. Con ello aumenta inconscientemente la frecuencia de plantas comestibles en los alrededores del poblado y observa que ese resto no comestible del fruto, la semilla, es el origen de una nueva planta. Comienza el descubrimiento y desarrollo de la agricultura, en un proceso largo pero continuo, en el que se van desarrollando técnicas para el cuidado y mejora de la cosecha. Cosas que hoy día nos parecen absolutamente evidentes y triviales, tuvieron que ir descubriéndose de manera progresiva a base de minuciosas observaciones de lo que acontecía en el medio natural. Si se enterraba someramente la semilla, se aumentaba la frecuencia de germinación, si se roturaba la tierra, también aumentaba la cosecha y si se regaba la semilla y la planta, crecían más y mejor.

Al mismo tiempo se tuvo que averiguar cuál era el mejor momento de la siembra y a base de precisas observaciones se descubrió que existían cuatro períodos cíclicos que se sucedían uno detrás de otro, para retornar de nuevo al inicio del ciclo. Se descubren así las cuatro estaciones y su período de recurrencia de un año, sentándose las bases de una incipiente Astronomía, que demanda, a su vez, un mayor desarrollo de la Aritmética y otras Ciencias de apoyo.

En estas circunstancias ya no es posible deambular de un sitio a otro en busca de los recursos necesarios para el sustento, sino que se pasa a depender de la tierra que se labra y del almacén de los alimentos durante, al menos, un ciclo productivo entre siembra y recolección. El hombre pasó de nómada a sedentario y se originaron los primeros asentamientos humanos y las primeras transformaciones del entorno.

El sedentarismo trajo consigo nuevas necesidades que ya no era posible cubrir con los recursos propios y la sociedad se fue diversificando e incorporando nuevos miembros. Los más fuertes eran llamados para la protección de las cosechas, de donde tan sólo hay un paso hacia a la rapiña de las poblaciones vecinas y a la captura de esclavos que trabajen para la comunidad. A su vez, estos individuos más capacitados físicamente y que forman el núcleo de un incipiente ejército ya no pueden dedicarse al cultivo de sus propias cosechas y deben ser alimentados por el resto de la sociedad, con lo que nace el concepto de impuestos y jerarquía social.

La situación descrita se mantiene prácticamente sin cambios notables hasta mediados del siglo XVII. Durante este largo período, tan sólo se ha venido produciendo el desarrollo paulatino de la comunidad y perfeccionamiento de la estructura social cuyo germen se inicia en el Neolítico. El resultado es una sociedad cada vez más compleja y organizada, aunque su incidencia sobre el medio natural sigue siendo prácticamente idéntica a la de esa época prehistórica. La causa de tan lento desarrollo en tan largo período de tiempo hay que buscarla en la fuente de energía disponible, que no ha variado sustancialmente desde el origen de la humanidad. Durante toda esa época, el hombre dispone de una fuerza motriz basada exclusivamente en su propia fuerza muscular y, aunque auxiliada con los esclavos que captura y con los animales que domestica, no alcanza más allá de las limitaciones físicas que le impone su propia naturaleza. Aunque se desarrollan máquinas simples (poleas, palancas, herramientas, ...) para aumentar la capacidad de trabajo, no dejan de estar basadas en la fuerza muscular y, por tanto, siempre se trata de una energía muy limitada.

La capacidad de transformación del medio sigue siendo escasa y hasta ese momento podemos seguir considerando al hombre como una especie más del ecosistema, de donde obtiene los recursos necesarios para su sustento pero en equilibrio y armonía con las leyes naturales.

Con el descubrimiento de ingenios que son capaces de desarrollar nuevas fuentes de energía, el hombre comienza a alcanzar un poder de transformación muy superior a su capacidad natural. Hacia el año 1650 aprende a aprovechar la fuerza de las corrientes de agua mediante la rueda hidráulica y se inicia el desarrollo de la industria en base a los grandes telares que adoptan esta tecnología. Sin embargo, la rueda hidráulica también presenta muchas limitaciones, entre otras la de depender de la corriente de agua que la mueve, y no es hasta la Revolución Industrial del siglo XVIII, basada en el descubrimiento y desarrollo de la máquina de vapor en 1764, cuando comienza una escalada imparable en la capacidad de transformación del medio natural. Este ingenio técnico supera considerablemente la capacidad energética de la rueda hidráulica y es ya una estructura automotriz capaz de instalarse en cualquier sitio del territorio que demande una fuente de energía.

El incremento de la energía disponible y la versatilidad de la máquina de vapor provocan un desarrollo industrial y agrícola sin precedentes. Se sustituye gran parte de mano de obra en el campo por maquinaria agrícola y tiene que emigrar a la ciudad para abastecer la demanda surgida de la Revolución Industrial. Se forma así el proletariado, cuyas aspiraciones iniciales se centran en mejorar sus necesidades más primarias. Fueron tiempos de lucha de clases y de reivindicaciones sociales y económicas, en los que las cuestiones medioambientales simplemente no existían. El progreso se mide por la contaminación que produce: mientras más negro y denso es el humo que arroja una fábrica, más riqueza añade a la sociedad.

La capacidad de intervención del hombre en el medio natural comienza a ser importante y se inician sin ningún control los cambios ambientales producidos por la transformación de bosques en tierras de cultivo, el trazado de vías de comunicación o las intensas transformaciones provocadas por la minería del carbón, para abastecer la demanda de las aglomeraciones industriales.

Hacia 1950 se inicia una segunda revolución, todavía más amenazadora, de la mano de la aplicación industrial de la energía nuclear y el enorme desarrollo adquirido por las telecomunicaciones y la generalización de los sistemas informáticos.

La energía disponible es ya abundante, barata y al alcance de todo el mundo, lo que unido a su enorme potencial es capaz de producir intensas transformaciones en el medio natural. Donde hoy nos encontramos con un bosque centenario de encinas, en un corto espacio de tiempo puede haber un pantano, una autovía de doble carril o un

Corta Atalaya. Minas a cielo abierto en Riotinto, Huelva.

aeropuerto; actuaciones absolutamente inimaginables no sólo en el Neolítico, sino en la propia Edad Media (como quien dice a la vuelta de la esquina en la historia del hombre sobre la tierra), donde obras tan insignificantes hoy día desde el punto de vista tecnológico, como la construcción de la catedral de Sevilla, podían tardar toda una vida en realizarse.

Este derroche de energía plantea un segundo problema medioambiental que hasta ahora no había sido significativo: la proliferación de residuos. Hasta el momento, la intervención del hombre en el medio natural se había limitado a las transformaciones, más o menos profundas, provocadas en su entorno en busca de materias primas: suelo sobre el que cultivar o construir, recursos mineros y energéticos, madera, etc. Pero el elevado desarrollo tecnológico y abaratamiento de la energía, dispara la capacidad productiva y la generación de residuos sólidos, líquidos o gaseosos, y se induce un segundo papel del medio ambiente al servicio del ser humano como receptor de todo tipo de basuras.

El medio natural pasa a ser fuente de materias primas y sumidero inagotable de todo aquello que ya no sirve, que no es utilizable, y por tanto hay que desprenderse de él sin pararse a considerar los efectos que puede provocar en el entorno. Se inicia así un problema de contaminación que se va agudizando paulatinamente hasta alcanzar unos niveles que están alterando de manera significativa el equilibrio ecológico del planeta. Problemas como el cambio climático, el agujero de la capa de ozono, la contaminación de mares y ríos, la deforestación de bosques, la lluvia ácida, la desertificación de grandes espacios y un largo etcétera, no son sino consecuencias nefastas de la creencia en la inagotabilidad de los recursos naturales, tanto en su concepto de fuente de materias primas, como en su otra consideración, más moderna, de sumidero de residuos.

GRANDES PROBLEMAS GRANDES REMEDIOS 2

Como aspecto positivo de este sistema de corte desarrollista podemos destacar la plena satisfacción de las necesidades primarias de los ciudadanos y la valoración de otros aspectos del bienestar social. La calidad de vida ya no se mide exclusivamente por el poder económico, sino que en ella se valoran otros aspectos menos primarios que la simple supervivencia, como son los aspectos medioambientales. La satisfacción de las necesidades elementales permitió al hombre volverse a mirar a su entorno y observar los efectos que producía el sistema, dando origen al surgimiento de una conciencia ambiental que está induciendo a cambiar los viejos esquemas de desarrollo. Pero este cambio no se está produciendo de manera altruista por parte del tejido productivo, sino que viene a remolque de la intervención de los poderes públicos, presionados a su vez por los sectores más dinámicos de la sociedad.

FOROS INTERNACIONALES DE DEBATE MEDIOAMBIENTAL

Entre los hitos internacionales más importantes donde se plantearon por primera vez las cuestiones medioambientales y que han contribuido de manera notable a un cambio en el enfoque del nuevo desarrollo socioeconómico, caben destacar la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, el Club de Roma, la Conferencia de Estocolmo, la Comisión Brundtland y la Conferencia de Río.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

La preocupación por los problemas derivados de la contaminación y transformación del medio no adquirió un estatus más organizado hasta la constitución de la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**, organización de carácter no gubernamental creada en 1948. En la actualidad, la UICN está constituida por 58 Estados, 125 Organismos gubernamentales (a los que se integró la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, tras su creación), 359 ONG (entre las que se incluyen diversos grupos ecologistas nacionales y andaluces) y 15 afiliados.

El Club de Roma

A pesar de que la UICN emprendió una meritoria labor desde sus inicios, no fue hasta la publicación en 1972 de *Los límites del crecimiento*, primer informe elaborado por el Club de Roma, cuando se dio el primer paso importante en la decidida lucha emprendida para el diagnóstico de la situación medioambiental en el mundo. El Club de Roma es un grupo creado por importantes personalidades, actualmente limitado a cien, que se constituyó en 1968 para la búsqueda de un nuevo modelo económico que evitara el previsible colapso del desarrollo y el progreso. La publicación de este primer informe produjo un impacto que convulsionó fuertemente el sistema y fue uno de los mayores escándalos de la época por la polémica que generó a escala mundial. Se vendieron más de cuatro millones de ejemplares y fue traducido a veinte idiomas. Era un trabajo basado en un modelo de simulación por ordenador en el que se introdujeron los principales parámetros del desarrollo y se extrapolaron en el tiempo. El resultado fue que no podría sostenerse un modelo de desarrollo basado en el despilfarro y depredación masiva de los recursos naturales y, en consecuencia, se propugnaba el crecimiento cero como única forma de evitar la catástrofe que se anunciaba. No cabe duda de que el informe tenía lagunas y que los parámetros de los años sesenta utilizados en el modelo del ordenador no eran extrapolables en el tiempo, pero a pesar de ello y de haber sido tachado de catastrofista, la alarma que generó no fue inútil y hoy día nadie discute que *Los límites del crecimiento* marcó el pistoletazo de salida en una carrera colectiva, para la búsqueda de un sistema que permita el progresivo desarrollo de la humanidad y evite la degradación del planeta.

En la actualidad, el Club de Roma se continúa convocando anualmente como foro de debate socioeconómico, si bien sus informes nunca han alcanzado de nuevo la trascendencia que tuvo aquel primero.

La Conferencia de Estocolmo

La Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972 y por ello conocida abreviadamente como Conferencia de Estocolmo, fue prácticamente simultánea a la publicación del primer informe del Club de Roma, y es cuando se establece el marco de referencia actual sobre los problemas medioambientales. Fue el primer foro internacional donde se cuestionó el modelo de corte desarrollista de la sociedad occidental, aunque es de destacar que en este debate quedaron fuera los países del entorno comunista, donde todavía era impensable plantearse la revisión del sistema socioeconómico. No fue hasta finales de la década de los ochenta con la implantación de la *perestroika* de Gorbachov, cuando comienzan a plantearse los problemas medioambientales en esos países del entorno comunista.

El Informe Brundtland.

En 1983, la Asamblea General de las Naciones Unidas encargó a la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo la elaboración de un informe, cuya coordinación la asumió la Primera Ministra noruega Gro Harlem Brundtland. En 1987 y después de entrevistar a un numeroso grupo de expertos, la Comisión emitió un informe titulado *Nuestro Futuro Común*, más conocido como *Informe Brundtland,* en el que se proponen estrategias medioambientales para el desarrollo y se analizan cuestiones

como el hambre, el crecimiento de las ciudades y el gasto militar. Por primera vez se acuña el término **Ecodesarrollo**, definido como *"aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".*

Según la Comisión Brundtland, el ecodesarrollo se debe sustentar sobre cuatro principios básicos:

1.- Debe ayudar a solventar el principal problema de la Humanidad: la pobreza. **Solidaridad en el espacio.**
2.- Debe garantizar el uso de los recursos para las generaciones venideras. **Solidaridad en el tiempo.**
3.- Debe ser no sólo compatible con el medio ambiente sino también **incorporar tecnologías social y ambientalmente apropiadas**, potenciando la base de los recursos naturales.
4.- El ecodesarrollo tiene que ser también económicamente viable, lo que obliga a la formulación de una nueva **economía ecológica** para la gestión racional de los recursos naturales.

En la actualidad, el término ecodesarrollo acuñado y definido por la Comisión Brundtland ha quedado en desuso y hoy se prefiere hablar del más afortunado concepto de *"desarrollo sostenible"*. No obstante, esta sustitución no deja de ser una mera cuestión semántica, pues las premisas que sustentan el desarrollo sostenible no difieren en nada de las del ecodesarrollo.

La Conferencia de Río

Basada en el Informe de la Comisión Brundtland, la Asamblea General de las Naciones Unidas acordó celebrar en 1992 una segunda conferencia mundial sobre temas medioambientales, aprovechando la conmemoración del veinte aniversario de la Conferencia de Estocolmo. Conocida como **Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra,** se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992 y de ella se desprenden unos resultados que se concretan en tres tipos de textos:

1.- Textos que implican un compromiso político global sin carácter vinculante. Son la **"Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo**", el denominado **"Programa o Agenda 21"** y la **"Declaración de Principios sobre Bosques".**
2.- Textos con fuerza jurídica vinculante para aquellos países que lo firmen y ratifiquen, como el "**Convenio sobre Cambio Climático"** y el **"Convenio sobre Biodiversidad".**
3.- Compromisos específicos de naturaleza política, adquiridos por países concretos o por grupos de países.

La **Declaración de Río** es un documento en el que se reconoce que la responsabilidad en la conservación de los recursos naturales recae en todos los países, si bien no todos con la misma cuota. Los países desarrollados admiten el déficit medioambiental ocasionado hasta el momento y el resto de los países aceptan las limitaciones que se deberán imponer a su desarrollo. Se propugna la aplicación de las políticas de "cautela", "precaución" y "quien contamina paga".

El Programa 21 o **Agenda 21** es un plan de acción en el que se establecen las actuaciones a emprender por los gobiernos y las organizaciones internacionales para integrar el binomio Medio Ambiente-Desarrollo en el horizonte del siglo XXI. Estas actuaciones cubren desde la lucha contra la pobreza y la necesaria evolución de los modelos de consumo, hasta el fortalecimiento de las Organizaciones no Gubernamentales (ONG), pasando por el tratamiento de problemas sectoriales y los medios de ejecución necesarios, tales como instrumentos jurídicos y financieros y transferencias de tecnologías. Se establece la necesidad de alcanzar *"lo antes posible"* el objetivo del 0´7% del PIB como ayuda oficial al desarrollo de los países menos favorecidos, con lo que se da carácter de reconocimiento internacional a esta reivindicación largamente solicitada por las organizaciones de ayuda al tercer mundo.

La Declaración de principios sobre bosques contempla desde los derechos y obligaciones de los Estados para gestionar los bosques, hasta la unión de éstos para el desarrollo y el medio ambiente, pasando por las condiciones para el comercio internacional de los productos forestales, los costes de la nueva ordenación de las masas forestales y la solidaridad internacional que implican.

El Convenio sobre Cambio Climático establece compromisos en cuanto a la realización de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero y el desarrollo de planes para la limitación de dichas emisiones. Es ya un texto de carácter vinculante y aunque los compromisos que establece son más bien de carácter general, se trata de la primera vez en que se suscribe un documento de limitaciones al desarrollo indiscriminado.

El **Convenio sobre Biodiversidad,** segundo texto de carácter vinculante, establece como compromisos prioritarios facilitar a las partes contratantes el acceso a los recursos genéticos para utilizarlos de una forma ambientalmente racional, y a las tecnologías, incluyendo la biotecnología como elemento esencial para el logro de los objetivos previstos en el mismo.

CONFRONTACIÓN ECOLOGÍA-ECONOMÍA

En la Conferencia de Río es donde con mayor virulencia se ha planteado la confrontación Norte-Sur, pues mientras que los intereses de los países desarrollados se han centrado en aspectos más o menos conservacionistas, los del Sur reconocen en la explotación de sus recursos naturales una fuente de desarrollo que les permite alcanzar las cotas de los países norteños.

Se concreta así el problema medioambiental como una cuestión de carácter económico, en la que los países de la franja ecuatorial rechazan la excesiva responsabilidad que les quiere imponer el mundo desarrollado, cuando por su parte ellos no han sido capaces de conservar los recursos medioambientales de sus propios países.

Planteado el problema como una cuestión de índole económica, parece lógico pensar que la solución venga también desde esta órbita, tanto desde potenciar el doble flujo de recursos y tecnología entre los países del norte y del sur, como de buscar nuevas

Tortuga boba *(Caretta caretta),* especie emblemática del Mediterráneo

fuentes de explotación que permitan la conservación de los recursos vivos. Si se reconoce que la conservación de la naturaleza es una cuestión económica, vamos a tratarla como tal y aplicarle las leyes de la oferta y la demanda, de igual manera que cualquier otro tipo de valor del mercado. A esta tarea ha dedicado sus esfuerzos un equipo multidisciplinar compuesto por 12 investigadores de varios países dirigidos por Robert Constanza en Estados Unidos. En el trabajo realizado se ha considerado el Planeta Tierra como una gran factoría que produce muy diversos tipos de mercancías: fotosíntesis, regulación del clima, control de la erosión, creación de suelo, absorción y tratamiento de residuos, creación de biodiversidad, etc y las ha tasado económicamente. Para ello, en algunos casos se ha tenido que acudir a modelos más o menos hipotéticos como cuánto le costaría a una máquina realizar un trabajo que la Tierra hace gratuitamente, como por ejemplo la polinización, la fotosíntesis, la mineralización del suelo o la producción de lluvia. El resultado ha sido espectacular, la suma de todas esas "mercancías" ha dado un valor de 5.000 billones de pesetas/año, cifra que casi dobla los 2.700 billones anuales del PIB mundial.

No cabe duda de que un modelo conservacionista basado en premisas económicas choca de frente con una idea romántica de la naturaleza y podría ser calificado de capitalismo salvaje en una sociedad cada vez más dominada por las tendencias neoliberales. Sin embargo, en este estudio no se trata de poner precio a un bosque tropical, sino de valorar económicamente los beneficios que aporta, de igual manera que en el PIB de un país no se contempla el precio de una fábrica, sino de las mercancías o servicios que provee. Con este sistema se podría pagar un precio por los productos gratuitos que elaboran por ejemplo las selvas tropicales y de igual manera que pagamos por el petróleo o el gas, se podría pagar por el oxígeno que aportan las selvas o el CO_2 que retiran de la atmósfera en beneficio del efecto invernadero. De esta manera se generaría un flujo económico hacia el Sur que sería garantía de su desarrollo y podría

acabar con la explotación legal e ilegal de, por ejemplo, las maderas tropicales, pues los gobiernos obtendrían más beneficio con su nueva función de "fábricas" de oxígeno, que destruyendo los árboles para comerciar con su madera. A veces es preciso encender una vela al diablo.

Existe un segundo aspecto que es interesante reseñar en cuanto a la relación ecología-economía, basado en el incipiente desarrollo del turismo de naturaleza. En algunos casos, esta relación puede dar un vuelco en la conservación de los recursos naturales del Planeta, como ha venido a demostrar el caso de las ballenas, donde los recursos económicos que está generando el alquiler de barcos para observación está superando los ingresos de la comercialización de sus productos derivados. Comienza a ser más rentable mantener vivas a las ballenas que matarlas, lo que puede abrir un hálito de esperanza en la conservación de estos hermosos animales.

De muy poco han servido los argumentos de carácter conservacionista o ético empleados para salvar a las ballenas y lo máximo que han conseguido es alcanzar una moratoria forzada por aquellos países sin intereses económicos en su explotación. Todos estos argumentos siempre se han estrellado contra la cruda realidad: mientras se pueda sacar rentabilidad económica a una especie será explotada hasta su total extinción. Da igual que sean ballenas o tigres, elefantes o tortugas, sólo cuando el supremo argumento económico que rige nuestra cultura se contrarreste con otro de similares características podrá avanzarse en el sentido de la conservación. No sólo es preciso encender una vela al diablo, sino que parece ser que hay que evitar que se apague.

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL MEDIO AMBIENTE EN ANDALUCÍA

3

A todo este proceso, España y más concretamente Andalucía se incorporan con un cierto retraso pero de una manera decidida. Tras el establecimiento del Estado de las Autonomías bajo el nuevo régimen democrático, en nuestra Comunidad Autónoma se abordan problemas tan importantes como la corrección de los déficits medioambientales provocados por los Polos Industriales de Huelva y Bahía de Algeciras o la protección de importantes áreas naturales mediante la declaración de Espacios Naturales Protegidos.

EL ÁMBITO COMPETENCIAL EN LA CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA

Tras unos primeros pasos dubitativos para el control del medio ambiente en nuestro país, iniciados en 1972 mediante la creación de la Comisión Interministerial de Medio Ambiente, no es hasta 1978 cuando los intentos de establecer un marco legal para la conservación del medio ambiente y la mejora de la calidad de vida, se concretan en un texto legal efectivo; nada más y nada menos que la propia Constitución. Así, en el Título I, que hace referencia a los Derechos y Deberes fundamentales de los españoles, se incluye en su artículo 45 que *"todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de las personas, así como el deber de conservarlo"*. Además establece que "*los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva"*. Se establece así no sólo el derecho a disfrutar de unas condiciones ambientales apropiadas para el desarrollo del ser humano, sino que se impone a todos los españoles la obligatoriedad de conservarlo y la distribución de posibles cargas mediante la solidaridad colectiva.

El establecimiento de este principio constitucional fue extraordinariamente novedoso e importante, al ser la primera vez que de forma explícita se reconoce en una norma de rango constitucional el derecho de todos los españoles a disfrutar de una cier-

ta calidad de vida. Incluso a escala internacional se trata de una novedad importante, pues tan sólo las Constituciones griega (1975) y portuguesa (1976), recogen disposiciones similares a la establecida por el artículo 45 de nuestra Carta Magna.

EL ESTATUTO DE AUTONOMÍA

Este principio constitucional se recoge en el Estatuto de Autonomía de Andalucía, aprobado mediante Ley Orgánica 6/1981, de 30 de diciembre. En el artículo 12 de nuestra norma, donde se recogen los objetivos básicos, se establece (apartado 3 del número 5) como uno de estos objetivos *"el fomento de la calidad de vida del pueblo andaluz mediante la protección de la naturaleza y el medio ambiente..."*. Este propósito es posteriormente concretado en diversas asignaciones de funciones específicas y, así, en los apartados 7.8 y 18 del artículo 13, se establecen competencias exclusivas de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de montes, aprovechamientos y servicios forestales, marismas y lagunas, espacios naturales protegidos, política territorial, pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura, caza y pesca fluvial.

Asimismo, en el apartado 7 del artículo 15, se establece que corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía el desarrollo legislativo y la ejecución en las materias de medio ambiente e higiene de la contaminación biótica y abiótica; y en el apartado 6 del artículo 17 se hace referencia a vertidos industriales y contaminación en el litoral andaluz.

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y RÉGIMEN DE COMPETENCIAS DE LA AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE

La aprobación del Estatuto de Autonomía para Andalucía, supuso la constitución de nuestra región en Comunidad Autónoma y la adquisición de competencias de gestión en muy diversas materias, entre las que se encuentran las de medio ambiente. De manera gradual, se produce el traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma en esta materia y así:

- Mediante el **Real Decreto 698/1979,** se asumen competencias en materia de agricultura, transporte, urbanismo, actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, y turismo.
- Mediante el **Real Decreto 1091/1981**, se traspasan competencias, en materia de industria y energía.
- Mediante el **Real Decreto 4164/1982**, se traspasan funciones y servicios del Estado en materia de industria, energía y minas.
- Mediante el **Real Decreto 2802/1983,** traspasan funciones y servicios en materia de ordenación del territorio y medio ambiente.

- Mediante el **Real Decreto 2803/1983**, se traspasan funciones y servicios en materia de ordenación del litoral y vertidos al mar.
- Mediante el **Real Decreto 3334/1983,** se traspasan funciones y servicios en materia de medio ambiente.
- Y mediante el **Real Decreto 1086/1984**, se asumen competencias en materia de conservación de la naturaleza.

Según se fueron recibiendo estas competencias, se adscriben a diversos órganos de las distintas Consejerías existentes en esos momentos, ya que había sido disuelta la primitiva Consejería del Medio Ambiente de la época preautonómica. No obstante, esta dispersión crea conflictos continuos para la gestión eficaz de los asuntos medioambientales y pronto surge la necesidad de establecer una Administración única que reúna las nuevas competencias que se van transfiriendo sobre esta materia. Tras un proceso de reflexión sobre el diseño que debe tener el primer órgano medioambiental andaluz, se creó la Agencia de Medio Ambiente como un Organismo autónomo inspirado en la Enviromental Protection Agency (EPA) norteamericana y se adscribe a la Consejería de la Presidencia. Su creación es por Ley 6/1984, de 12 de junio, del Parlamento andaluz y se le asignan las siguientes competencias y funciones, contenidas en el artículo 4º de esa Ley.

Casa Rosa (Sevilla). Sede tradicional de la Agencia de Medio Ambiente

Artículo 4º. "La Agencia de Medio Ambiente tendrá por finalidad la protección y conservación del medio ambiente, de conformidad con la Legislación vigente, mediante la actividad administrativa adecuada a esta finalidad.

Para el cumplimiento de sus fines corresponde a la Agencia las siguientes funciones:

a) Elaboración de proyectos de normas sobre la protección del medio ambiente y la conservación de la naturaleza, y sobre la contaminación biótica y abiótica, así como la ejecución de la legislación del Estado sobre vertidos en aguas continentales y marítimas.

b) El control de la calidad y contaminación de las aguas continentales litorales; propuestas de regulación sobre el establecimiento del estándar de calidad y sobre la reglamentación del vertido de aguas residuales, industriales, agrícolas y urbanas, así como las licencias de vertidos y el ejercicio de la potestad sancionadora.

c) Prevención y lucha contra la contaminación atmosférica, propuestas de regulación sobre instalaciones anticontaminantes y sobre exigencias de aparatos de control; la recepción de la información de la Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica y la potestad de recabar la asistencia de las Entidades Colaboradoras en el ámbito de sus competencias.

d) La planificación y coordinación de la gestión de los residuos sólidos urbanos, industriales y agropecuarios, los procedimientos técnicos de eliminación, tratamiento, vigilancia y control, y el ejercicio de la correspondiente potestad sancionadora.

e) La evaluación, control y seguimiento de los estudios de impacto ambiental. Las competencias referidas a actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas de la Administración Autonómica.

f) El estudio e inventario de los recursos naturales renovables; la programación y propuesta de actuaciones en relación con los espacios naturales protegidos y los incluidos en el Inventario Abierto de Espacios Naturales objeto de protección especial, así como la administración y gestión de los mismos; la protección del paisaje; las directrices de conservación y mejora de los suelos; la propuesta de declaración de las zonas protectoras y, asimismo, informar con carácter preceptivo de las actuaciones que afecten tanto a aquéllas, como a los montes declarados de utilidad pública o protectores. El establecimiento y ejecución de programas de protección de flora y fauna y las directrices del mantenimiento de los equilibrios biológicos

g) Programación y promoción de la política recreativa y educativa de la naturaleza y del medio ambiente, en colaboración con las correspondientes Consejerías.

h) Coordinar la actividad de la Agencia con todas las Consejerías, así como impulsar la acción medioambiental que corresponda a estas últimas, en orden de la unificación de la política medioambiental de la Junta de Andalucía.

i) El establecimiento y ejecución de programas de protección de flora y fauna, las directrices del mantenimiento de los equilibrios biológicos, así como el control en la introducción de especies vegetales o animales exóticos."

Para realizar estas funciones, la Agencia de Medio Ambiente se estructura en principio en un Organo de Dirección al que se adscribe una Secretaría General y cinco Servicios. No obstante, el incremento de funciones que progresivamente le van siendo asignadas, así como la ampliación paulatina de su marco de actuaciones, mediante la incorporación a Derecho interno de la normativa comunitaria, van determinando diversos cambios en su estructura original, a fin de dar la respuesta adecuada a estos

nuevos retos de gestión. Tras diversos cambios y su desligamiento de la Consejería de la Presidencia, pasa a formar parte integrante de la Consejería de Cultura y Medio Ambiente (ya con voz propia en el Consejo de Gobierno) y su estructura se conforma en una Presidencia de la que depende una Secretaría General y tres Direcciones Generales.

El régimen de competencias quedó perfectamente acotado en el artículo 4º de la Ley de creación de la Agencia de Medio Ambiente, si bien es preciso aludir al conflicto surgido con la Administración del Estado a raíz de la aprobación de la Ley de Costas de 1988, por la trascendencia que ha tenido en el desarrollo posterior de la política medioambiental en Andalucía en lo relativo a vertidos al litoral. Según esta Ley, el Estado se reservaba las competencias sobre concesión de las Autorizaciones de Vertidos, en contradicción con el punto b) del artículo 4º anteriormente mencionado, por lo que la Comunidad Autónoma de Andalucía, así como otras Comunidades Autónomas con territorios litorales, consideraron una intromisión del Estado en su ámbito de competencias y plantearon esta cuestión ante el Tribunal Constitucional.

En Sentencia dictada el 4 de julio de 1991, el Tribunal dio la razón a las Comunidades Autónomas y el marco general de competencias quedó pues configurado de la siguiente forma: la gestión de las aguas interiores (superficiales y subterráneas) se las reserva el Estado, que la ejerce a través de las Confederaciones Hidrográficas adscritas al Ministerio de Medio Ambiente, mientras que la gestión de las aguas litorales las cede a la Comunidad Autónoma correspondiente. En este concepto de aguas litorales se incluyen tanto las correspondientes al mar territorial, como aquellos tramos interiores de la desembocadura de los ríos, hasta donde se deja sentir la influencia mareal. Esta matización es importante, pues permite, por ejemplo, que todo el tramo del río Guadalquivir, desde su desembocadura en Sanlúcar de Barrameda hasta aguas más arriba de Sevilla (presa de Alcalá del Río), se consideren aguas litorales y sea gestionado por la Consejería de Medio Ambiente.

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y RÉGIMEN DE COMPETENCIAS DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Las elecciones de junio de 1994, que dieron origen a la IV legislatura autonómica, constituyeron un nuevo hito medioambiental en nuestra Comunidad Autónoma, pues es cuando se decide reunificar la gestión de todo aquello que tenga relación directa con el medio ambiente y la naturaleza, incluida la gestión forestal. En esta situación, la Agencia de Medio Ambiente es un Organismo con poca entidad jurídica y administrativa, por lo que se decide darle el peso específico que merecen estos asuntos en el propio Consejo de Gobierno y crear una Consejería de Medio Ambiente. Este nuevo Organismo reunifica en su seno las competencias de la Agencia de Medio Ambiente y de la Dirección General de Desarrollo Forestal de la Consejería de Agricultura y Pesca, entre las que se pueden destacar la gestión de bosques, vías pecuarias, prevención y extinción de incendios forestales, caza y pesca en aguas continentales.

A pesar de esta remodelación, la Agencia de Medio Ambiente todavía sigue siendo útil en la organización administrativa de la Junta de Andalucía y no desaparece como tal, sino que queda integrada en la estructura de la Consejería de Medio Ambiente, como Organismo autónomo.

Casa Sundheim (Sevilla). Actual sede de la Consejería de Medio Ambiente

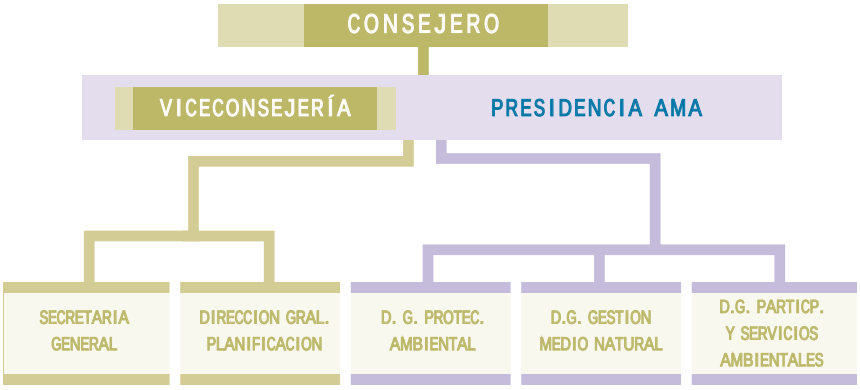
La estructura orgánica de la Consejería se estableció por Decreto 156/1994, de 10 de agosto, en el que se determina en primer término que *"se crea la Consejería de Medio Ambiente que asume la superior dirección de las competencias en materia de medio ambiente y las relativas al desarrollo forestal"* y en segundo que *"se le adscribe el Organismo autónomo Agencia de Medio Ambiente"*. Asimismo, en el artículo 1.2 se establece que *"el Viceconsejero de la Consejería de Medio Ambiente será, a su vez, Presidente de la Agencia de Medio Ambiente".*

Así pues, el organigrama de la Consejería de Medio Ambiente quedó configurado, según el citado Decreto, a través de los siguientes órganos directivos:

Consejería.
A. Viceconsejería.
A.1. Secretaría General Técnica.
A.2. Dirección General de Planificación y Participación.
B. Agencia de Medio Ambiente.
B.1. Presidente (el Viceconsejero).
B.2. Dirección General de Equipamientos Ambientales.
B.3. Dirección General de Protección Ambiental.
B.4. Dirección General de Gestión del Medio Natural.

La estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente se completa con ocho Delegaciones Provinciales que la representan en cada una de las provincias andaluzas y que asumen sus competencias para asuntos que se circunscriben a su ámbito territorial.

Tras las elecciones del 3 de marzo de 1996 se produjo una nueva remodelación de la Consejería de Medio Ambiente, mediante la que desaparece la Dirección General de Equipamientos Ambientales y se crea la Dirección General de Participación y Servicios Ambientales, con las competencias sobre políticas sociales que residían en aquélla y en la D. G. de Planificación y Participación. Esta estructura queda reflejada en el organigrama.



Finalmente, en la V Legislatura se produjo un hecho singular de honda trascendencia en la organización interna de la Administración ambiental andaluza, cual fue la desaparición de la Agencia de Medio Ambiente. Esto ocurrió mediante la derogación de su Ley de creación por la Ley 8/1996, de Presupuestos de la Comunidad Autónoma para 1997, aprobada por el Parlamento de Andalucía en diciembre de 1996. A partir de ese momento la Agencia de Medio Ambiente dejó de existir como tal y las competencias medioambientales pasaron a ser asumidas en su integridad por la Consejería de Medio Ambiente.

LAS POLÍTICAS MEDIOAMBIENTALES EN ANDALUCÍA

La creación de un organismo medioambiental tras la aprobación del Estatuto de Autonomía, supuso el primer gran hito histórico en nuestra Comunidad Autónoma por la gravedad de algunas situaciones de alto deterioro y amenazas que se cernían sobre el medio natural. Inicialmente la Agencia de Medio Ambiente tuvo que enfrentarse a tres retos ambientales de enorme calado: el grave deterioro producido en el entorno de los polos industriales de Huelva, Bahía de Algeciras y Bahía de Cádiz; la pro-

liferación de residuos y, en especial, de los industriales y urbanos; y la creciente ocupación del medio natural que, aunque todavía de manera incipiente, amenazaba con afectar de manera irreversible a las importantes áreas naturales de Andalucía.

Se reproducía así a escala interna el problema mundial que afecta al medio ambiente a consecuencia de las actividades humanas, es decir, la contaminación del medio y la depredación de los recursos naturales y a ello hubo que aplicarse. Las políticas medioambientales que inicialmente marcaron las líneas de actuación de la Agencia de Medio Ambiente, se englobaron en consecuencia en estos mismos epígrafes: políticas relacionadas con el control de la contaminación y políticas de protección y conservación de la naturaleza.

En el sector industrial, las actuaciones de más relevancia para el control de la contaminación se centraron en la puesta en marcha de los Planes Correctores de Vertidos y Emisiones Atmosféricas, que en número de cinco se establecieron para los Polos Industriales. Asimismo, es importante resaltar los logros obtenidos en la disminución de la contaminación producida por uno de los sectores industriales más contaminantes de Andalucía: la extracción de aceite de oliva.

Para el control y planificación de las basuras domésticas se pusieron en marcha los Planes Directores Provinciales de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, elaborados conjuntamente con las Diputaciones Provinciales y que constituyeron las primeras medidas de choque impulsadas desde la Administración andaluza para el control de estos residuos.

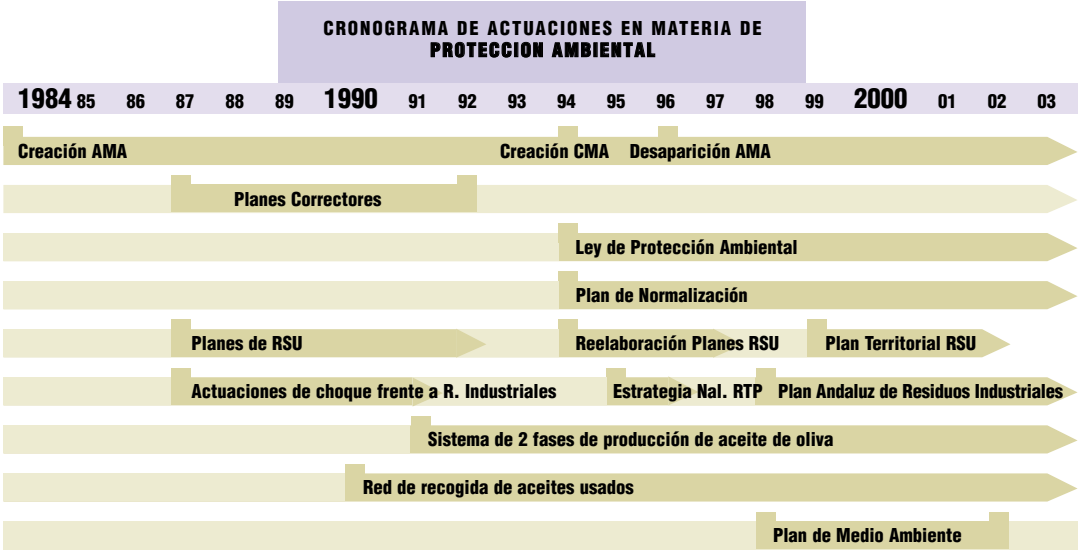
Posteriormente, la aprobación de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, vino a sentar las bases de la actual política de control y prevención de la contaminación y a partir de ese momento se dispone ya de una norma autonómica que se ocupa expresamente de estos temas. Al amparo de esta norma se diseñó el Plan de Normalización, para el control de las emisiones y vertidos, en sustitución de los Planes Correctores, el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía y los procedimientos de Prevención Ambiental, que desarrollan en Andalucía las orientaciones de evaluación de impacto ambiental que marca la Directiva comunitaria 85/337/CEE.

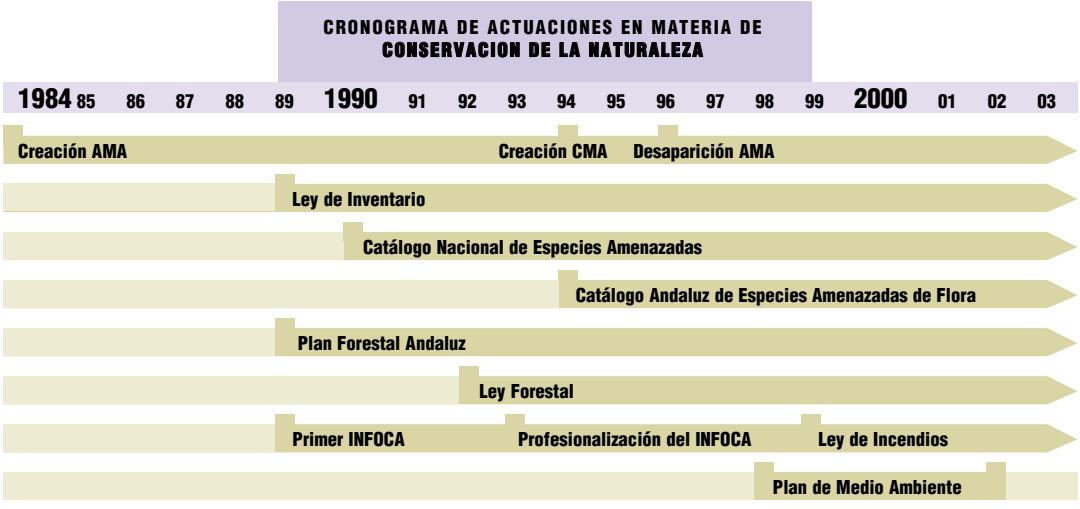
En lo relativo a las políticas de conservación, todos los esfuerzos se centraron en la creación de una red de espacios naturales protegidos que diera cobertura a la riqueza biológica y natural de Andalucía y pusiera freno a las graves amenazas que se cernían sobre ella. Surgió así la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, mediante la que se declaró protegido algo más del 17% del territorio andaluz.

Además de estos dos troncos principales en los que se asienta la gestión medioambiental, uno de los aspectos fundamentales que debe atenderse es la planificación. Sin ella no es posible la gestión, sino tan sólo una serie de respuestas más o menos inconexas a determinados problemas, lo que en definitiva se entiende como política de parcheo. La gestión significa anticiparse a los problemas para evitar que éstos se produzcan o para minimizar sus efectos y, para ello, es condición indispensable la planifi-

cación previa. Así se entendió en la Agencia de Medio Ambiente y los procesos de planificación también se incorporaron a la política medioambiental.

El capítulo de las políticas medioambientales desarrolladas en Andalucía quedó finalmente cerrado cuando se incorporaron las competencias sobre gestión forestal, con el desarrollo de nuevas actuaciones derivadas de la ejecución del Plan Forestal Andaluz, la Ley Forestal y el Plan de Lucha Contra Incendios Forestales (INFOCA).





SEGUNDA PARTE

LA CONTAMINACIÓN, PRODUCTO (¿INEVITABLE?) DE LAS ACTIVIDADES HUMAMAS.

1 CONSECUENCIAS DEL DESARROLLO

El desarrollo industrial andaluz en las últimas décadas ha sido consecuencia en gran parte de la política de "Polos de Desarrollo" impulsada por el Estado en los años 50. Esta política se concretó en la instalación de gran número de polígonos industriales de los que por diversas causas sólo se consolidaron dos: los de Huelva y Bahía de Algeciras, a los que hay que unir el más recientemente creado de la Bahía de Cádiz.

La política que imperaba en esa época, en la que primaban las consideraciones socioeconómicas por encima de cualquier otro tipo de planteamiento, determinó una ignorancia total de las consecuencias medioambientales que se derivarían de una actividad industrial con gran potencial contaminante y, en consecuencia, con los años se ha producido una degradación sin precedentes en el entorno de estos polígonos.

Polígono Industrial de Huelva en la Punta del Sebo

La situación ambiental en la ciudad de Huelva tras la creación de la Agencia de Medio Ambiente era consecuencia de una total ausencia de medidas de depuración de aguas residuales, fuertes emisiones gaseosas, una grave contaminación de las aguas y sedimentos de la ría y una intensa degradación de la marisma.

Como medida inicial para abordar estos problemas se prestó especial atención al consenso social y se creó la **"Mesa para la Descontaminación"**, un órgano de participación ciudadana en el que intervinieron distintos estamentos y entidades tales como la Asociación de Industrias Químicas Básicas del Polo, Centrales Sindicales, asociaciones, grupos ecologistas, grupos políticos con representación parlamentaria y los Organismos responsables de las distintas Administraciones. Entre las actividades discutidas con más énfasis en el seno de esta Mesa destacaron el estudio realizado sobre una posible reubicación del Polo Industrial en un lugar más alejado de la capital y la polémica que surgió a raíz del proyecto de construcción de un vertedero controlado de residuos industriales en la localidad de Gibraleón. Ambos proyectos generaron una fuerte polémica que trascendió del seno de la Mesa a otros ámbitos sociales y económicos, donde encontraron una fuerte oposición y nunca llegaron a ejecutarse. El primero de ellos por razones del tremendo coste económico que supondría la reubicación del Polo y el segundo por la dura reacción de los vecinos de Gibraleón a la instalación del vertedero en su término municipal.

En este contexto se pusieron en marcha los Planes Correctores, que comenzaron su andadura en el año 1987, siendo el Plan Corrector de Vertidos Industriales a la Ría de Huelva el primero de los que elaboró la Agencia de Medio Ambiente y del que se derivaron todos los demás.

PLANES CORRECTORES DE VERTIDOS HÍDRICOS Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS

2

Tras la discusión de todas estas cuestiones, se tornó en objetivo prioritario la corrección de los déficits medioambientales originados por los polos industriales, con un sentido práctico y un fin último: el vertido cero.

Para lograr este objetivo, que hoy día podemos considerar prácticamente alcanzado, fue preciso conocer a fondo la situación de cada empresa y de sus procesos industriales, a fin de rediseñarlos para reciclar vertidos, mejorarlos mediante la adopción de nuevas tecnologías más limpias y minimizar la contaminación mediante la adopción de medidas correctoras. Todas estas actuaciones culminaron en la elaboración de los distintos Planes Correctores de Vertidos y de Emisiones, en línea con la política medioambiental de otros países europeos, que llevan realizando planes semejantes desde la década de los años 70.

Los planes no tuvieron carácter jurídico, sino que se elaboraron en colaboración con las empresas como un compendio de medidas correctoras para adaptar los procesos industriales a la legislación medioambiental vigente. Su implantación fue de manera gradual, siendo el primero de ellos el Plan Corrector de Vertidos a la Ría de Huelva (1987), al que siguieron el de emisiones atmosféricas de Huelva (1988), vertidos a la Bahía de Algeciras (1988), emisiones atmosféricas a la Bahía de Algeciras (1989) y vertidos a la Bahía de Cádiz (1991), para totalizar los cinco Planes Correctores puestos en marcha por la Agencia de Medio Ambiente. En el caso de la Bahía de Cádiz no fue necesario diseñar un plan de emisiones, dado que los principales problemas que causaban las industrias allí asentadas, estaban relacionados con vertidos al litoral.

La filosofía con que se elaboraron se basó en el principio comunitario de "quien contamina paga", cargando los costes de la reconversión industrial sobre las empresas y creándose en cada caso una Comisión de Evaluación para determinar la efectividad de los proyectos presentados. Para que la reconversión se hiciera de la forma menos traumática posible para las empresas, se arbitraron líneas de crédito blandas que facilitaran el proceso.

Los Planes se concibieron flexibles y abiertos, lo que hacía posible incorporar en todo momento los elementos necesarios para dar respuesta a las exigencias de una legislación medioambiental cada vez más estricta, tanto por nuevas posibilidades

tecnológicas de control de los procesos industriales como por otras exigencias de calidad ambiental.

Por otro lado, en el entorno de estos polígonos industriales existía una degradación de fondo, producto de décadas de funcionamiento descontrolado, que no era posible imputar a la actividad de alguna industria determinada, ni podía ser corregida mediante los cambios de proceso y medidas correctoras que se estaban exigiendo a las empresas. El compromiso que adquirió la Agencia de Medio Ambiente, así como otras Administraciones, fue la ejecución de medidas correctoras de ámbito común para dar respuesta a esta situación y el establecimiento de una red de vigilancia ambiental que asegurara el buen funcionamiento de las medidas adoptadas.

La ejecución de los planes se realizó en dos fases. En la primera se estableció un diagnóstico de la situación medioambiental de los polos industriales y las principales causas de su deterioro, mediante el análisis de la calidad de las aguas y el estudio de las posibles perturbaciones inducidas por los vertidos y emisiones. Asimismo, cada empresa realizó una caracterización y cuantificación de sus vertidos y emisiones, dando lugar a los proyectos de corrección que se debían presentar ante una Comisión de Evaluación creada al efecto. En esta entidad se analizaba y aprobaba el proyecto y se determinaba un calendario para su ejecución, una vez el proyecto había alcanzado el preceptivo Dictamen favorable.

En una segunda fase es cuando comienzan realmente a ejecutarse los planes mediante la implantación de las medidas correctoras aprobadas por la Comisión de Evaluación. En esta fase, los planes se estructuran en dos bloques: *las medidas internas,* a adoptar por las propias empresas en la reconversión de sus procesos industriales y las *medidas externas,* o de ámbito común, a ejecutar por la Administración

EL PLAN CORRECTOR DE VERTIDOS INDUSTRIALES A LA RÍA DE HUELVA

Para hacernos una idea más exacta del significado de los Planes Correctores vamos a centrarnos principalmente en el caso de Huelva, donde por ser el más antiguo se habían alcanzado mayores cotas de degradación ambiental.

Entre las medidas internas adoptadas por las empresas primaron las relativas a recirculación de efluentes en circuitos cerrados, para evitar el vertido, y las de segregación de las aguas de refrigeración de las de proceso, para evitar su contaminación, ya que éstas suponían el mayor volumen de vertido.

En su conjunto, estas medidas constituyeron el mayor montante económico del Plan con una inversión global de más 7.300 millones de pesetas lo que puede dar idea de las dificultades que tuvieron que superar las empresas para invertir tan elevada suma en procesos no productivos, así como de las intensas y a veces difíciles negociaciones que se tuvieron que llevar a cabo por la Agencia de Medio Ambiente para lograr estas inversiones empresariales.

En lo relativo a las medidas externas, que fueron ejecutadas por la Agencia de Medio Ambiente en colaboración con otras Administraciones (fundamentalmente el Ministerio de Obras Públicas y Transportes), se pueden concretar en las siguientes:

- Establecimiento de una **Red de Control de Parámetros Hídricos,** para la vigilancia de los puntos de vertido y de la calidad del medio receptor.

- Barco AMA I, para la vigilancia de la calidad de las aguas y sedimentos en el litoral. Su ámbito de actuación comprende las aguas litorales entre la desembocadura del Guadiana y la del Guadalquivir y los tramos de influencia mareal de los ríos Guadiana, Piedras, Carrera, Tinto y Odiel.

- Laboratorio regional de Medio Ambiente: Realiza la medición y control de los parámetros de contaminación hídrica y atmosférica, efectuando anualmente unas 40.000 determinaciones analíticas.

Laboratorio de apoyo para el control de la contaminación medioambiental en Huelva

- Colector perimetral del Odiel: Diseñado para recoger las aguas de proceso que han sido previamente tratadas por las empresas y conducirlas a una planta de control, donde se comprueba su neutralidad antes del vertido a la ría del Odiel. Si se detecta algún vertido anormal es tratado convenientemente en esta planta. No obstante, los buenos resultados obtenidos tras la implantación de las medidas correctoras han hecho inoperativo el proyecto de colector perimetral y planta de tratamiento, por lo que finalmente no fue ejecutado por la Agencia de Medio Ambiente.

- Planta de inertización de residuos industriales: Proyectada en sustitución del cuestionado vertedero de residuos industriales de Gibraleón. El proceso de tratamiento de los residuos se basa en la obtención de polímeros inertes mediante un complejo tra-

tamiento con silicatos. Una vez inertizados, estos residuos pueden ser almacenados de forma inocua para el medio ambiente, pues poseen muy baja solubilidad y un grado de lixiviación mínimo.

- Restauración paisajística del entorno del Polo en una superficie de 130.000 m2, en terrenos utilizados antes como vertedero de escombros:

- Restauración de la playa de la Punta del Sebo.
- Limpieza y regeneración de la margen izquierda de la ría del Odiel.
- Embellecimiento general de la zona a base de jardines y mediante la regeneración del antiguo balneario de la Punta del Sebo.

Tubería de descarga de los fosfoyesos residuales procedentes de la fabricación de abonos

- Reordenación y regeneración de las balsas de fosfoyesos: Los fosfoyesos son el principal residuo que se origina en la fabricación de ácido fosfórico. Son residuos inocuos desde el punto de vista medioambiental o sanitario, pero debido al gran volumen con que se generan en el proceso, se plantea la cuestión de dónde depositarlos o qué hacer con ellos. Hasta la puesta en marcha del Plan Corrector de Vertidos, estos residuos se venían depositando directamente en las marismas del Tinto, donde habían ocupado una amplia zona y producido una intensa degradación de la marisma, o vertidos en alta mar en el golfo de Cádiz, produciendo una amplia mancha blanquecina que destacaba singularmente en las fotografías de satélite.

El coste total de las medidas externas superó los 3.500 millones de pesetas, lo que unido a la inversión efectuada por las empresas en medidas internas, da una cifra total de 11.000 millones de pesetas de coste total del Plan Corrector de Vertidos a la Ría de Huelva.

RESULTADOS DEL PLAN CORRECTOR DE VERTIDOS

Durante el período de vigencia del plan, comprendido entre 1987, año en el que se establecieron las condiciones de partida, y 1993, con todas las medidas correctoras a pleno funcionamiento, los resultados fueron espectaculares. Los vertidos ácidos se redujeron en un 94,4%, si bien la existencia de otros factores al margen de los considerados impidieron que esta drástica reducción se tradujera en un incremento del mismo orden en la calidad de las aguas de la ría. Posteriores medidas encaminadas a controlar estos factores han permitido una progresiva mejora de las aguas con una sensible recuperación de la vida marina. Entre estas actuaciones cabe destacar el Plan de Normalización, mediante el que a cada empresa se le concede una Autorización de Vertidos con diversas restricciones, y el Plan de Actuaciones sobre la cuenca minera onubense, cuyos aportes ácidos a través de los ríos Tinto y Odiel son también un elemento distorsionador de la calidad de las aguas de la ría.

PLAN CORRECTOR DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE HUELVA

Al mismo tiempo que se aplicaba el Plan Corrector de Vertidos Industriales y con la experiencia acumulada en su elaboración, se comenzaron a redactar otros planes siguiendo su misma estructura y se fueron poniendo en marcha sucesivamente. El segundo de estos Planes aplicado por la Agencia de Medio Ambiente fue el Plan Corrector de Emisiones Atmosféricas de Huelva.

Un somero análisis de la situación histórica que ha venido afectando a la ciudad de Huelva, revela que hasta el año 1978 se habían detectado los siguientes episodios contaminantes:

- 44 situaciones de "Atmósfera no Admisible".
- 11 emergencias de 1er grado.
- 1 emergencia de 2º grado.
- 3 emergencias totales, que incluso dieron origen a la evacuación de una barriada en una ocasión.

La intervención del Estado a través del Plan de Acciones Urgentes en el Polígono Industrial de la Punta del Sebo, aprobado por Decreto 1281/1979, vino a mejorar esta situación, y en años posteriores los episodios contaminantes disminuyeron sensiblemente, aunque la calidad ambiental en Huelva distaba mucho de ser la óptima.

Tras la puesta en marcha del Plan Corrector de Emisiones Atmosféricas no se han producido situaciones no admisibles en algún momento, incluso teniendo en cuenta que la legislación actual se ha hecho más restrictiva y hoy día se consideran estándares de calidad del aire más exigentes que en épocas anteriores.

Esta importante reducción de la contaminación atmosférica fue la consecuencia esperada de dos factores sinérgicos: la inversión de 4.274 millones de pesetas y el cambio de combustibles fósiles por gas natural.

En lo relativo al grado de ejecución del Plan Corrector, todas las medidas externas previstas para ejecutar por la Agencia de Medio Ambiente se implantaron en su totalidad, ampliándose incluso en una serie de actuaciones no contempladas inicialmente, como el desarrollo de una red de alerta y la ampliación de la red automática de medidas a otras zonas no cubiertas inicialmente.

Punto de emisión de gases en el Polígono Industrial de Huelva

Cabe destacar que el Polo Químico de Huelva fue la primera gran concentración industrial de España donde la práctica totalidad de las empresas comenzaron a enviar en tiempo real todos sus datos sobre emisiones contaminantes a un organismo de la Administración, siendo procesados diariamente en los centros de control de Huelva y Sevilla.

El único problema que aún subsiste a pesar de los años transcurridos desde la finalización del Plan Corrector, es el de los malos olores procedentes de la Empresa Nacional de Celulosa. Están causados por las emisiones de mercaptanos y otras substancias sulforadas que se generan en el proceso de cocimiento de la madera para extraer la celulosa. Estas substancias, aunque molestas, no revisten grado de peligrosidad o toxicidad alguno, razón por la cual no se encuentran regulados en la normativa estatal ni europea. La única referencia sobre este asunto procede de la Organización Mundial de la Salud, que establece un valor guía para estas substancias de 15.000 mgr/m3, concentración muy superior a la detectada en Huelva por la red de vigilancia atmosférica, que se sitúa en torno a los 30 mgr/m3.

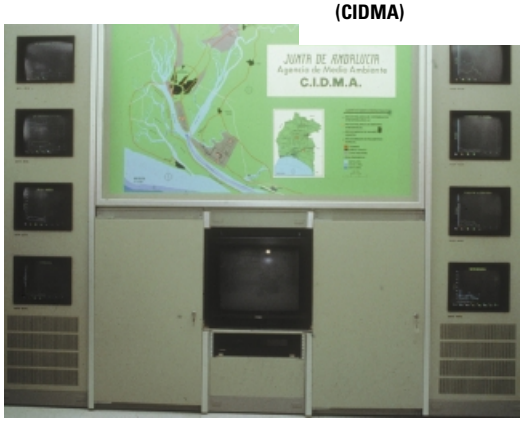
La ausencia de normativa en este asunto es la causa de que la extinta Agencia de Medio Ambiente, así como la actual Consejería de Medio Ambiente, no disponga de una base legal para exigir a la empresa que destine fuertes inversiones para corregir un proceso que cumple en todo con la normativa vigente. Por tanto, es preciso continuar con negociaciones que confluyan en un último objetivo: la aplicación sistemática y progresiva de las medidas correctoras tendentes a evitar una situación molesta y no deseable.

3 REDES DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN

Una vez solucionado el grueso del problema de contaminación industrial, tras la finalización de los Planes Correctores, la estrategia de la Administración ambiental andaluza se centró en una labor de control y vigilancia, para conocer en cada momento qué se arroja al medio y cómo responde éste a la dispersión de contaminantes. Para ello se diseñó un sistema de vigilancia basado en una red de sensores que miden el tipo y cantidad de contaminantes que se emiten y transmite los datos a los centros de control. La red fue iniciada durante la implantación de los Planes Correctores como una de las medidas externas a aplicar por la Administración, aunque su enganche era de carácter voluntario sin obligar a las empresas. No fue hasta la aprobación de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, cuando de manera obligatoria todas las empresas han debido conectarse a la red de vigilancia.

Podemos distinguir dos tipos de redes de vigilancia, ***la red de emisiones*** que controla qué se está arrojando al medio y en qué cantidades y la ***red de inmisiones***, que nos indica cómo afectan al medio esos contaminantes y la capacidad de dispersión que posee. En el primer caso se colocan los sensores directamente en los focos de emisiones o vertidos (chimeneas y desagües) y en el segundo se sitúan al aire libre, si queremos medir la contaminación atmosférica, o inmersos en las aguas marinas o fluviales, si queremos controlar la calidad de las aguas.

En ambos casos, las estaciones de medida transmiten sus datos en tiempo real, vía radio, a los Centros de Información y Decisión Medioambiental (CIDMA) instalados en cada una de las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Medio Ambiente, y conectados al CIDMA de Sevilla, donde se reciben y procesan los datos a escala regional. Esta conexión en tiempo real posibilita detectar cualquier episodio contaminante en el mismo momento que se produce y permite ordenar la disminución del ritmo de producción o incluso la total paralización de la actividad, hasta determinar las causas del incidente y las soluciones a adoptar.



Centro de Información y Decisión Medioambiental (CIDMA)

Red de Emisiones

Está compuesta por sensores que se instalan directamente en el interior de las chimeneas o en los puntos de vertido de cada una de las grandes empresas ubicadas en territorio andaluz. En el caso de las emisiones gaseosas, los sensores miden los contaminantes más comunes que se arrojan a la atmósfera (SO^2, NOx y partículas), mientras que en el caso de los vertidos la medición no se realiza directamente sobre la cantidad y tipo de contaminantes, sino a través de parámetros (pH, temperatura, volumen) cuya variación nos indica que se están produciendo alteraciones en la calidad o cantidad de los contaminantes vertidos.

Red de Inmisiones

Caseta de control de la calidad atmosférica (inmisiones)

La red de control de la calidad del aire se compone de 58 estaciones fijas y dos unidades móviles, con capacidad para desplazarse a cualquier lugar de Andalucía donde se requieran sus servicios. Estas estaciones son unas casetas de unos 4 m^2 que se ubican al aire libre y van equipadas con sensores específicos para cada parámetro que se quiera medir. El tipo de sensores depende de la zona donde se ubique la estación, ya sea industrial o urbana, aunque todas ellas disponen de sensores para el anhídrido sulfuroso (SO^2), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, al ser las sustancias más importantes que se producen en la combustión. Además, las casetas van equipadas con instrumentos para medir datos meteorológicos básicos, por cuanto unas condiciones atmosféricas adversas pueden incrementar los índices de contaminación aun con una actividad normal del tráfico o del ritmo productivo de las empresas. En el caso de las ciudades las estaciones de control también toman datos sobre ruidos.

La distribución de estaciones cubre todo el territorio andaluz, y es el primer sistema automático de control que funciona en España a escala regional.

En cuanto a la calidad de las aguas, la red de vigilancia está compuesta por 19 estaciones para el control de las zonas que entran dentro de las competencias de la Consejería de Medio Ambiente, es decir, el mar territorial y las aguas interiores fluviales hasta donde se deja sentir la influencia mareal. Mide pH, temperatura y oxígeno disuelto, como parámetros básicos, y se distribuyen de la siguiente forma: 11 en la zona de la ría de Huelva; 2 en la desembocadura del Guadalete; 2 en la Bahía de Algeciras y 4 en el curso bajo del río Guadalquivir. Esta red se completa con los laboratorios de Huelva, Palmones y Motril y los 4 barcos de vigilancia ambiental con bases en Huelva, Almería, Motril (Granada) y Gelves (Sevilla) y entre cuyas funciones incluyen el control de la calidad de las aguas en todo el litoral andaluz.

4 DEGRADACIÓN DE LAS CUENCAS MINERAS DE LOS RÍOS TINTO Y ODIEL

Una vez concluido el Plan Corrector de Vertidos, el siguiente reto que se planteaba para continuar con la recuperación de la ría, era eliminar la aportación de contaminantes ácidos y metálicos que de forma continua se produce a través de la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel.

La situación de partida en estos ríos es de una profunda contaminación de sus aguas provocada por la intensa actividad minera a que han estado sometidas sus cuencas hidrográficas desde tiempos históricos, con el agravante de que la inmensa mayoría son minas abandonadas en las que no existe un titular de la explotación a quien exigir la adopción de medidas correctoras. En consecuencia, los aportes contaminantes se producen no ya por la propia actividad minera sino por el lavado de las numerosas escombreras abandonadas que salpican toda su cuenca, en las que el agua de lluvia arrastra gran cantidad de contaminantes que fluyen hacia sus aguas. Así, el río Odiel a su paso por Gibraleón presenta valores medios de acidez en torno a pH=3, equivalente a 14.000 toneladas anuales de ácidos, 2.000 toneladas de cobre y 4.500 de hierro, y el Tinto a su paso por Niebla presentaba unos índices de acidez en torno a pH=2,5 (16.000 toneladas de ácidos equivalentes), 1.300 de cobre y 8.500 de hierro. Para hacernos una idea de lo que esto supone, decir que un litro de agua tomada del río Tinto pesa alrededor de 1,3 kilos, mientras que el peso de un litro de agua destilada es de un kilo.

En el caso del Odiel, el plan de recuperación se inició en 1994 y se ha basado fundamentalmente en cuatro tipo de actuaciones:

- Recogida, agrupamiento y sellado con materiales impermeables de todos los residuos piríticos expandidos en escombreras y vacies, para evitar su contacto con el agua y su posterior transporte al Odiel.

- Medidas para evitar el drenaje natural de las aguas ácidas que se producen en los socavones, galerías y pozos de las minas abandonadas.

- Canalización de las aguas ácidas de escorrentía hacia instalaciones denominadas "trampas alcalinas", donde las aguas se ponen en contacto con materiales de roca caliza para neutralizar su acidez.

- Construcción de una planta de tratamiento en el Arroyo Asperón (Calañas) para depurar los vertidos procedentes de las explotaciones en activo de Minas de Almagrera.

Estas actuaciones han supuesto una inversión de 1.200 millones de pesetas a cargo de la Consejería de Medio Ambiente y están ya totalmente finalizadas. Como consecuencia, el color rojizo de las aguas del Odiel aparece ya muy atenuado, si bien, pese a que se han eliminado la mayoría de los aportes contaminantes que recibía, se prevé que durante largo tiempo persista la mala calidad de las aguas, como consecuencia de la contaminación de fondo en el lecho fluvial, donde se ha venido acumulando un gran volumen de sedimentos contaminados desde que se iniciara, en tiempos de los romanos, el desarrollo minero de la zona.

En el caso del río Tinto la situación es diferente. En lugar de las numerosas escombreras y minas abandonadas dispersas por la cuenca del Odiel, en el Tinto todo el potencial contaminante se concentra en su cabecera, dando lugar a que desde el principio el río nace con sus aguas degradadas. Esto le confiere el típico color rojizo que le da nombre.

Río Odiel

Para dar solución a este problema, los estudios técnicos coinciden en la necesidad de construir una planta de tratamiento para las aguas contaminadas del río, ya que sería inviable actuar directamente sobre las más de 1.000 hectáreas de suelos contaminados y 20 millones de toneladas de residuos mineros que se concentran en su cabecera.

El primer problema a resolver es diseñar un método efectivo para la depuración de las aguas, existiendo al respecto dos técnicas que podrían ser viables: por depuración biológica, utilizando unos microorganismos muy especializados capaces de crecer en un

medio tan hostil, o por un proceso basado en la utilización de resinas y membranas intercambiadoras, donde quedarían atrapados los contaminantes. Esta segunda opción permitiría a su vez recuperar los metales que van disueltos en las aguas para su comercialización y presenta, por tanto, mayor interés desde el punto de vista económico, pues los beneficios obtenidos con su venta, podrían destinarse a financiar en parte el coste de mantenimiento de la planta. Estos métodos de depuración son soluciones que el avance de la técnica ha puesto al servicio de las ideas, pero aún no están del todo desarrollados en numerosos aspectos técnicos, por lo que es preciso ensayarlos en la práctica para ver sus resultados y comprobar su efectividad. Para ello, el siguiente paso será construir dos plantas piloto para ensayar ambos métodos, proyecto que está todavía en fase de estudio y no cuenta de momento con la financiación adecuada.

En los procesos de descontaminación del río Tinto se presenta además un interesante dilema que es preciso analizar con detenimiento antes de precipitarse y cometer errores que podrían ser fatales e irremediables. No está suficientemente documentado si la causa de la contaminación del Tinto es la actividad minera que desde tiempo inmemorial afecta a la zona, o es una contaminación de origen natural que se pierde en los anales de la historia geológica desde la formación del propio río. En cualquier caso, la

Río Tinto

contaminación que ha padecido el río Tinto a lo largo de los siglos ha dado como resultado la existencia de unas peculiares formas de vida asociadas a las extremas condiciones de ese primer tramo del río. En sus aguas se ha detectado una comunidad microbiológica, extremadamente rica y diversa, formada por cerca de 800 especies de hongos, la mayoría sin clasificar, y más de un centenar de algas, bacterias y protozoos. Estos microorganismos se desenvuelven en unas condiciones de agresividad medioambiental muy parecidas a las de los primeros estadios de evolución biológica en la Tierra, cuando las formas más primitivas de vida se basaban en metabolizar el azufre proce-

dente de la generalizada actividad volcánica de esas épocas. Estos primeros organismos eran unos seres unicelulares para los que el oxígeno constituía un elemento tóxico y fueron desapareciendo a medida que este elemento se fue acumulando en la atmósfera por la intensa actividad de los posteriormente aparecidos organismos fotosintéticos. En su momento llegaron a dominar la tierra, aunque hoy día se han visto totalmente desplazados por aquéllos y sólo se encuentran en lugares muy escasos donde se reproducen localmente aquellas condiciones ancestrales.

El río Tinto es uno de estos lugares tan raros como específicos, lo que ha sido puesto de manifiesto por diversos expertos en microbiología que coinciden en advertir que esta comunidad biológica, pese a su relación con el agudo problema de contaminación, está constituida por formas de vida excepcionales y únicas, de gran interés potencial para diversos campos de la salud, el medio ambiente, el aprovechamiento industrial y el estudio del origen de la vida sobre la Tierra.

La construcción de una planta de tratamiento para las aguas, podría dar al traste con esta interesante comunidad biológica y causar la pérdida de una biodiversidad única en el mundo y tremendamente especializada. Por ello, caso de que finalmente se decida construirla, su emplazamiento deberá ubicarse aguas abajo, a partir de los primeros 14 kilómetros del río, a la salida de la zona donde se concentra toda la actividad minera y se producen los vertidos contaminantes. De esta forma se podría mantener inalterado el tramo más interesante del río.

PLAN DE NORMALIZACIÓN 5

Los Planes Correctores de Vertidos fueron unos programas de reducción de la contaminación que se consensuaron con todas y cada una de las empresas ubicadas en los Polos Industriales de Huelva, Bahía de Algeciras y Bahía de Cádiz, pero en nada afectaban al resto de empresas ubicadas en el territorio andaluz. En su conjunto fueron medidas de choque que se impulsaron de manera urgente para acotar la degradación medioambiental que se estaba produciendo en el litoral andaluz, por lo que superado este momento, se inició el proceso de extender el control medioambiental al resto de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se inició así el denominado Plan de Normalización, con dos objetivos básicos: arbitrar un sistema de control a nivel regional basado en las Autorizaciones de Vertido que establece la Directiva comunitaria 76/464/CEE, relativa a vertidos al medio acuático de la Comunidad, y crear un nuevo marco legal que diera cobertura jurídica a este proceso. Por esto, al mismo tiempo que se iniciaba la concesión de las primeras Autorizaciones de Vertido, se comenzó a elaborar la Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental, primer exponente del nuevo marco legal sobre vertidos al litoral.

Posteriormente, al amparo de esta Ley, se ha venido desarrollando todo un cuerpo normativo para su desarrollo y complemento en el área de vertidos, que ha quedado finalmente configurado por las siguientes normas:

- Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de Autorizaciones de Vertido al dominio público marítimo-terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección.

- Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la calidad de las aguas litorales. En este Decreto se limitan las sustancias de la lista II de la Directiva sobre vertidos.

- Orden de 14 de febrero de 1997, por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de calidad de las aguas litorales.

- Decreto 54/1999, de 2 de marzo, por el que se declaran las zonas sensibles, normales y menos sensibles en las aguas del litoral y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Con la creación de este marco normativo, Andalucía se ha convertido en la primera Comunidad Autónoma que impone límites legales a los vertidos hídricos contaminantes. Anteriormente, la falta de cobertura legal obligaba a consensuar con las empresas la reducción de la carga contaminante, mientras que en la actualidad cada empresa debe contar con una Autorización de Vertido individual, en la que se imponen las condiciones en que se debe realizar el vertido.

Aparte de las consideraciones técnicas y administrativas que debe cumplir todo vertido, muy específicas para cada empresa y de poco interés en el marco general de esta obra, las autorizaciones marcan dos importantes parámetros que hay que resaltar: *el límite de vertido y el canon de vertido.* El límite de vertido es un valor máximo que no puede ser superado bajo ningún concepto y si se rebasa es motivo de sanción. Su valor viene determinado por la normativa vigente y se impone en función del tipo de vertido y de las características del medio receptor.

Aunque su condición de valor establecido por la ley permite exigir que el límite de vertido no pueda ser rebasado, por si misma no es condición suficiente para incentivar la disminución de la carga contaminante. Para potenciar esta disminución voluntaria en el caso de que la carga contaminante se encuentra por debajo del límite, nace el concepto de canon de vertido, mediante el cual se impone una tasa en función del volumen de contaminantes que se arrojan al medio. A más carga contaminante más alto será el canon, por lo que las empresas tenderán a disminuir sus vertidos en todo lo posible a fin de abaratar su importe. El canon es muy variable y puede oscilar en una amplia horquilla que varía desde 500.000 pesetas en los casos de leves vertidos hasta 40 millones de pesetas para los casos de cargas contaminantes elevadas.

Para asegurarse del estricto cumplimiento de los condicionantes impuestos en las Autorizaciones de Vertido y fijar el importe del canon, se dispone de la red de vigilancia que se puso en marcha durante la fase de los Planes Correctores, a la que todas las empresas están obligadas a conectarse según mandato de la Ley de Protección Ambiental.

La concesión de las Autorizaciones de Vertido es un proceso en muy avanzado estado de ejecución y en la actualidad la mayoría de los puntos de vertido, ya sea grande o pequeño, industrial o urbano, que se produce desde tierra al dominio público marítimo-terrestre (recuérdese las competencias de la Consejería de Medio Ambiente), cuenta ya con su correspondiente Autorización de Vertido acorde con las normas comunitarias y autonómicas.

NUEVOS INSTRUMENTOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

6

El proceso histórico de control de la contaminación se ha basado en diferentes sistemas que se han desarrollado a medida que la degradación del medio natural se hacía más patente. El primero de estos sistemas consiste en la corrección de los déficits medioambientales a cargo de las Administraciones públicas y el establecimiento de una normativa de rango legal para evitar la degradación indiscriminada. El conjunto de estas normas se conoce como *controles directos,* pues regulan directamente la emisión de una determinada sustancia nociva. Es el caso por ejemplo del límite de vertido o la normativa sobre emisiones atmosféricas.

Posteriormente, la aplicación del principio de *quien contamina paga,* hace recaer sobre el causante de la contaminación los costes que antes asumía la Administración para la recuperación de las zonas degradadas. Este concepto se amplía mediante la *Internalización* de los costes medioambientales en los procesos productivos, siguiente paso en el control administrativo de los procesos de contaminación y según el cual las empresas no están ya sólo obligadas a recuperar una zona dañada por su causa, sino que deben poner todos los medios a su alcance para evitar que se produzca la degradación y deben hacerlo con cargo a sus propios beneficios, es decir, internalizando los costes medioambientales en el balance financiero de la propia empresa.

Este último sistema entronca además con las políticas de *Prevención* desarrolladas en los últimos años y cuyo exponente más representativo es la Evaluación de Impacto Ambiental.

En resumen los mensajes que sucesivamente se han venido enviando al tejido productivo para el control de la contaminación son claros y contundentes:

1. No debe usted contaminar más allá de lo permitido por la normativa (controles directos).
2. Debe usted pagar por restaurar aquello que degrada (quien contamina paga).
3. Debe usted considerar los costes medioambientales como una variable más en el balance financiero de su proceso de producción (internalización de costes).
4. Debe usted prever y evitar los posibles efectos medioambientales antes que recuperar la degradación producida (someter los procesos a evaluación ambiental).

Con estas premisas podríamos considerar que el control de la contaminación ha alcanzado el máximo posible, pero la aparición de situaciones no productivas generadoras de nuevos desequilibrios medioambientales, ha incentivado la búsqueda de otro tipo de soluciones para cubrir los problemas generados por ellas.

Tal es el caso de cuando la contaminación no es producto de una actividad empresarial determinada sino del desarrollo de la vida diaria de los ciudadanos. Por ejemplo los residuos generados por los aceites lubricantes de coches, las pilas usadas, los tubos de neón, los envases de productos peligrosos (pinturas, disolventes, lejías y otros productos de limpieza, etc). En estos casos la contaminación es muy dispersa y generada por innumerables focos pequeños, por lo que es difícil aplicar los sistemas tradicionales de control de la contaminación. ¿Cómo aplicar los controles directos a quien genera el residuo contaminante, es decir, al consumidor? o ¿cómo aplicar el principio de quien contamina paga? ¿se puede obligar al consumidor a que individualmente adopte un sistema de eliminación controlada para su envase contaminante? ¿se le puede obligar a que de su bolsillo pague las consecuencias medioambientales de restauración del medio afectado por la pila usada de la que se desprende? ¿cómo valorar económicamente las consecuencias provocadas por un solo envase para cargarlo sobre cada consumidor?

Como se puede apreciar, las manifiestas dificultades para aplicar las anteriores premisas han devuelto el asunto a las Administraciones públicas, que de nuevo tienen que asumir el problema y montar un sistema para la eliminación del residuo de manera controlada. Tal procedimiento se realiza a través de un sistema de recogida selectiva y reciclado de los residuos. Sin embargo, las cargas económicas que se derivan de este planteamiento se hacen recaer de nuevo sobre la Administración, es decir, sobre el propio contribuyente con independencia de que sea o no consumidor del producto. No es pues aplicable el principio de quien contamina paga, puesto que con los impuestos de todos sufragamos los gastos ocasionados por evitar un problema medioambiental generado sólo por unos pocos: los que consumen el producto y generan el residuo contaminante.

Los contenedores para la recogida selectiva de vidrio son cada vez más familiares en el paisaje urbano

Los Instrumentos Económicos y Fiscales, también conocidos como Instrumentos Financieros, son nuevos métodos de control de la contaminación que se están diseñando para evitar esta situación y hacer recaer los gastos medioambientales, individualmente sobre quien realmente con-

sume el producto y genera el residuo. Se están desarrollando al amparo de las nuevas teorías de la Economía Ecológica (4º principio del desarrollo sostenible) y constituyen toda una serie de medidas de regulación del mercado. Asimismo, pueden ser empleadas para incentivar a las empresas a buscar nuevas formas de producción y adoptar la llamada *"mejor tecnología disponible".*

Existen muy diversas medidas que se pueden incluir bajo la denominación de instrumentos financieros, aunque la mayoría se basan en la imposición de tasas verdes con que se grava un producto o sistema contaminante y cuyo importe se destina a sufragar los gastos que ocasiona la eliminación del residuo que genera. En Andalucía se han ensayado hasta el momento dos sistemas que caben en este epígrafe, aunque con diferentes resultados: son el ecobono y el canon de vertido.

El ecobono es un sistema que se ensayó a principios de los 90 para sufragar la red de recogida de aceites usados, que hasta esos momentos financiaba integramente la Administración a través de Egmasa. Mediante este sistema, los fabricantes de aceite entregarían a sus clientes unos vales (ecobonos), cuya equivalencia se corresponde con el coste de eliminación del aceite usado que generará el aceite virgen tras su uso. Estos ecobonos serían entregados por los talleres de automóviles a Egmasa en el momento de la recogida del aceite usado y posteriormente remitidos al fabricante para su cobro, quien, en primera instancia, sufragaría la red de recogida de aceites usados.

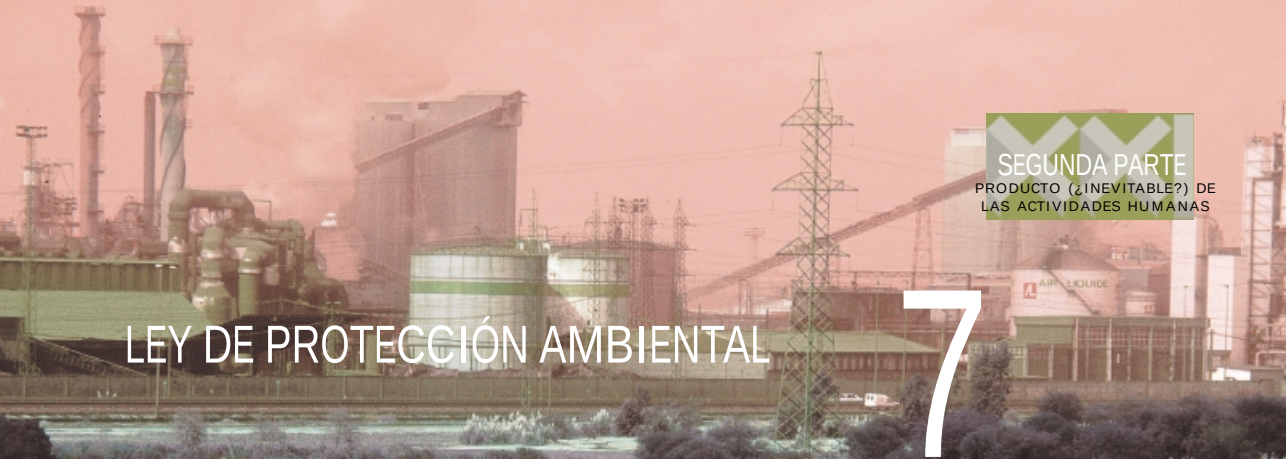
Para evitar el déficit económico en el balance financiero de la empresa, el ecobono se carga como tasa en coste de la lata de aceite virgen, que ve incrementado su precio de mercado en un valor igual al ecobono. Es pues el consumidor del producto quien, en definitiva, sufragaría la red de recogida de aceites usados, cumpliéndose el precepto de quien contamina paga.

De igual manera que el IVA el ecobono es una tasa que recaudaría el fabricante, actuando éste como un mero intermediario entre el consumidor y la Administración que finalmente recibe el ecobono. En un principio este sistema no es pues gravoso para el fabricante, pero existe la discordancia de que un incremento en el precio de la lata de aceite se puede traducir en una disminución de ventas y pérdida de cuota de mercado, lo que puede invalidar el sistema. En oposición, las empresas pueden beneficiarse de la consideración de *"empresa que se preocupa del medio ambiente"* para aumentar sus ventas, aunque para ello es preciso crear una conciencia ambiental en el consumidor que le predisponga a pagar la lata de aceite algo más cara sabiendo que ese incremento se destinará a tratar el aceite usado de manera ambientalmente correcta.

A este sistema se sumaron inicialmente los principales fabricantes de aceites lubricantes, aunque tuvo que ser abandonado al poco tiempo de su implantación al no alcanzarse los objetivos previstos.

No cabe duda de que el ecobono o cualquier otro tipo de tasa verde, es un sistema que puede funcionar (y de hecho funciona en otros países) para controlar los residuos peligrosos que genera la actividad doméstica, sin embargo presenta el inconveniente de que es preciso contar con la voluntad del consumidor para que el sistema sea efectivo, pues deberá realizar un esfuerzo económico y pagar un incremento en el precio del producto, que a veces no está dispuesto a desembolsar.

El segundo de los instrumentos económicos y fiscales utilizados en Andalucía se ha desarrollado en la forma del ya comentado canon de vertido. Mediante este sistema se obliga a las empresas a pagar una tasa en función de la contaminación que arrojan al medio. Esta contaminación nunca puede superar el límite de vertidos que establece la normativa vigente (controles directos), pero dentro de ese rango la empresa puede arrojar más o menos contaminantes en función de cuál sea su proceso productivo. Si la tecnología adoptada por la empresa es muy antigua o poco eficiente, arrojará gran cantidad de contaminantes y el canon será muy alto, mientras que un proceso productivo más eficiente tenderá a eliminar parte de estos contaminantes y el canon disminuirá sensiblemente. El objetivo que se persigue es asignar cargas equitativas en función de la cantidad de contaminantes arrojados al medio e incentivar a las empresas a rediseñar continuamente sus procesos a fin de adoptar la mejor tecnología disponible (recordemos el tercer punto del informe Brundtland) para disminuir la carga contaminante y abaratar el importe del canon.



7 LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

La Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental, marcó un hito histórico en el control de las actividades industriales en Andalucía y convulsionó de tal manera la política medioambiental, que se puede hablar de un antes y un después a partir de su aprobación.

La gestación de la Ley fue larga y penosa, pues de ser concebida inicialmente como una simple ley de regulación de impactos ambientales fue ampliando cada vez más su ámbito de intervención a otras materias insuficientemente legisladas, relacionadas con la protección contra la contaminación de aguas, suelos y atmósfera. Así, pasó a convertirse prácticamente en lo que podría considerarse como una ley general de medio ambiente en el ámbito de Andalucía. De su complejidad y amplitud de campo nos puede dar una idea el que ha sido necesario elaborar siete Reglamentos para el desarrollo de la Ley.

Su elaboración correspondió a la Consejería de Medio Ambiente, si bien se contó con la participación de numerosas fuerzas sociales, políticas y administrativas para buscar un consenso que facilitara su posterior desarrollo y aplicación. Aunque su gestación fue larga contó con un parto final fácil, pues el consenso con que se elaboró se reflejó en una holgada mayoría en el Parlamento, donde finalmente se aprobó el 26 de abril de 1994. No obstante, esta misma complejidad de la que venimos hablando aconsejó que su entrada en vigor no fuera inmediata, sino que se concedió un período de cuatro meses para que fuera conocida en todos los ámbitos afectados y la entrada en vigor se pospuso al 1 de septiembre de ese mismo año.

La Ley de Protección Ambiental se enmarca en el ámbito establecido por la política comunitaria y la legislación básica del Estado, en lo relativo a la prevención de posibles impactos y a la protección del medio ambiente frente a los procesos contaminantes. Se estructura en cuatro Títulos, correspondientes a Disposiciones Generales, Prevención Ambiental, Calidad Ambiental y Disciplina Ambiental, y se completa con una Disposición Adicional, tres Transitorias, cuatro Finales y tres Anexos.

Prevención Ambiental.

La corrección de déficits y desequilibrios medioambientales constituye uno de los pilares básicos que sustenta la política medioambiental de la Junta de Andalucía y ello no sólo por razones estrictamente ecológicas o de calidad de vida sino también por razones de eficiencia y competitividad de nuestro tejido productivo, pues al mismo tiempo que se asignan recursos económicos a la superación de déficits medioambientales, resulta necesario establecer medidas preventivas en evitación de nuevos desequilibrios.

En este contexto cobra especial importancia el Título segundo de la Ley de Protección Ambiental, donde se regulan los procedimientos que deben seguirse para evitar los posibles efectos medioambientales de las actividades industriales. Además, este Título no se limita tan sólo a regular la evaluación del impacto ambiental, como se plantea en la normativa básica del Estado, sino que va más allá para ordenar el conjunto de procedimientos que aseguren un máximo respeto ambiental de cualquier tipo de actividad que se vaya a implantar en Andalucía.

Se establecen así tres niveles de evaluación de los efectos medioambientales, en correspondencia con la naturaleza de las actividades y su incidencia medioambiental previsible. Son la *Evaluación de Impacto Ambiental,* para proyectos de gran envergadura que previsiblemente van a tener efectos medioambientales considerables, el *Informe Ambiental,* para proyectos de grado medio que no precisen de un análisis tan exhaustivo y la *Calificación Ambiental*, que entra en el campo regulado por el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP), que queda en suspenso en nuestra Comunidad Autónoma. En consonancia con los sistemas de prevención la Ley establece tres Anexos que recogen el listado de actividades que quedan sometidas a cada uno de los tres procedimientos establecidos.

La **Evaluación de Impacto Ambiental** es un procedimiento previsto para las actividades incluidas en el Anexo I de la Ley y consta de dos fases. En la primera de ellas, el promotor del proyecto debe elaborar un *Estudio de Impacto Ambiental* que describa pormenorizadamente todas las fases del proyecto, los previsibles impactos medioambientales que podrían derivarse de cada una de ellas y las medidas correctoras que eviten o minimicen esos impactos. Este documento se presenta ante la Administración ambiental, que lo someterá a información pública para conocimiento general de los ciudadanos y donde podrán manifestar sus posibles alegaciones al proyecto. Tras este período, la Administración analizará detenidamente el proyecto y las alegaciones de los ciudadanos y se pronunciará favorable o desfavorablemente mediante la *Declaración de Impacto Ambiental.* Este pronunciamiento es vinculante para el promotor, de manera que si es negativo no podrá ejecutarse el proyecto. La Declaración de Impacto Ambiental se publica en el Boletín Oficial de la Provincia correspondiente.

En el Anexo II se recoge un listado de 45 actividades de carácter industrial, que quedan sometidas al procedimiento de **Informe Ambiental**, segundo escalón de los procedimientos de prevención.

El procedimiento establecido por la Ley para la regulación del Informe Ambiental es similar al anterior, aunque ya no es la Administración quien debe evaluar la incidencia medioambiental del proyecto, sino una Comisión Interdepartamental Provincial,

creada para la tramitación y autorización de los expedientes. El pronunciamiento de la Comisión es también vinculante para la empresa y se produce a través de la *Resolución de Informe Ambiental.*

La Comisión Interdepartamental está presidida por el Delegado Provincial de Medio Ambiente y entre sus miembros constituyentes se incluyen representantes de distintas administraciones y entidades.

Finalmente, en el Anexo III, que se corresponde con las actividades sometidas al procedimiento de **Calificación Ambiental,** se recoge un listado de 34 actividades fundamentalmente urbanas, de carácter comercial (pequeñas industrias) o de servicios (restaurantes, establecimientos de ocio, etc.). En estos supuestos, serán los Ayuntamientos los encargados de la *Resolución de Calificación Ambiental,* marcando así la Ley una novedad importante en cuanto a distribución de competencias medioambientales, al atribuirle a las Corporaciones Locales las facultades correspondientes a la Comunidad Autónoma.

Los tres Anexos correspondientes al Título II, cubren prácticamente cualquier tipo de actividad empresarial, grande o pequeña, industrial o urbana, que se pueda desarrollar en nuestra Comunidad Autónoma, por lo que se puede decir que Andalucía está a la cabeza de Europa en temas de prevención.

Calidad Ambiental.

En el Título III se recogen los objetivos de calidad ambiental en lo relativo a tres elementos: emisiones gaseosas, residuos y vertidos hídricos a las aguas litorales.

En lo relativo a la contaminación atmosférica, la Ley de Protección Ambiental establece una actualización de la Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico, que responde a las variaciones que la evolución industrial y urbana ha generado en los últimos años e introduce una novedad importante en una materia regulada de manera muy dispersa y escasa hasta el momento: los ruidos y vibraciones.

En lo relativo a los residuos, la Ley de Protección Ambiental viene a complementar y adaptar la Ley 42/1975, sobre desechos y Residuos Sólidos Urbanos, a las necesidades actuales de nuestra Comunidad Autónoma y establece la figura de Plan Territorial de Gestión de Residuos, en el que deberán integrarse los actuales Planes Directores Provinciales de Residuos Sólidos Urbanos.

También en estas materias se atribuyen competencias autonómicas a las Corporaciones Locales, puesto que la Ley prevé la elaboración de Ordenanzas Municipales para la regulación, tanto de ruidos como de residuos en el ámbito municipal.

En lo relativo a los residuos tóxicos y peligrosos, la Ley atribuye a la Consejería de Medio Ambiente la ejecución de las competencias autonómicas y desarrolla aspectos puntuales en el marco de la normativa básica del Estado. Así, se dota a la Administración autónoma de instrumentos para la planificación y gestión integrada de los residuos tóxicos y peligrosos, como son los denominados Planes de Gestión y se crea el Registro de Productores y de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

La calidad de las aguas litorales constituye el tercer ámbito regulado en el Título III de Calidad Ambiental. La Ley enfoca este problema desde dos puntos de vista diferentes pero estrechamente relacionados, en cuanto al objeto que regula (vertidos) y la finalidad que persigue (la protección del medio ambiente costero).

En cuanto al régimen de vertidos, la Ley prohibe todos los vertidos que se realicen de forma directa o indirecta al dominio público marítimo-terrestre, que no cuenten con la correspondiente Autorización de Vertidos y asigna estas competencias a la Consejería de Medio Ambiente. Establece la obligación para los responsables de los vertidos de realizar una Declaración de Vertidos, en la que deben especificarse las cantidades y características del mismo, y crea, a los efectos de control, un Registro de Vertidos.

Se articula asimismo, el canon de vertidos previsto en la Ley de Costas, en desarrollo del principio "contaminador pagador" de las Comunidades Europeas, con el objetivo de corrección del saneamiento y mejora de la calidad de las aguas litorales.

Finalmente, **el Título IV, de Disciplina Ambiental,** regula el régimen de sanciones a imponer cuando se violan determinados aspectos de la Ley. Este Título ha sido muy controvertido y ha levantado mucha polémica desde diversos ámbitos jurídicos, llegándose incluso a afirmar que la Ley de Protección Ambiental era una Ley impositiva, que castigaba excesivamente determinadas infracciones. Sin embargo, es una Ley que asume muy bien el Principio de Prevención que hoy día rige la política medioambiental en el mundo occidental. Evidentemente, la prevención es el arma primera que se debe emplear en la gestión medioambiental, pero no debemos olvidar que todavía existen muchos desaprensivos que tan sólo buscan su enriquecimiento personal y están dispuestos a todo tipo de desmanes en busca de lucro. Por ello, es preciso también una serie de medidas sancionadoras, que como complemento a las preventivas logren disuadir de una manera efectiva a los posibles infractores.

Por todo ello, la Ley de Protección Ambiental es el instrumento que marca la nueva política medioambiental de la Junta de Andalucía, acorde con el precepto europeo resumido en la Directiva Comunitaria 85/337/CEE: *«... la mejor política de medio ambiente consiste en evitar en el origen la creación de las contaminaciones y perturbaciones, más que combatir posteriormente sus efectos».*

8 RUIDOS Y VIBRACIONES

Hasta la aparición de la Ley de Protección Ambiental, los ruidos y vibraciones eran una de las materias más escasamente reguladas y a la que se había prestado menor atención. A excepción de alguna normativa sectorial para actividades o maquinarias, el ruido ambiental tan sólo se contemplaba en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, a los efectos de imponer medidas correctoras cuando la actividad solicitante de licencia municipal era calificada como "Molesta" por la Comisión Provincial de Calificación.

Tras la aparición de la Ley de Protección Ambiental, esta situación ha cambiado drásticamente, pues no sólo se incide sobre el ruido desde los procedimientos de Prevención Ambiental (Estudio de Impacto Ambiental, Informe Ambiental o Calificación Ambiental, según el caso), sino que además se impone un control en los núcleos urbanos, a través de las preceptivas Ordenanzas Municipales sobre ruidos, que deben elaborar los Ayuntamientos en aplicación de la Ley.

En lo relativo al marco de competencias, éstas son asumidas en su mayor parte por las Corporaciones locales, si bien la Junta de Andalucía también asume un cierto grado de competencias al considerarse los ruidos como una forma de contaminación atmosférica. Estas competencias se refieren básicamente al establecimiento de un marco normativo de regulación (establecido por la propia Ley de Protección Ambiental) y en funciones de planificación general y apoyo técnico a las entidades locales.

En cuanto a las labores de planificación, el objetivo final que se persigue es la elaboración de un Mapa Sonoro de toda Andalucía, que se realizará con la colaboración de los distintos municipios andaluces. Las enormes dificultades que esto comporta, tanto en lo que se refiere a medios técnicos y humanos como en lo que se refiere a dotación presupuestaria, han aconsejado abordar este problema por fases y desde una óptica más modesta.

En este sentido, en 1993 se elaboró un «Estudio de los Niveles Sonoros Ambientales en ciudades de Andalucía de más de 50.000 habitantes», afectando a una población urbana de 18 municipios, que, en su conjunto, agrupan el 45% de la población andaluza.

En este estudio, de un año de elaboración, se contempla la medida de los niveles de ruido en doce áreas urbanas de cada uno de estos 18 municipios, las cuales fueron seleccionadas en función del uso del suelo. Entre éstas destacan zonas de ocio, comerciales, hospitalarias, residenciales, etc. El estudio se presenta en tres informes diferenciados al objeto de cubrir en toda su amplitud los objetivos marcados.

Primer informe:
Aborda el problema de la contaminación acústica regional, tomando como resumen las conclusiones obtenidas para cada una de las áreas en las ciudades estudiadas.

Segundo informe:
Analiza el grado de contaminación acústica al que están sometidas las ciudades estudiadas.

Tercer informe:
Pretende conocer cómo evolucionan los niveles sonoros con las actividades y costumbres de las ciudades a lo largo de la semana, en los fines de semana o, en otros casos, durante las 24 horas del día.

Ruidos urbanos, una forma de contaminación atmosférica qe más afecta a los ciudadanos

UN CASO PARTICULAR DE VERTIDOS "EL ALPECHÍN" 9

La extracción de aceite de oliva es una de las industrias tradicionales más importantes de Andalucía. Por todo su territorio se pueden encontrar almazaras destinadas a este fin, aunque preferentemente se concentran en las cuencas del Guadalquivir y Guadalete.

El sistema para la extracción de aceite es sumamente sencillo. Consiste básicamente en añadir agua caliente a la aceituna molturada y someter el conjunto a un proceso de centrifugación diferenciada, mediante la que se separan tres capas o fases en función de sus distintas densidades. En una primera fase se deposita el orujo, que está formado por los residuos sólidos de la mezcla (huesos, pieles, restos de pulpa, etc), a continuación se deposita una segunda fase formada básicamente por agua y finalmente sobre esta capa se deposita el aceite.

La fase intermedia, formada por el agua añadida al proceso más el zumo de la aceituna, es la que origina los principales problemas medioambientales, pues da lugar a una mezcla acuosa de color oliváceo, que fermenta con gran facilidad por su elevada carga orgánica y produce un efluente negruzco conocido como alpechín, de muy mal olor y difícil depuración por vía biológica.

Tradicionalmente el alpechín se ha eliminado mediante el vertido directo a los cauces públicos, provocando muy diversos tipos de impactos ambientales a causa su elevada carga orgánica. En condiciones naturales, cuando la materia orgánica se vierte a los ríos se inicia un proceso de mineralización que concluye con su integración en las cadenas tróficas como fertilizante y dando como resultado la depuración natural de los ríos. Este proceso se realiza mediante una oxidación química a costa del consumo de oxígeno de las aguas, que en condiciones naturales se repone por disolución directa a partir de la atmósfera. No obstante, si los aportes de materia orgánica son muy elevados (caso del alpechín), la velocidad de consumo de oxígeno es muy superior a su velocidad de disolución, dando como resultado un déficit que provoca frecuentes episodios de mortandad de peces. Si los vertidos son muy continuados se puede llegar incluso a producir condiciones de anoxia y la consiguiente proliferación de bacterias anaerobias causantes de la putrefacción de las aguas.

Los efectos del alpechín si se vierte directamente a los ríos, son pues de muy diversa consideración y pueden generar problemas medioambientales y sanitarios que afecten al sistema de abastecimiento de agua potable a núcleos urbanos, como ya sucedió en los pueblos de la comarca de Martos (Jaén) durante 1990, debido a la fuerte contaminación del río Víboras, su fuente de abastecimiento.

La elevada producción de aceite de oliva, así como la dispersión territorial de las almazaras, hacen que el impacto ecológico producido por el alpechín sea uno de los de mayor consideración en Andalucía, agravado por el hecho de que al ser una producción de campaña, los vertidos de las almazaras se concentran en muy poco espacio de tiempo (los tres meses del invierno), provocando en esta época situaciones de agotamiento de la capacidad natural de regeneración de los ríos.

En un mundo ávido de productos naturales, el cultivo de aceitunas está produciendo una alta rentabilidad económica

La producción de aceite de oliva, y en consecuencia de alpechín, es muy variable, y depende fundamentalmente de la bondad del año agrológico. No obstante, si tenemos en cuenta que por cada kilo de aceituna se genera aproximadamente un litro de alpechín, tenemos que la producción de este residuo se sitúa entre 1,5 y 2,7 millones de metros cúbicos anuales. La contaminación potencial de estos vertidos es equivalente a la que puede generar en el mismo período las aguas residuales de una población de 16 millones de habitantes, más del doble de la actual población de Andalucía.

EL CONTROL DEL ALPECHÍN

A partir de la década de los 60 se empieza a tomar conciencia de la grave situación que provocan estos vertidos y se inician diversos programas públicos de prevención de la contaminación, fundamentalmente a cargo del Instituto de la Grasa de

Sevilla. En este Organismo, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, se inician líneas de investigación tendentes tanto a la recuperación de los alpechines dentro del propio circuito de producción, como a su depuración en instalaciones específicas. Sin embargo, los resultados no fueron adecuados y la única solución factible para evitar el vertido a los ríos, fue la instalación de balsas poco profundas y de gran superficie para el vertido de los alpechines y su eliminación por evaporación.

La política de subvenciones para la construcción de balsas de evaporación trajo consigo una importante reducción de los vertidos directos a los ríos, aunque no logró dar una solución definitiva al problema, pues si bien el método parecía adecuado para la eliminación de este contaminante, la realidad se muestra muy distinta a causa del deficiente diseño y construcción de la mayoría de las balsas.

Por regla general estas instalaciones se dimensionaban pequeñas con el fin de ahorrar el máximo de suelo ocupado y abaratar los costes, con lo que resultaban inadecuadas para la evaporación total del alpechín producido en una campaña, provocando su acumulación en años sucesivos. Así, en una cosecha media el excedente de alpechín no evaporado se situaba en torno a los 400.000 m^3, llegando a desbordar completamente la capacidad disponible en las provincias de Córdoba y Jaén en la excepcional campaña 87-88, donde se produjeron unos excedentes residuales de más del millón de metros cúbicos. Asimismo, la excesiva altura de la masa de líquido en estas balsas demasiado profundas, impide su buena oxigenación y favorece los fenómenos de fermentación anaerobia y la consiguiente producción de malos olores. Esta situación, además se agravaba si consideramos que en muchos casos las balsas se construían a menos de 2.000 m de la población más próxima, en claro incumplimiento de lo establecido por el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, provocando molestias en el vecindario.

Por otro lado, la deficiente construcción y mantenimiento de las balsas, construidas en ocasiones sin una adecuada impermeabilización del terreno, producía fenómenos de filtración y escapes que han afectado a las aguas subterráneas y superficiales.

Todo esto provocó la intervención de los poderes públicos en prevención de posibles episodios contaminantes, lo que ha llevado a extremar las funciones de vigilancia por parte de las Confederaciones Hidrográficas, el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA) y la propia Agencia de Medio Ambiente, con la tramitación de numerosas denuncias y expedientes sancionadores.

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA

El problema del alpechín, no solucionado por la implantación de las balsas de evaporación, incentivó la investigación de diversos sistemas para prevenir sus efectos medioambientales, que se centraron básicamente en dos líneas de estudio: la depuración y el cambio de proceso para la extracción del aceite.

En lo relativo a la depuración, merece la pena destacar el programa de investigación y experimentación en plantas de tratamiento que desarrolló la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en colaboración con la Comunidad Europea a través del programa MEDSPA. Este proyecto se sintetizó en la instalación de diversos métodos de depuración de alpechines (biológicos, físicos, físico-químicos y mixtos) en nueve almazaras para estudiar su rendimiento y desarrollar un método de aplicación generalizada.

Una línea especialmente interesante en este programa es la recuperación de todos los residuos y subproductos de la aceituna, a través de un modelo de explotación agroindustrial integrada. Esta experiencia se lleva a cabo en la cooperativa El Tejar, de Benamejí (Córdoba), que agrupa a más de 32.000 productores de la zona. En ella se está consiguiendo la implantación de un proceso de aprovechamiento integral de los productos del olivar, mediante la adopción de nuevas tecnologías.

La Agencia de Medio Ambiente a su vez subvencionó a una empresa de Orcera (Jaén), localizada en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, para implantar una nueva tecnología de tratamiento de alpechín mediante la que se obtiene un efluente depurado y unos lodos de decantación que se eliminan en un horno. Este horno permite asimismo recuperar la mayor parte de los reactivos que se necesitan en el proceso.

A pesar de la intensa labor desarrollada para encontrar un sistema de depuración de alpechines la solución definitiva ha venido por la segunda vía de investigación, la relativa al cambio de proceso.

Las diversas iniciativas que apoyaron la Agencia de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir cuajaron en una línea promovida por la empresa jiennense «Fuentes Cardona, S.A.» en colaboración con la firma alemana «Westfalia Separator», que se ha concretado en la puesta a punto de un sistema inédito que elimina totalmente la producción de alpechín.

Este método se basa en introducir una modificación en el sistema de producción de tres fases, mediante el que se hace innecesaria la adición de agua a la aceituna molturada para la extracción del aceite. Por tanto ya no se puede formar la segunda fase en el proceso de separación por centrifugado que, recordemos, es la que está constituida por el agua añadida y el zumo de la aceituna, que acaba formando el alpechín.

El sistema así concebido, conocido como continuo ecológico o de dos fases (la del aceite y el orujo), se ensayó durante la campaña 1991-92, con excelentes resultados. La no adición de agua representa importantes ventajas, pues supone que no se forma alpechín además de un considerable ahorro de agua de enorme relevancia a nivel andaluz, por la consideración que tiene este elemento como un bien escaso. Incluso puede llegar a alcanzar una importancia vital en algunas poblaciones, donde se han dado casos de restricciones para permitir que la almazara siguiera funcionando. Téngase en cuenta que el consumo de agua por esta industria es de 0,7 litros por cada kilo de aceituna molturada, representando un gasto total de unos 1.500 millones de m^3 en Andalucía.

La falta de agua en el nuevo proceso también supone un considerable ahorro de energía, cifrado en el 20% de la energía total consumida en el proceso, dado que en el sistema de tres fases era preciso calentar el agua antes de añadirla a la centrifugación.

Finalmente, la no generación de alpechín hace innecesario los gastos derivados de su tratamiento o almacenamiento en balsas de evaporación y se elimina la potencial peligrosidad para la salud y el medio ambiente.

La única desventaja del sistema de dos fases frente al tradicional de tres fases, es la excesiva humedad residual que queda en el orujo, por cuanto el zumo de la aceituna, que anteriormente se eliminaba con el agua de proceso en forma de alpechín, queda ahora retenido en esa fase, dando al orujo una consistencia semilíquida que dificulta su manejo y grava los costes de secado en las fábricas de extracción de aceite de orujo.

Las ventajas del sistema de dos fases, incluida su fácil adaptación a las almazaras ya existentes, superan en gran medida su único inconveniente, lo que explica la rapidez con que el resto de las almazaras de Andalucía adoptaron este proceso y el apoyo prestado por el Programa Industrial, Tecnológico y Medioambiental (PITMA) del Ministerio de Industria, al que se acogieron los empresarios para financiar la instalación de este sistema en sus plantas de producción.

Con arreglo a la información facilitada por el PITMA, ya en la campaña 1992-93, siguiente al desarrollo de esta tecnología, se implantó el sistema de dos fases en 15 almazaras, que disminuyeron sus índices de contaminación entre un 95 y un 98%, según se desprende del seguimiento realizado por el Instituto de la Grasa. Esta cifra, además, se elevó ya a 131 empresas que se acogieron a este programa en la campaña 1993-94 y hoy día está ya muy extendido en el total del territorio.

LA BASURA NOS INVADE 10

Andalucía está experimentando en los últimos años una intensa transformación económica y social, que se refleja en un incremento de la calidad de vida. A menudo, este desarrollo se ha realizado con una notable degradación de recursos naturales y un evidente coste medioambiental. La generación y tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, Industriales y Agropecuarios es quizás uno de los ejemplos más conspicuos de estos problemas.

Atendiendo a su procedencia se pueden distinguir tres tipos de residuos: los residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos, compuestos por diversos tipos de materiales (orgánicos, vidrio, papel, etc), los residuos agrícolas, entre los que cabe destacar los plásticos de invernadero, y los residuos industriales, con especial mención a los denominados tóxicos y peligrosos. Asimismo, en esta clasificación es preciso referirse a un tipo de residuos industriales que por su singularidad, reciben un tratamiento aparte: los subproductos mineros.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Quizás donde más se constata el cambio producido en las últimas décadas en la sociedad andaluza, es en el abandono de modos tradicionales de vida, con relación al consumo. De siempre la práctica común de la sociedad andaluza para eliminación de los residuos ha sido su incorporación de nuevo al proceso como abono o alimento para animales, formando un ciclo de producción-consumo-reciclado, en el que nada se desperdiciaba. En la actualidad, el cambio de la sociedad rural a urbana, los nuevos hábitos de consumo y el creciente nivel de vida que permite un gasto cada vez más elevado, ya no permiten este sistema y son la causa del notable incremento que se ha producido en los últimos años en la generación de residuos.

Estos residuos que ya no es posible integrar en el ciclo, hay que eliminarlos de alguna manera y el sistema más fácil y económico es abandonarlos descuidadamente en cualquier lugar de las proximidades de la vivienda. En algunos casos de grandes municipios y ciudades, el Ayuntamiento comienza a ser consciente de los problemas que

crean los residuos y arbitra un primer sistema recogida municipal de basuras, pero de las que posteriormente se deshace de manera descontrolada en cualquier lugar del término municipal que posea unas características mínimas para el acceso de camiones y el depósito de los residuos.

El resultado era una auténtica proliferación de vertederos incontrolados que salpicaba todo el municipio y, por ende, toda Andalucía, provocando problemas de insalubridad, expansión de roedores, malos olores, contaminaciones de suelos y aguas superficiales y subterráneas, peligro de incendios, contaminación atmosférica, destrucción del paisaje, etc.

Vertidos incontrolados de basuras.

Este panorama medioambiental fue la situación de partida con la que se encontró la recién creada Agencia de Medio Ambiente en 1984, y desde ese momento la planificación y gestión de los importantes volúmenes de residuos sólidos urbanos pasó a ser un elemento central en su política.

De acuerdo con la legislación vigente las competencias en la recogida, tratamiento y gestión de los RSU corresponde a los Entes Locales (Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales), mientras que la Administración autonómica asume un papel de control y vigilancia así como de planificación, coordinación y determinación legislativa de los procedimientos técnicos de tratamiento (artículo 4.d de creación de la Agencia de Medio Ambiente).

Asumiendo estas competencias, el primer paso dado para poner orden en el caos existente en esta materia fue efectuar una planificación de los sistemas de recogida y tratamiento de los residuos a escala provincial. Surgieron así los Planes Directores Provinciales de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, entre los años 1985 y 1987, ela-

borados mediante convenios entre la Agencia de Medio Ambiente y las distintas Diputaciones Provinciales.

El conjunto de estos planes proponía una dotación óptima regional compuesta por 89 vertederos controlados, 7 plantas de reciclaje y 7 incineradoras, aunque posteriormente este tipo de infraestructuras se han desechado.

En cuanto al contenido, los Planes Directores establecían un diagnóstico de la situación en cada provincia y un estudio de las alternativas posibles en cuanto a sistemas de recogida y transporte, así como de los emplazamientos de los centros de eliminación.

Entre todos estos aspectos, el contenido más novedoso que presentaban los Planes Directores era la asociación de los municipios en entidades supramunicipales de gestión, constituidas en Mancomunidades o Consorcios formadas por los propios municipios y presididas por uno de los Alcaldes integrantes del mismo. Cada provincia quedaba pues dividida en sectores para la integración de los procesos de recogida, transporte y eliminación de los residuos y cada sector administrado por su correspondiente Mancomunidad o Consorcio. Este sistema presenta grandes ventajas económicas y de gestión de los residuos, pues se optimizan los recursos humanos y económicos destinados a la recogida y transporte de las basuras, permite el abaratamiento de los costes de eliminación de los residuos, permite adoptar sistemas de alta tecnología para el tratamiento de las basuras (plantas de reciclaje, fabricación de compost, etc) y se evita duplicar excesivamente el número de instalaciones de tratamiento y la consiguiente proliferación de vertederos controlados por toda Andalucía, lo que ocurriría si cada municipio tuviera un sistema de eliminación propio.

Hay que recalcar el carácter director y, por tanto, no vinculante de los Planes, siendo responsabilidad de los Entes Locales asumirlos o no, en función de sus propias competencias en esta materia. Por esta razón el grado de ejecución de los diferentes Planes Directores fue bastante desigual en cada una de las 8 provincias andaluzas, pues mientras que en algunas de ellas, como Córdoba, la ejecución del plan fue muy rápida y satisfactoria (90%), en otras como Granada la falta de acuerdo entre los diferentes municipios retrasó considerablemente la ejecución del Plan Director.

Un segundo factor que retrasó la plena ejecución de los Planes Directores, fue la necesidad de fuertes inversiones económicas para lograr sus objetivos, todo ello en un contexto en el que la mayoría de los municipios andaluces presentan déficits presupuestarios, aun en su condición de Consorcios o Mancomunidades. Para resolver esta situación se ha venido actuando en apoyo de estas entidades desde diversos órganos de la Administración. La Consejería de Medio Ambiente, en su interés por mantener unas condiciones medioambientales adecuadas en nuestra Comunidad Autónoma, ha intervenido en ayuda de estas entidades en nume-

rosas ocasiones, tanto proporcionándoles los medios adecuados para ejercer sus funciones de gestión, como asumiendo como propias diversas actuaciones que no le corresponden en estricta aplicación de sus competencias. Así, se ha dotado a diversas Mancomunidades de los medios necesarios para la recogida y transporte de los residuos, se ha construido diversa infraestructura de eliminación de basuras y se han sellado gran número de vertederos incontrolados.

INFRAESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO DE RSU

La gestión de los residuos sólidos urbanos consta de tres aspectos fundamentales: la recogida domiciliaria, el transporte de los residuos y su eliminación en centros que eviten o minimicen su impacto ambiental. Para todo ello es preciso establecer una red de gestión que comienza en los contenedores de depósito domiciliario, donde los ciudadanos deben depositar los residuos en bolsas cerradas. Estos residuos se recogen con camiones compactadores pequeños y se transportan a las plantas de transferencia, donde se almacenan temporalmente. Posteriormente, el conjunto de los residuos se transportan en camiones compactadores de gran tonelaje hacia las zonas de vertido o tratamiento, donde finaliza el proceso con la eliminación en centros de reciclaje o su depósito en vertederos controlados.

Para el correcto funcionamiento de este sistema y con independencia de las necesidades de personal y maquinaria que demanda, se hace necesario dotarlo al menos de dos grandes tipos de infraestructuras: las Plantas de Transferencia y los Centros de Eliminación o Tratamiento.

Las Plantas de Transferencia son instalaciones de almacenamiento temporal de los residuos y permiten la recogida diaria con pequeños camiones funcionales que recorren una ruta corta. Este sistema evita que los camiones de recogida domiciliaria tengan que recorrer grandes distancias hasta los centros de tratamiento-eliminación, disponiendo de un punto intermedio de descarga, donde los residuos se almacenan temporalmente para su traslado al centro de tratamiento en camiones de gran tonelaje. De esta forma se obtiene una optimización del coste total de la gestión para la zona de influencia del centro de tratamiento.

En lo relativo a los **Centros de Tratamiento**, en Andalucía se ha optado por tres sistema fundamentalmente: vertederos controlados, centros de reciclaje y centros de reciclaje-compostaje.

Los Vertederos Controlados son el sistema más fácil y económico para la eliminación de las basuras domésticas y consisten esencialmente en acondicionar adecuadamente un lugar para la descarga y almacenamiento de los residuos. El sistema de gestión consiste en depositar los residuos en capas de pequeño espesor que se compactan para reducir su volumen y se recubren periódicamente con material adecuado para minimizar los riesgos de contaminación ambiental y favorecer la transformación biológica de los materiales fermentables. Precisa de la instalación de chimeneas para la evacuación de los gases que se producen en la fermentación y de un sistema de recogida de lixiviados para evitar la contaminación hídrica. Asimismo suelen poseer un cerramiento perimetral para evitar la dispersión de materiales volantes. Disponen de un área de servicio y la zona de vertido propiamente dicha.

Cuando el vertedero agota finalmente su capacidad de almacenamiento, se procede a su clausura y sellado con arcilla compactada para evitar filtraciones y se recubre con una capa de tierra vegetal sobre la que se plantan árboles y arbustos para facilitar su integración paisajística.

En los **Centros de Reciclaje** se produce un proceso que tiene por objeto la recuperación de forma directa o indirecta de los componentes aprovechables que contienen los residuos urbanos, consiguiéndose además otros objetivos como conservación o ahorro de energía y de recursos naturales, disminución del volumen de residuos a verter y mayor protección del medio ambiente.

El reciclado se puede efectuar de dos maneras distintas, aunque no excluyentes entre sí. En primer lugar se puede hacer mediante la separación en origen de los componentes presentes de las basuras para su recuperación directa, es decir, lo que se conoce como *"recogida selectiva"*. Es el sistema más adecuado y eficiente, aunque precisa de la colaboración ciudadana que debe disponer de varios cubos de basura donde depositar los distintos materiales. El segundo sistema consiste en el tratamiento global de las basuras brutas mediante trituración, cribado y clasificación neumática para la separación de las fracciones ligeras, seguido de otros sistemas de clasificación por vía húmeda, electromagnética, electrostática, etc. Este sistema es menos eficiente que el anterior, si bien al no demandar colaboraciones externas permite una mejor implantación.

Los materiales así separados y clasificados, se transportan posteriormente a los centros de reciclado propiamente dichos, donde se transforman de nuevo en productos aptos para el consumo.

En el proceso de recogida selectiva y como sistema de apoyo, surge el concepto de "Punto Limpio", que son instalaciones adicionales para la recogida selectiva de los distintos materiales reciclables.

En los **Centros de Reciclaje-Compostaje** se procede de manera similar al anterior, pero en ellos se efectúa además una valoración de la materia orgánica fermentable contenida en los residuos.

Se trata en particular de una fermentación aeróbica que se desarrolla a temperaturas comprendidas entre 50 y 70ºC, lo que produce la eliminación de gérmenes patógenos y la inocuidad del producto final.

El proceso lleva consigo la separación manual (triaje) o mecanizada de los materiales no orgánicos, que posteriormente se transportan a los correspondientes centros de reciclado. La fermentación de la materia orgánica puede ser natural (al aire libre en montones que se voltean y riegan periódicamente) o forzada en tanques cerrrados denominados digestores. En el primer caso tiene una duración de tres meses, mientras que en el segundo se produce en 15 días, con la ventaja adicional de posible recuperación de los gases de fermentación.

El producto de la fermentación es un compost muy rico en materia orgánica, que puede ser empleado como excelente abono agrícola.

PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Los Planes Directores Provinciales de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, fueron unos instrumentos técnicos que se elaboraron para poner orden en el caos que existía en el tratamiento de las basuras urbanas al final de la década de los 80. Estos Planes cumplieron y, aún hoy día, cumplen un importante papel para la gestión adecuada de las basuras urbanas, habiendo propiciado que tras su implantación se gestionara adecuadamente el 85% de los residuos domésticos de Andalucía, cuando a principios de los 80 este porcentaje no alcanzaba ni el 25%.

La urgencia con que se elaboraron, motivada por la apremiante situación, ocasionó numerosos cambios para adaptarlos a cada situación concreta, de modo que pronto quedaron superados en muchos aspectos. Por esta causa, la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, dio un giro a la política de gestión de residuos sólidos urbanos, estableciendo la necesidad de una planificación global para todo el ámbito de la Comunidad Autónoma a través de un Plan Director Territorial de Gestión de Residuos, cuya elaboración se encomendó a la Consejería de Medio Ambiente.

El contenido del Plan Territorial viene especificado en el artículo 14 del Reglamento de Residuos y abarca todos los aspectos relacionados con la gestión de las basuras urbanas, desde la situación inicial en el conjunto de la Comunidad Autónoma, hasta la descripción de las instalaciones posibles y la financiación del sistema, vigilancia de las instalaciones, etc. Finalmente, en el punto m) del citado artículo 14 se establece que en el Plan Territorial se integrarán los Planes Directores Provinciales, lo que ha obligado a su reelaboración de nuevo por cada una de las Diputaciones Provinciales.

Labores de triaje en una planta de reciclaje

El Plan Director Territorial se aprobó finalmente mediante Decreto 218/1999, de 26 de octubre, del Consejo de Gobierno y se constituye en el documento maestro que rige la política de gestión de residuos sólidos urbanos en Andalucía.

RESIDUOS INDUSTRIALES

Tras la entrada de España en la Comunidad Económica Europea (hoy Unión Europea) en 1986 y ante la escasez de mecanismos legales de control en la normativa española sobre los residuos industriales, se promulgaron la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, y el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de dicha Ley, todo ello en el marco de la Directiva 78/319/CEE, de 20 de marzo de 1978, relativa a los residuos tóxicos y peligrosos.

Existen dos categorías de residuos industriales: los residuos industriales a secas y los denominados peligrosos. Al primer grupo pertenecen los inertes tales como escorias, estériles... que no requieren un tratamiento especial, los no inertes tales como los plásticos, que necesitan un tratamiento apropiado, y los asimilables a los residuos sólidos urbanos. Al segundo grupo, los denominados residuos peligrosos, pertenecen aquellos que contienen alguna de las sustancias así consideradas en la propia Ley 20/1986, tales como metales pesados, lodos procedentes del tratamiento de metales y demás sustancias incluidas en el Anexo de la Ley. Su eliminación es muy delicada y requiere tratamientos específicos.

RESIDUOS PELIGROSOS

La situación medioambiental en Andalucía era inicialmente tan apremiante, que en un principio más que una política global de gestión de los residuos peligrosos para toda Andalucía, se iniciaron una serie de actuaciones puntuales en los Polos Industriales, que se inscribieron en la trama de los Planes Correctores de Vertidos que ya hemos referido.

En este contexto, para la ejecución de algunas de las medidas externas que en cumplimiento de los planes le correspondía a la entonces Agencia de Medio Ambiente, se pensó que la empresa privada disponía de una agilidad de funcionamiento desde la que se podían abordar ciertos problemas de gestión de manera más eficaz que en la pública, al no estar sometida al encorsetamiento que a veces atenaza a la administración. Se creó así la Empresa de Gestión Medioambiental (EGMASA), de capital público (100% propiedad de la Agencia de Medio Ambiente), que sería el brazo ejecutor de la Administración en la gestión de los residuos industriales peligrosos.

Apoyado en los Planes Correctores de Vertidos, el proceso seguido en la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos generados en nuestra Comunidad Autónoma se ha venido desarrollando en tres líneas de actuación, que finalmente han convergido en la elaboración del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, que fue aprobado por Decreto 134/1998, de 23 de junio. Este proceso fue el siguiente:

1. Acciones de choque de carácter público, inmersas en los Planes Correctores.
2. Potenciación de la iniciativa privada en el control y minimización de sus propios residuos, en lo relativo a las grandes empresas, mediante lo que se ha dado en llamar estrategia de las tres R (Reducir, Reutilizar, Reciclar).
3. Extensión a las pequeñas y medianas empresas de las medidas de autocontrol y gestión propia de sus residuos.
4. Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.

En la primera fase se optó por crear una infraestructura de carácter público que proporcionara una solución de emergencia al problema de los residuos peligrosos generados en el Polo Industrial de Huelva. El exponente más claro de esta fase fue la construcción de la Planta de Inertización de Residuos Industriales de Palos de la Frontera, construida y gestionada por EGMASA, así como importantes acciones como la recuperación de las balsas de fosfoyesos en las marismas del río Tinto.

Planta de Inertización y Solidificación de Palos de la Frontera (Huelva)

En una segunda fase y considerando la premisa anterior de que debe ser la iniciativa privada generadora del residuo quien se haga cargo de su gestión, se instó a las empresas a que asumieran la responsabilidad de la eliminación controlada de sus propios residuos, de donde surgió la construcción de una planta de tratamiento por la empresa FESA, para la eliminación de los ácidos débiles o los procesos impulsados en la industria de obtención de aceite de oliva para reducir la generación de alpechines. Se puede decir con contundencia que en Andalucía se han llevado a cabo algunos de los casos de minimización de vertidos más espectaculares, no sólo en España, sino a escala mundial.

Con independencia de las medidas que se tomaron a través de los Planes Correctores, que aunque necesarias no dejaban de ser actuaciones puntuales, era preciso diseñar una política de gestión de residuos industriales que superara localismos y afrontara el problema a escala regional, por lo que se iniciaron una serie de actuaciones

en cadena que confluyeron en la elaboración del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, documento que engloba y dirige la política de la Junta de Andalucía en esta materia.

Bases sobre las que se asienta la política de Residuos Peligrosos

Lograr la integración de la variable medioambiental en el tejido industrial, como un factor más del proceso productivo, es uno de los principales retos al que nos enfrentamos de cara al futuro inmediato y la línea a seguir para alcanzar un desarrollo socioeconómico que no provoque la degradación del entorno. La búsqueda de soluciones alternativas que posibiliten la integración de las dos partes del binomio Desarrollo-Conservación, ha permitido un cambio en la tradicional consideración de que no es posible alcanzar un apropiado desarrollo socioeconómico sin que ello provocara unos costes medioambientales que se consideraban indisolublemente ligados al mismo.

La necesidad de integrar ambos criterios ha dado como resultado el concepto de desarrollo sostenible, que no se opone al necesario desarrollo de los pueblos sino a que éste se produzca de manera lesiva para el medio ambiente. El desarrollo sostenible trata pues de potenciar el desarrollo socioeconómico, pero al mismo tiempo evitando la degradación medioambiental que podría producir.

En este contexto se enmarca la Estrategia Nacional de Residuos Tóxicos y Peligrosos que prevé alcanzar dos objetivos básicos: incentivar la minimización de residuos en las propias empresas y potenciar los procesos de recuperación, reutilización y reciclado. Sin embargo, no siempre es posible, o económicamente viable, establecer este tipo de medidas y lamentable pero irremediablemente se producirán residuos que es preciso eliminar de manera adecuada. En este documento se establece pues un tercer objetivo, como es la creación de una infraestructura básica para el tratamiento de aquellos residuos que no sean susceptibles de someterse a un proceso de recuperación, reutilización o reciclado y garantizar así que todos los productores tengan acceso a un adecuado sistema de eliminación de sus residuos.

La filosofía de desarrollo sostenible se ve así concretada en unas líneas de actuación tendentes, en primer lugar, a disminuir en lo posible la generación de residuos no susceptibles de aprovechamiento, y en segundo lugar, a asegurar el adecuado tratamiento de aquéllos que inevitablemente se tengan que producir. En esta última línea se enmarcan los vertederos de residuos industriales, que han provocado un injustificado rechazo social, alentado desde diversas instancias más cercanas al mundo de las ideas más o menos utópicas que a la realidad de los hechos, cuales son la existencia de unos residuos industriales que inevitablemente se producen por el desarrollo socioeconómico de la región y que es preciso evitar su eliminación descontrolada. Se materializan así las instalaciones de tratamiento como unos complejos donde se conjuga y concreta la filosofía de desarrollo sostenible.

Análisis de la situación de partida

La política de gestión de los residuos peligrosos en Andalucía tuvo un primer intento de organización a través del Plan de Medio Ambiente y se basó en dos pilares fundamentales: la Estrategia Nacional de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobada y con-

sensuada entre todas las Comunidades Autónomas, y la Resolución del Parlamento de Andalucía sobre Residuos Sólidos Urbanos, Industriales y Agropecuarios, aprobada en 1993 tras debatirse ampliamente entre todos los grupos políticos con representación parlamentaria, y a cuyos efectos se creó un Grupo de Trabajo específico que analizó este problema durante varios meses.

Los objetivos básicos de esta política derivan de los marcados en la Estrategia Nacional, que a su vez se asienta en el principio de las tres R y la creación de una infraestructura básica de tratamiento de los residuos. Asimismo, se considera que los residuos son una parte determinada dentro de un proceso industrial que genera un valor añadido y, en consecuencia, deben ser los propios productores quienes asuman la responsabilidad de su eliminación controlada con cargo a los beneficios económicos que su producción ha supuesto para el titular de la actividad, es decir, la aplicación de los principios de internalización de costes y quien contamina paga.

El diseño de una política eficaz para la gestión de los residuos peligrosos debe partir en primer lugar del conocimiento sobre la composición y la cantidad de residuos que se producen, que fue la primera incógnita que hubo de despejarse en este largo camino. Esta tarea fue relativamente fácil en el caso de las grandes empresas, pues en cumplimiento de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, deben presentar anualmente la Declaración de Residuos, donde se recogen las cantidades producidas y los sistemas de eliminación. Estas Declaraciones de RTP son elaboradas por la propia empresa y por tanto se prestan a un cierto grado de picaresca mediante la ocultación de datos, pero la realidad de los hechos es que los procesos productivos son conocidos y, por tanto, sabiendo la producción de una empresa, la tecnología que emplea y la materia prima de la que parte, se puede estimar con bastante aproximación la cantidad de residuos que genera, por lo que las empresas suelen ser bastante exactas al realizar la Declaración para evitar una posible sanción.

En el caso de las pequeñas y medianas empresas la situación era muy diferente. Por un lado, no están obligadas a realizar la Declaración Anual de Residuos como en el caso anterior y, por otro, el elevado número de estas empresas, su dispersión territorial y la variedad de procesos productivos, hace muy difícil controlar los residuos que generan.

La tarea para conocer con exactitud la cifra total de productores de residuos peligrosos y las cantidades generadas en el conjunto del territorio andaluz, fue asignada a EGMASA, que a través de encuestas, trabajos de campo en más de 1.300 empresas y recopilación de información en entidades públicas y privadas, elaboró un informe-inventario del que se extrajeron las siguientes conclusiones:

1.-La producción de RTP en Andalucía supera las 136.000 Tm anuales, lo que supone el 4% del total nacional. De este total, algo más del 60% se gestiona adecuadamente a través de empresas autorizadas, siendo Cádiz la que posee un mayor nivel de tratamiento, con un 66% de sus residuos que se entregan a gestores autorizados. Le siguen:

Almería:	56%	Jaén:	31%
Huelva:	51%	Granada:	25%
Málaga:	38%	Córdoba:	21%
Sevilla:	36%		

El resto se gestiona de forma irregular (entrega a terceros, eliminación como residuos urbano, efluente a través de la red de alcantarillado, etc).

De los residuos que se han gestionado adecuadamente, la mayor parte se han tratado en la Planta de Inertización de Palos de la Frontera, mientras que el resto han tenido un destino fuera de Andalucía a través de las estaciones de transferencia de Huelva (EGMASA) y Córdoba (GEMASUR), dos de los gestores autorizados del total de 36 que existen en nuestra Comunidad Autónoma.

2.-El grueso de la producción se concentra en Huelva, Cádiz y Sevilla, que acaparan en conjunto el 76,8% del total de residuos peligrosos. El resto se reparte casi a partes iguales entre las demás provincias.

3.-La mayor producción corresponde a las industrias metalúrgicas y mecánicas, seguidas por los servicios comerciales, la industria química y la petroquímica.

4.-Las grandes empresas productoras, ubicadas en su mayoría en las tres provincias occidentales, tienen en conjunto un aceptable nivel de gestión de residuos peligrosos. Por el contrario, los pequeños productores, distribuidos por todo el territorio de Andalucía, no tienen resuelto este problema, a excepción de los aceites usados.

El informe elaborado por EGMASA permitió obtener un conocimiento real de la situación del problema de los residuos peligrosos en Andalucía y sirvió de base para extender el control sobre la totalidad de productores (grandes, pequeños y medianos) mediante la exigencia de la Declaración de Residuos. El obligado cumplimiento de este requisito se considera básico por la gran dificultad que representa la vigilancia y control de un tejido industrial dominado por pequeñas y medianas empresas, muy desperdigadas por todo el territorio.

Método de gestión

Una vez alcanzado el nivel suficiente de conocimiento de la situación en Andalucía, la política de gestión de residuos peligrosos ha fijado como metas a alcanzar la reducción en origen de un 40% de residuos peligrosos, respecto al nivel de 1994, alcanzar un 20% de reutilización y reciclaje y garantizar el acceso a infraestructuras de tratamiento de todos los residuos que se generen.

Para alcanzar estos objetivos, la estrategia adoptada se centró en las siguientes líneas de actuación:

1. Potenciación de las auditorías medioambientales y medidas de minimización.
2. Incentivación a las empresas en la adopción de medidas de reutilización, recuperación y reciclado.
3. Creación de una infraestructura básica para el tratamiento adecuado de los residuos que no sean susceptibles de aprovechamiento.

Las dos primeras actuaciones son medidas internas que deben tomar las propias empresas, por lo que de alguna manera se imponía realizar una labor divulgativa que las indujera a adoptar este tipo de medidas innovadoras y completamente desconocidas

para la mayoría de las pequeñas y medianas. Una primera actuación dirigida pues a cumplir estos objetivos fue la elaboración a cargo de EGMASA de un estudio de la situación medioambiental de cada uno de los seis sectores industriales más representativos de Andalucía, cuales son:

- Tratamiento y transformación de metales.
- Sector agroalimentario.
- Fabricación de productos minerales no metálicos.
- Sector turístico.
- Centros comerciales.
- Sector del papel y artes gráficas.

Mediante estos estudios se estableció un diagnóstico y evaluación medioambiental de cada uno de los sectores, que a su vez permitió elaborar manuales prácticos de recomendaciones técnicas y de gestión, así como manuales de auditoría interna, para su divulgación en cada una de las empresas y facilitar la labor para una gestión empresarial medioambientalmente correcta.

No cabe duda de que el sistema para la adecuada gestión de RTP supone un coste importante para muchas empresas difícil de asumir por ella sola, por lo que previendo esta situación se cuenta con los instrumentos financieros conocidos como **Línea Verde del ICO** y el segundo los diversos **Planes Industriales Tecnológicos y Medioambientales (PITMA)**, que ponen a disposición de las empresas créditos blandos para adecuación de sus procesos productivos a las exigencias medioambientales. Hay que resaltar, por ejemplo, que mediante el programa conocido como PITMA II se subvencionó a las industrias andaluzas por un total de 4.230 millones de pesetas, que se corresponde con una inversión real de 42.061 millones. El principal destino dado a esta inversión ha sido el ya comentado de medidas de minimización implantadas en almazaras para ahorro de agua y energía y no generación de alpechín.

La gestión de aceites usados

El continuo incremento en el parque automovilístico andaluz y del consiguiente consumo de aceites minerales, ha traído consigo un considerable aumento de los residuos producidos cuando dejan de ser operativos. Para evitar los problemas medioambientales que pueden causar los aceites usados si se abandonan libremente o se les somete a una finalidad inadecuada, la Agencia de Medio Ambiente puso en marcha un conjunto de actuaciones para la gestión de estos residuos, encargando su ejecución a la Empresa de Gestión Medioambiental, SA (EGMASA). Esta empresa organizó una red de recogida y eliminación de los aceites usados, en consonancia con el carácter de residuo peligroso que les concede la legislación vigente.

Los aceites usados representan el mayor volumen de residuos peligrosos que se generan en Andalucía, siendo a su vez los sectores de automoción, industrial y marítimo-pesquero, los que más aceites usados generan.

La situación anterior a la creación de EGMASA era sumamente preocupante. La mayoría de los aceites usados se eliminaban directamente a través de la red de alcantarillado, provocando la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, o bién

se utilizaban como combustible en pequeñas instalaciones de alfarería, no adecuadas para la combustión completa de los aceites, con los consiguientes problemas de contaminación atmosférica causada por los gases desprendidos en el proceso. Sólo una pequeña cantidad de estos residuos comprendida entre tres y cuatro mil toneladas se recogía de manera selectiva para su eliminación controlada en un proceso de reciclado, aunque los beneficios que rendía esta operación nunca alcanzaron un interés suficiente para la generalización del sistema y pronto dejó de funcionar.

El Plan Director para la Recogida y Tratamiento de Aceites Usados, fue elaborado por la Agencia de Medio Ambiente siguiendo las directrices que el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo estableció en el Plan Nacional de Residuos y se estructuró en base a tres puntos fundamentales: constitución de una red de recogida selectiva que cubriera toda Andalucía, construcción de un Centro de Recepción y Almacenamiento de Aceites Usados (CRAU) en cada provincia, para almacenar, homogeneizar y caracterizar las partidas de aceite recogido y buscar un sistema de tratamiento y eliminación en plantas adecuadas. Posteriormente se comprobó que las necesidades de CRAU eran inferiores a las previsiones realizadas y en la actualidad esta función la cumplen algunas instalaciones de CAMPSA, a través de Convenios de Colaboración firmados con esta empresa, y el CRAU de Guarromán (Jaén), construido y gestionado por EGMASA.

Bases para la estructuración de la red de recojida

El diseño de una eficaz red de recogida y gestión de aceites usados en Andalucía ha debido superar mayores dificultades de las previstas en cualquier otra Comunidad Autónoma, pues la gran extensión del territorio y la atomización en cuanto a la ubicación de talleres de automóviles obliga a recorrer grandes distancias desde los puntos de recogida hasta los centros de eliminación.

Esta situación coyuntural se agrava teniendo en cuenta el bajo nivel de concienciación en temas de protección medioambiental que existe entre los productores y la resistencia de los mismos a cambiar sus modos habituales de eliminación de los aceites usados, sobre todo teniendo en cuenta que la venta del aceite en circuitos marginales (ladrilleras, granjas avícolas, etc) les reportaba ingresos extras a su negocio.

La particular situación de nuestra Comunidad Autónoma ha presentado problemas añadidos que resolver para el diseño de una completa y eficaz red de recogida. No obstante, si consideramos que la red se encuentra constituida desde junio de 1990, no podemos dejar de valorar el esfuerzo realizado por EGMASA en este aspecto.

La red de recogida quedó finalmente estructurada con dos recogedores por provincia que cubrían todo el territorio, almacenando provisionalmente las partidas de aceite en tanques de su propiedad y posteriormente trasladado en cisternas a las instalaciones de Guarromán y CAMPSA.

Una vez recibidas las distintas partidas en las instalaciones, se efectúan análisis para la caracterización de los aceites y comprobar su adecuación a la normativa vigente, en su consideración de residuo tóxico y peligroso. Cuando los tanques de los CRAU se hallan totalmente ocupados se efectúan análisis completos de las muestras extraídas, antes de su traslado a los centros de eliminación.

Inicialmente, los costes de la operación corrían a cargo de la Administración, que a través de EGMASA realizaba la recogida de forma totalmente gratuita para el productor. El déficit económico que este sistema de gestión suponía para EGMASA debía ser paliado mediante subvenciones, con la consiguiente merma en los presupuestos generales de la Consejería de Medio Ambiente. Con la puesta en marcha del ya comentado sistema de ecobono se trató de dar respuesta a esta situación, si bien los escasos resultados obtenidos indujeron a abandonar el sistema y continuar con las subvenciones.

Centro de Recepción de Aceites Usados de Guarromán (Jaén)

La solución finalmente ha venido con el discurrir del tiempo, pues a través de EGMASA se ha abierto un mercado que ofrece oportunidades de negocio a la iniciativa privada, lo que ha alentado el interés de las empresas y permitido la retirada progresiva de EGMASA, dejando en manos privadas la gestión actual de la red de recogida.

Las funciones de la Administración pública han quedado pues reducidas a las labores de control y vigilancia inherentes a su condición de garante de la calidad ambiental. Como en cualquier otro tipo de residuo peligroso, el control administrativo se establece mediante el otorgamiento del correspondiente título de "Gestor Autorizado" a los integrantes de la red de recogida, por el que quedan sujetos a realizar las Declaraciones Anuales de Residuos que les obliga la normativa vigente.

Eliminación de los aceites usados

Pensar en la regeneración de aceites usados no es viable hoy por hoy en Andalucía, dada la inexistencia de instalaciones adecuadas para el refino en nuestra región. Por lo tanto, la vía de tratamiento que considera el Plan Director es la combustión directa en hornos clinker de los utilizados en las cementeras. Estas instalaciones se han elegido en base a diversas características que las hacen apropiadas para la combustión de los aceites, tales como las elevadas temperaturas que se alcanzan en este tipo de hornos,

la capacidad del clinker para retener metales pesados o la existencia de estas instalaciones en la gran mayoría de las provincias andaluzas, entre otras consideraciones. Asimismo, la sustitución parcial del carbón por el aceite usado trae consigo diversas ventajas como es el aumento del poder calorífico en un 50% por término medio, siendo además las repercusiones ambientales de su utilización nulas o positivas, según se desprende de las experiencias realizadas en otros países.

Previamente a su utilización, las partidas de aceites usados son analizadas para conocer sus características y contenidos en elementos contaminantes y así asegurarse de que estas cantidades no sobrepasan la legislación vigente.

La gestión de estos aceites ha quedado finalmente perfilada con la división de Andalucía en dos zonas de tratamiento con un centro de combustión en cada una de ellas. Las provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz y Córdoba envían sus aceites a la factoría de Hisalba en Jerez de la Frontera, mientras que las restantes lo hacen a las instalaciones que esta misma empresa posee en Gádor (Almería).

Plan de Gestión de Residuos Peligroso de Andalucía

Todas las actuaciones que se han venido realizando para la gestión y tratamiento de los residuos tóxicos y peligrosos, confluyeron en la elaboración del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, aprobado por Decreto 134/1998, de 23 de junio, del Consejo de Gobierno. Fue concebido como un documento global que diera una respuesta coordinada a la política de gestión de estos residuos en nuestra Comunidad Autónoma y en él tienen cabida cualquier tipo de residuos peligrosos.

Dada la trascendencia que el plan iba a tener sobre muy diversos sectores sociales, desde los más directamente afectados sectores industriales o productivos, hasta las diferentes administraciones, colectivos de ciudadanos, ecologistas, etc., el plan se ha elaboró buscando el consenso entre todos ellos y cuenta con el visto bueno del Consejo Andaluz de Medio Ambiente, organismo consultivo multidisciplinar en el que participan muy diversos colectivos sociales junto a la Consejería de Medio Ambiente y la Comisión de Urbanismo.

La filosofía que inspira el Plan de Residuos Peligrosos, se asienta sobre cinco principios básicos:

1.- **Principio de autosuficiencia.** Creación de una red básica de infraestructura de tratamiento que le permita a Andalucía ser autosuficiente en el tratamiento de los residuos peligrosos cuya producción supere un mínimo crítico.

2.- **Principio de proximidad.** Eliminar en las instalaciones adecuadas más próximas aquellos residuos para los que no exista una masa suficiente que justifique la creación de instalaciones propias en Andalucía.

3.- **Principio de quien contamina paga.** Lograr la internalización de los costes ambientales por parte de quienes han obtenido un valor añadido en la producción del residuo.

4.- **Principio de subsidiariedad.** No obstante lo anterior, cuando los objetivos de la acción pretendida no puedan ser alcanzados por los agentes económicos directamente implicados en la generación del residuo, serán las autoridades medioambientales de la Comunidad Autónoma quienes asumirán la responsabilidad de su tratamiento.

5.- **Principio de responsabilidad compartida.** Entre todos los agentes responsables de la generación del residuo.

El Plan de Residuos Peligrosos consta de cinco apartados en su redacción:

A) En la primera parte se establece un análisis comparativo de los aspectos jurídicos y administrativos de las legislaciones comunitaria, estatal y de las distintas Comunidades Autónomas, a fin de establecer el marco jurídico propio para la cobertura al plan.

B) El segundo bloque establece un plan estratégico que contempla los principios enumerados anteriormente así como la recuperación de zonas contaminadas y protección de suelos.

C) El tercer bloque está dedicado a la gestión de los residuos peligrosos producidos por los distintos sectores industriales o por otras actividades, incluidas las de ámbito privado.

D) En el cuarto bloque se establecen los programas de actuación, entre los que destaca un plan de minimización.

E) En el último bloque se establece la proyección económica para la financiación del plan.

Para la aplicación del Plan se han concebido seis Programas de actuación sectoriales, que cubren todos los aspectos relacionados con los residuos peligrosos. Estos son:

1.- Programa de Minimización.
2.- Programa de Gestión de Residuos Generados en Pequeñas Cantidades.
3.- Programa de Gestión de Residuos Oleosos.
4.- Programa de Gestión de Residuos Generados en Centros Sanitarios.
5.- Programa de Infraestructuras de Tratamiento.
6.- Programa de Control e Información y Comunicación.

Programa de Minimización

Las exigencias de desarrollo sostenible que impregna la filosofía actual de gestión medioambiental, implica que el sector industrial debe adoptar estrategias que partiendo de la prevención, el uso de tecnologías limpias y el ahorro de materias primas y energía, lleguen a una generación mínima de residuos peligrosos, tanto en calidad como en cantidad.

Para lograr este objetivo, el plan propone una serie de medidas que operen un cambio en el mundo industrial, de modo que la gestión de residuos se internalice en el proceso de producción.

Asimismo, se describen los procedimientos más comunes para la recuperación y valorización de los residuos peligrosos en esos mismos sectores industriales, con el objetivo de favorecer el reciclado. La minimización de residuos es uno de los objetivos principales del Plan y para lograrlo se proponen una serie de actuaciones, entre las que destacan:

1. Creación de una Oficina de Asistencia Técnica.
2. Potenciación de auditorías medioambientales y planes de minimización, mediante la difusión de manuales técnicos.
3. Establecimiento de líneas de financiación de bajo coste.
4. Proyectos de demostración sectorial de minimización.

Otra de las cuestiones en que se centra el Programa de Minimización es el fomento de la Bolsa de Subproductos. Este servicio tiene la finalidad de coordinar e informar a las empresas de los tipos y cantidades de residuos que se producen, de manera que el empresario tenga acceso a unos materiales que antes no conocía o no utilizaba. Se establece así un instrumento muy eficaz para la minimización de residuos, que además puede servir como una fuente adicional de ingresos para el empresario tanto por la venta del subproducto como por el ahorro en eliminar el residuo.

En la actualidad las Bolsas de Subproductos son promovidas y gestionadas por las Cámaras de Comercio, sin embargo, hasta ahora este mercado no se ha desarrollado suficientemente en Andalucía, por lo que ha tenido escaso interés entre las empresas.

Finalmente, el Programa prevé la creación de una Oficina de Minimización para fomentar la incorporación de componentes ambientales en la gestión de las empresas, promocionar la formación y difusión de tecnologías limpias y proporcionar la información y asesoramiento en materia de residuos, su gestión y minimización.

Programa de Gestión de Residuos Generados en Pequeñas Cantidades

Cuando se habla de residuos peligrosos se tiende a pensar en grandes volúmenes de residuos que generan un escaso numero de grandes productores industriales. Sin embargo, existen otros productores que también generan residuos peligrosos aunque en cantidades muy pequeñas, razón por la cual la opinión pública estima que sus efectos medioambientales son irrelevantes. Se trata de pequeños talleres de mecánica, herrerías, droguerías, tiendas de pintura, talleres fotográficos establecimiento de comercio y ocio o la simple actividad doméstica, donde diariamente se trata con productos peligrosos como lejías, productos de limpieza, pilas usadas, aceites de freidora, quitagrasas, etc que generan residuos altamente contaminantes. Las pequeñas cantidades que producen estas empresas o la actividad doméstica induce erróneamente a pensar que los residuos generados no provocan agresiones medioambientales, si bien la realidad de los hechos se muestra muy distinta, pues el elevado grado de peligrosidad de estos residuos y la dispersión territorial que supone la existencia de numerosos focos contaminantes, añade importantes retos de control y gestión de los residuos y multiplica sobremanera sus efectos medioambientales. Ejemplos de esta situación no son difíciles de encontrar y en la mente de todos está la destrucción de la capa de ozono por la utilización masiva, aunque individual, de los aerosoles fluorocarbonados (CFC),

la detección de productos organoclorados en las grasas de los animales del ártico por la utilización de abonos agrícolas, o las malformaciones detectadas en numerosas especies marinas producidas por el mercurio de las pilas botón.

El control de los residuos peligrosos en pequeñas cantidades se complica sobremanera por la conjunción de diversos factores, como la ya aludida dispersión geográfica, la fácil eliminación a través de la red de alcantarillado o las basuras urbanas, la falta de información a los generadores de estos residuos, que suelen desconocer su peligrosidad y los cauces de eliminación, los elevados costes de la gestión correcta, etc.

La gestión correcta de estos residuos debe contar con la colaboración de todos, pues todos estamos implicados y es preciso que cada parte asuma la cuota de responsabilidad que le corresponde en función de su actividad: la Administración estableciendo los cauces apropiados para la recogida y eliminación de los productos peligrosos y los pequeños empresarios y ciudadanos haciendo uso voluntariamente de esos cauces para evitar la eliminación descontrolada.

De este problema se ocupa el Programa de Gestión de Residuos Peligrosos en Pequeñas Cantidades, donde se contemplan los siguientes objetivos:

- Hacer llegar a los generadores de residuos la información suficiente para que adopten medidas de minimización (reducción en origen).
- Establecer un sistema de gestión adecuado para la recogida selectiva, así como puntos de recogida para residuos domésticos (puntos limpios).
- Crear las infraestructuras necesarias para el tratamiento de residuos peligrosos, ya sean éstos generados en pequeñas o en grandes cantidades.

La consideración de residuo generado en pequeñas cantidades se concede al tipo de residuo que por condicionantes técnicos o económicos no puede seguir el esquema convencional de recolección y transporte en grandes camiones directamente desde el establecimiento productor hasta la planta de tratamiento final.

La gestión adecuada de estos residuos debe pues seguir otros esquemas en los que el productor se implique de manera activa en la eliminación, comenzando en la propia empresa mediante la implantación de sistemas de reducción en origen, reciclado y reutilización. Por tanto la primera medida sería la promoción de estas prácticas entre los establecimientos afectados, así como campañas de información dirigidas tanto a las empresas como a los ciudadanos en general, como potenciales generadores de residuos peligrosos en nuestra actividad diaria.

Estas buenas prácticas internas de reducción en origen deben ser complementadas con una gestión externa a cargo de la Administración basada en la recogida selectiva, aunque previamente la empresa o los ciudadanos deberán realizar una separación en origen de los residuos peligrosos de los demás residuos domésticos o de las aguas residuales. Esta medida está dando buenos resultados en otras Comunidades Autónomas, mediante la construcción de centros de recogida selectiva para residuos especiales y peligrosos, los llamados puntos limpios, que se ubicarán en las proximidades de los principales núcleos urbanos de Andalucía. Estarán dotados de contenedores especiales para muy diversos tipos de materiales (muebles, neumáticos, aceites usados, pilas,

vidrio, cartón, papel, textiles, plásticos, metales, envases de aerosoles, etc.), donde se depositarán los residuos en espera de ser trasladados a los centros de reciclado, recuperación o destrucción. El criterio a seguir a corto y medio plazo es la instalación de un centro de estas características por cada municipio de más de 50.000 habitantes y, en función de los resultados obtenidos, se ampliará el grado de cobertura a los municipios de más de 20.000 habitantes.

Centro de reciclaje

El siguiente paso que se plantea en el Programa de Gestión de Residuos Generados en Pequeñas Cantidades es la definición de las infraestructuras necesarias para dar cobertura a los residuos de origen industrial, doméstico o de laboratorios. El problema que aquí se plantea es el de diseñar una red de recogida y tratamiento que sea capaz de dar acogida a todos los residuos, pues no se dispone de cifras exactas sobre la producción total y hay que acudir a estimaciones más o menos reales que aporten luz sobre este tema. En este punto es preciso ser muy cuidadoso, pues se puede incurrir en el despilfarro de recursos públicos por sobredimensionamiento de la red o en la inoperatividad de la misma si no se es capaz de dar solución al conjunto de los residuos generados. La cifra de producción de la que se ha partido finalmente para la elaboración del Programa de Gestión de Residuos Generados en Pequeñas Cantidades se ha estimado en función de la población, ya que el número de pequeñas empresas de los tipos mencionados (tintorerías, laboratorios fotográficos, comercio de pinturas, talleres mecánicos, etc) está en gran parte relacionado con la densidad de habitantes.

En su diseño final, la red de gestión de residuos peligrosos estará constituida por puntos limpios, centros de transferencia y plantas de tratamiento o depósitos de seguridad que darán cobertura de tratamiento a los residuos peligrosos que se generen en la actividad doméstica o pequeño-industrial.

Programa de Gestión de Residuos Oleosos.

Al igual que el anterior, comprende un inventario de residuos de este tipo en la Comunidad Autónoma y un plan de gestión para un futuro próximo. En este apartado se incluyen los aceites minerales usados procedentes del parque automovilístico anda-

luz y de los buques comerciales y flota pesquera (el denominado residuo MARPOL). Básicamente, el modelo de gestión para ambos tipos de residuos puede resumirse en tres etapas: generación, recogida y recuperación o eliminación final.

El destino final que en la actualidad se da a los aceites usados de automóviles se gestiona por dos vías:

- Como combustible en hornos clinker de los utilizados en cementeras (principalmente en las de Jerez y Almería).
- Para cogeneración de energía en la planta de AURECAN (Huelva), tras tratamiento previo, como combustible en motores diesel.

Previamente a ello, el aceite usado ha sido desclasificado como residuo peligroso en una Planta de Transferencia de Aceites Usados. Hasta 1993, prácticamente todo el aceite usado recogido se destinaba a la combustión en cementeras, mientras que en la actualidad esta situación parece haberse invertido, dedicándose aproximadamente el 60% a cogeneración.

En lo relativo a los residuos oleosos procedentes de buques (Residuo MARPOL), las estimaciones realizadas en cuanto a producción han dado como resultado el diseño de una red de recogida y tratamiento compuesta por:

- Una planta de tratamiento total en Algeciras.
- Tres plantas de tratamiento previo en Cádiz, Huelva y Málaga.
- Cuatro plantas de recogida en Sevilla, Almería, Motril y Carboneras.

El tratamiento previsto para estos residuos consiste en extraer los hidrocarburos aprovechables y destruir o neutralizar los productos residuales (agua y sólidos fundamentalmente). Después de este tratamiento, los hidrocarburos pueden ser aprovechables como combustible.

Además de las instalaciones ya descritas para los residuos MARPOL, el Programa de Residuos Oleosos considera necesario la construcción de dos centros de transferencia para aceites usados, además del ya existente en Guarromán, que podrían ubicarse en Málaga y Sevilla.

Siguiendo las recomendaciones europeas y nacionales, el mejor destino para los aceites usados es la regeneración, sin embargo, en Andalucía no existen plantas de este tipo y hay que acudir a otros sistemas de eliminación controlada. Entre ellos se ha optado por su empleo como combustible en hornos clinker como ya se ha comentado anteriormente, pues en Andalucía se dispone de las instalaciones suficientes para la destrucción de estos aceites a través de su reutilización como carburante.

Programa de Gestión de Residuos Peligrosos Generados en Centros Sanitarios.

Atendiendo a sus efectos sobre la salud, los residuos hospitalarios pueden clasificarse en cuatro grupos, de los cuales los dos primeros (residuos generales asimilables a urbanos y residuos sanitarios asimilables a urbanos) no necesitan tratamiento especial. Los otros dos grupos, formados por los residuos peligrosos (infecciosos y material sanitario) y los residuos especiales (radiactivos y otros) precisan de un tratamiento individualizado y específico. Dado que estos residuos no suponen una elevada cantidad y su

producción está muy localizada, la infraestructura de eliminación que actualmente existe en Andalucía es suficiente para cubrir las necesidades, consistiendo en la eliminación en los propios centros hospitalarios que los generan (incineración en hornos, desinfección en autoclaves, etc) o mediante tratamiento en la planta móvil de EGMASA. Asimismo, los residuos de carácter radiactivo se trasladan a las instalaciones de El Cabril, por parte de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), donde se almacenan de manera controlada.

Programa de Infraestructuras de Tratamiento.

En este Programa se recogen las infraestructuras de tratamiento de residuos peligrosos que se considera necesario implantar a lo largo del período de vigencia del plan. Como producción final tras la implantación de todas las medidas de minimización y reducción en origen, se estima una cifra de producción que ronda las 160.000 toneladas anuales, base sobre la que se ha diseñado el programa.

En él se contemplan las infraestructuras que ya vienen funcionando en Andalucía, como la Planta de Inertización de Palos de la Frontera o el Complejo Medioambiental de Nerva, así como otras nuevas que darán cobertura de eliminación a aquellos residuos que en la actualidad se eliminan fuera de nuestra región, incrementándose los costes por esta causa.

En resumen, el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía prevé una dotación óptima de infraestructuras de tratamiento compuesta por:

A) Centros de Transferencia y/o Recogida Selectiva. Los residuos antes de ser enviados a la planta de tratamiento más adecuada se caracterizan y clasifican en los centros de transferencia, de los que en la actualidad existen dos en Andalucía capaces de recepcionar todo tipo de residuos peligrosos. Están ubicados en Córdoba (GEMASUR) y Palos de la Frontera (EGMASA) y de momento son suficientes para cubrir este tipo de necesidades en nuestra región.

B) Plantas de Tratamiento y eliminación final. Dependiendo del tipo de residuo, existen ocho plantas de estas características:

- *Depósito de Alta Seguridad de Nerva* (Huelva). Posee una capacidad total de 300.000 toneladas, suficiente para acoger los residuos peligrosos susceptibles de almacenamiento en el periodo de vigencia del Plan.

- *Tratamiento de Solidificación y Neutralización.* En la localidad de Palos de la Frontera (Huelva). Con una capacidad de tratamiento de 60.000 toneladas anuales, suficiente para gestionar las 30.000 t/a de los próximos cinco años.

- *Combustión de los aceites usados.* En hornos clinker de cementeras y en las instalaciones de AURECAN, en Huelva.

- *Tratamiento térmico.* En la actualidad, los residuos que requieren este tratamiento (12.000 t/a) se envían fuera de la Comunidad. De ellas, unas 7.000 t/a podrían destruirse en grandes instalaciones de combustión como las cementeras y fábricas de cal, mientras que el resto (5.000 t/a), son sólidos o substancias

altamente halogenadas que se tratarían en instalaciones externas a la Comunidad y gestionadas a través de los centros de transferencia.

- *Estabilización química de residuos orgánicos.* Susceptibles de tratar con la Unidad Móvil de EGMASA.

- *Recuperación/Reciclaje.* Entre los residuos peligrosos que se pueden reciclar están los disolventes, que actualmente se envían fuera de Andalucía. Las baterías también se recuperarían fuera de la Comunidad, aunque por la cantidad generada (5.000 t/a) sería posible adaptar alguna instalación metalúrgica para estos fines. En el caso de envases sería posible su recuperación en las plantas de reciclado de plásticos agrícolas de Los Palacios y El Ejido.

- *Tratamiento físico-químico inorgánico.* La destrucción de taladrinas se efectúa en la Unidad Móvil de EGMASA. El resto sería susceptible de tratar en las instalaciones de Nerva si se ampliase la capacidad de tratamiento de lixiviados del depósito de seguridad. Se podría incluir, asimismo, una línea de tratamiento para cianuros, que actualmente se envían fuera de Andalucía.

Programa de Control e Información y Comunicación.

Para que se pueda llevar a cabo y cumplir todo lo visto hasta el momento, es preciso también establecer un plan de control y vigilancia que asegure la correcta aplicación del Plan de Residuos Peligrosos, así como establecer un sistema de información y comunicación que potencie la concienciación de los sectores sociales implicados en la generación de estos residuos. Ambas cuestiones corresponden a la Consejería de Medio Ambiente, para lo que se ha diseñado un Programa de Control e Información, con el siguiente contenido:

- Declaraciones de Residuos. Son las herramientas más eficaces para conocer el estado de la gestión de los residuos peligrosos:
  - Declaración de Productor de Residuos.
  - Declaración Anual de Gestor de Residuos.

- Registro de Pequeños Productores. Debe estar lo más actualizado posible y contener un listado de todos los pequeños productores.

- Inspección, Vigilancia y Control. Establecimiento de mecanismos para controlar el movimiento de residuos peligrosos en Andalucía y de todas las actividades e instalaciones relativas a la producción y gestión de residuos. Para ello será preciso dotar de los medios humanos y materiales suficientes a la Consejería de Medio Ambiente para que pueda desarrollar esta labor.

- Información estadística. Refuerzo del sistema de información actual y fácil consulta, sobre todo en lo referente a datos de gestión y seguimiento de la producción de residuos (censos, declaraciones de productores, memorias de gestores, resultados de diagnósticos y auditorías, etc.).

- Oficina de Asistencia Técnica. La misión de esta Oficina será la de centralización de toda la información expuesta en los parámetros anteriores, además de

desarrollar una asistencia técnica en materia de residuos de forma permanente a las industrias.

- Comisión de Seguimiento y Control. Para verificar el desarrollo del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía.

- Programa de Comunicación. Dirigido a las industrias y sociedad empresarial en general, acerca de la necesidad de reducir y tratar adecuadamente los residuos peligrosos.

RESIDUOS MINEROS

En lo relativo al área de los residuos mineros, que de manera general sí entrarían dentro de la órbita de competencias de la Consejería de Medio Ambiente, es preciso señalar que la normativa sectorial sobre residuos los excluye explícitamente de su ámbito de aplicación.

Similares exclusiones de sus respectivos ámbitos se producen en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos, todo lo cual tiene su punto de referencia en la normativa comunitaria.

Balsa de residuos mineros

Las exclusiones de los residuos mineros en la normativa autonómica de residuos se repiten en nuestra normativa general (artículo 4.1 de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, y artículo 3.2 del Decreto 283/1995, por el que se aprueba el Reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía).

Los residuos mineros, por su especialidad, tienen una regulación al margen del régimen general sobre residuos y un tratamiento específico a través de la Ley de Minas. El motivo de esa exclusión está en el especial carácter de aprovechamiento que a posteriori pueden tener estos tipos de materiales sobrantes. El alcance de la reciente terminología sobre lo que es un residuo, no puede ser aplicado sin más al concepto legal de "residuo minero", ya que el posible valor de estos dentro del propio proceso productivo, acercan más el residuo a un elemento aprovechable en la órbita de la minería, que a un residuo en el sentido jurídico de la palabra, que se refiere a una sustancia u objeto cuyo poseedor tenga la intención u obligación de desprenderse porque constituye algo que deba ser eliminado o confinado.

Según la normativa vigente, para que un material sea considerado como residuo es preciso pues que sea el resultado de un proceso productivo y que se destine al abandono. Es decir, si ese material va a ser luego reciclado o reutilizado en algún otro proceso, su destino no es el abandono y por tanto no puede ser considerado como un residuo jurídicamente hablando. En tal caso no estará afectado por la normativa vigente en esta materia, matización muy importante que ha dado lugar a cierta polémica en determinados casos.

TERCERA PARTE

EL MEDIO NATURAL

BIODIVERSIDAD 1

Con el término *biodiversidad* se quiere expresar la multitud de formas en que se manifiesta la vida y viene dada por la riqueza en especies, variedades y poblaciones distintas que cohabitan en un mismo ecosistema. Mientras más complejo y maduro sea el ecosistema, mayor posibilidad tendrá de crear nuevos espacios susceptibles de ser colonizados, nuevos nichos ecológicos y nuevas formas de energía y recursos para su aprovechamiento por otras especies. Con ello se incrementa considerablemente la posibilidad de aparición de nuevas formas de vida que exploten esos recursos, dando como resultado un espacio de gran riqueza y complejidad donde la vida se manifiesta en multitud de formas. El índice de biodiversidad es pues un índice de madurez del ecosistema, siendo su última etapa de complejidad la conocida como *"fase climaxica"* o simplemente *"climax",* a la que tienden de forma natural todos los ecosistemas y donde se alcanza el mayor grado de biodiversidad. En contraposición, la principal forma de intervención del hombre en los ecosistemas es la simplificación de sus estructuras buscando favorecer el crecimiento y la productividad de la especie dominante (el cultivo). El resultado es un empobrecimiento casi completo del ecosistema en términos de biodiversidad, en la que ésta se reduce a una especie favorecida acompañada de algunas otras que proliferan en forma de plagas.

De esta manera podríamos definir la diversidad biológica, o simplemente biodiversidad, como la variedad de organismos vivos, tanto silvestres como domésticos, y los ecosistemas de los que forman parte.

ESPECIES BENEFICIOSAS VERSUS ESPECIES NOCIVAS

¿Por qué es tan importante mantener una rica biodiversidad? ¿No sería más útil destinar los recursos de la tierra para el uso humano exclusivamente, prescindiendo de las especies nocivas que tan alto coste económico generan? ¿Seríamos capaces así de eliminar el hambre y la miseria en que se encuentran sumidas las zonas más desfavorecidas del planeta? Desde el punto de vista antropocéntrico que comúnmente adopta

el ser humano frente a la naturaleza, estas cuestiones así planteadas podrían tener una cierta aunque perversa lógica, si bien, la realidad de los hechos se muestra muy distinta, pues incluso desde este punto de vista, absolutamente egocéntrico, estas premisas encierran una trampa mortal y podría inducirnos a cometer errores irreparables, dada la dificultad de distinguir entre especies beneficiosas y especies nocivas.

Cuando el beneficio se obtiene mediante el consumo directo o la utilización de la especie, casos del trigo, maíz, patata, animales de granja, especies maderables, especies cinegéticas, etc., las especies beneficiosas son fácilmente reconocibles, pero este beneficio comienza a diluirse cuando el aprovechamiento es indirecto, es decir, cuando se realiza a través de las tramas del ecosistema. Tan importante es para el hombre la vaca que nos da carne como el pasto que sustenta a la vaca o como la entramada red de descomponedores que mineralizan la materia orgánica y crean suelo fértil para el crecimiento del pasto. La distinción entre especies beneficiosas y nocivas es pues más complicado de lo que en un principio parece e implica un profundo conocimiento de la biología propia de cada especie, de su función dentro del ecosistema y de las complejas tramas ecológicas que se desarrollan en su seno, aspectos sobre los que hoy día se está aún muy lejos de comprender en su totalidad. Más vale pues ser cautos y no eliminar especies por el simple hecho de que no conocemos sus funciones.

Por otro lado, el concepto de especie nociva tampoco es absoluto, pues una especie puede ser beneficiosa en su lugar de origen y constituir una plaga en un ecosistema diferente. Tal es el caso, por ejemplo, del cangrejo rojo americano, especie muy beneficiosa en sus ecosistemas de origen, donde actúa como depredador y necrófago de gran importancia en los sistemas de recirculación de nutrientes, pero tremendamente dañina al haber sido introducida artificialmente en las marismas del Guadalquivir. Aquí causa muy diversos perjuicios en las plantaciones de arroz y amenaza con desplazar totalmente a nuestro cangrejo de río autóctono, que se encuentra actualmente en peligro de extinción por esta causa.

De aquí podemos inferir que los conceptos beneficiosos y nocivos son independientes de la especie en sí misma y están más relacionados con el número de individuos que constituyen la población que con las características propias de la especie. Si la población aumenta por causas anormales (por ejemplo la ausencia de depredadores) su número adquirirá características de plaga y la consideración de especie beneficiosa se trocará en nociva.

En otras ocasiones, el concepto de especie nociva se asocia a un aspecto físico considerado más o menos "feo" estéticamente hablando y por esta causa, la superstición popular le atribuye cualidades dañinas. Estamos en el caso de la mayoría de las serpientes, sapos, murciélagos, salamandras, etc., que por ser más o menos "desagradables" a la vista, se olvida o se desconoce el papel tan importante que desempeñan como controladores de otras especies cuya proliferación podría constituirlos en plaga (ratas, ratones, insectos, topos, etc.).

Llegamos pues a la conclusión de que los conceptos beneficioso y nocivo no son cualidades absolutas, sino que dependen en gran medida del contexto donde se apliquen. Podemos decir que una especie es beneficiosa en su medio natural, donde la evolución conjunta del ecosistema le ha asignado un papel que nada más puede desem-

peñar ella misma. Pero este carácter beneficioso puede trocarse en perjudicial cuando se le introduce en otros ecosistemas que no han evolucionado conjuntamente con esa especie y por tanto carecen de los mecanismos naturales para defenderse de sus ataques.

De todo esto se infiere que las especies nocivas no deben ser consideradas como tales a no ser que se las extraiga de su contexto evolutivo y por tanto, la extinción de cualquier especie, por muy nociva que pueda parecer, no puede dejar de considerarse sino como una auténtica tragedia ecológica. En contraposición, la conservación de los ecosistemas y recursos naturales en un estado lo más inalterado posible, es garantía de una rica biodiversidad indispensable para la buena salud del Planeta, y por ende, para nosotros mismos como parte integrante del gran ecosistema Tierra.

FUNDAMENTO DE LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES

A lo largo de los 4.000 millones de años de existencia del Planeta Tierra, los registros fósiles han corroborado que se han sucedido al menos cinco extinciones masivas, de las cuales la más famosa, ocurrida durante el Cretácico, es la que supuso la desaparición de los grandes dinosaurios. Sin embargo, con ser la más conocida no fue la más espectacular, pues la extinción masiva ocurrida durante el Pérmico (hace 240 millones de años) fue de mayores dimensiones, calculándose que pudo desaparecer el 96% de todas las especies marinas existentes en aquel momento.

Si bien la extinción de especies es un proceso íntimamente relacionado con la evolución, mediante el que de una manera natural se produce el recambio de unas especies por otras mejor adaptadas, los datos que últimamente se vienen ofreciendo por investigadores son bastante alarmantes y provocados por la fuerte intervención humana en los hábitats.

El ritmo natural de desaparición de especies se ha multiplicado considerablemente desde la era del hombre tecnológico y aunque no existen datos científicos contrastados, las previsiones son altamente pesimistas si continúan las amenazas actuales al ritmo presente.

En la actualidad se conocen alrededor de 1.400.000 especies de animales y plantas, aunque se admite que esto representa tan sólo un 5% de todas las especies existentes en la tierra. Según las estimaciones más conservadoras, se piensa que en el Planeta Tierra podrían existir entre cinco y diez millones de especies y, así, en el campo de la entomología sólo se han descrito 750.000 tipos de insectos de los 30 millones de especies que podrían existir según algunos especialistas.

Las causas que originan esta pérdida de biodiversidad son de gran complejidad y variedad, aunque podemos señalar cuatro de ellas como las más importantes: la destrucción o modificación de hábitats, la explotación excesiva de recursos naturales, la contaminación del aire, agua y suelos y la introducción de especies exóticas.

El empobrecimiento en términos de biodiversidad se acentúa si consideramos la desaparición de variedades, razas y poblaciones dentro de cada especie, cuya variabilidad enriquece enormemente su potencial biológico frente a la colonización de nuevos espacios. La gravedad de esta situación queda firmemente plasmada en el hecho de que la desaparición de una especie, raza o variedad, implica la pérdida absoluta de un fondo genético que es único, irrepetible y, en la mayoría de los casos, completamente desconocido. Hasta el momento tan sólo se ha analizado alrededor de un 10% de las aproximadamente 250.000 plantas conocidas, de las que un considerable número ha resultado ya con un enorme potencial de utilización. Baste como ejemplo la humilde *Vinca pervinca,* planta de Madagascar en la que recientemente se han descubierto propiedades curativas frente a la leucemia.

Estos problemas no solo afectan a las especies silvestres sino que también inciden sobre las especies de interés económico en las que se basa directamente nuestra alimentación. La utilización de especies extra productivas impulsada por la llamada Revolución Verde, está suponiendo la homogeneización de los cultivos en el mundo y la desaparición de gran número de variedades y razas que, aunque menos productivas, estaban perfectamente adaptadas al medio donde tradicionalmente habían sido cultivadas. Estas especies son las que forman la base de nuestra alimentación, de las que han derivado los cultivos actuales, de forma que su extinción causada porque ya nadie las cultiva nos privaría de la base genética sobre la que se ha construido el actual sistema alimentario.

La uniformidad en el material genético por la utilización agrícola de sólo unas pocas variedades tiene además el grave peligro de hacer desaparecer toda la cosecha como consecuencia de un mismo factor negativo, provocando situaciones imperiosas de alarma social. Ejemplos de esto hay muchos y muy variados, pero entre todos ellos destaca la desaparición de toda la cosecha de patatas en Irlanda en 1840, lo que produjo una hambruna con el resultado de 2 millones de muertos, o la más reciente desaparición del 80% de la cosecha de maíz en Estados Unidos, ocurrida en 1970, ambas causadas por plagas que se extendieron irremediablemente por las grandes áreas de cultivo homogéneo.

La erosión genética es especialmente grave en los llamados Centros Vavilov de diversificación, situados en su inmensa mayoría en el Tercer Mundo y que coinciden con culturas de fuerte implantación y tradición agrícola (mayas, incas, culturas de la cuenca mediterránea, China, Indo-Birmania, etc.). En ellos la mejora vegetal se producía de manera acorde con las leyes naturales de la evolución, seleccionando aquellas variedades más aptas para cada hábitat particular y dando como resultado unos cultivos capaces por si solos de superar con éxito las plagas y adversidades climatológicas propias de cada área. En estos centros también se está produciendo la homogeneización de los cultivos, amenazando con la desaparición de un fondo genético extremadamente rico y diverso, que permita futuras mejoras de cultivo.

La defensa de las especies tradicionales no debe ser entendida como una oposición a ultranza al desarrollo y el progreso, sino a que éste se produzca de espaldas a la naturaleza, dilapidando unos recursos genéticos que el devenir de las leyes evolutivas ha puesto a nuestra disposición.

Con independencia de lo anterior, en el que se ha abordado la cuestión desde un punto de vista exclusivamente mercantilista y humano, el problema de la extinción de especies también tiene un componente ético o moral que sólo por si mismo debería justificar todos los esfuerzos para luchar contra ella. No debemos olvidar que cualquier especie, por pequeña e insignificante que sea, es el resultado de un complejo proceso de evolución que se viene produciendo en el planeta Tierra desde hace miles de millones de años y que ha dado lugar a una variedad de formas de vida extraordinariamente complejas, entre las que se incluye el propio ser humano. Somos todos hijos de la misma madre, ¿No deberíamos por ello respetar el derecho de las demás especies a compartir el lugar común donde todos hemos aparecido?

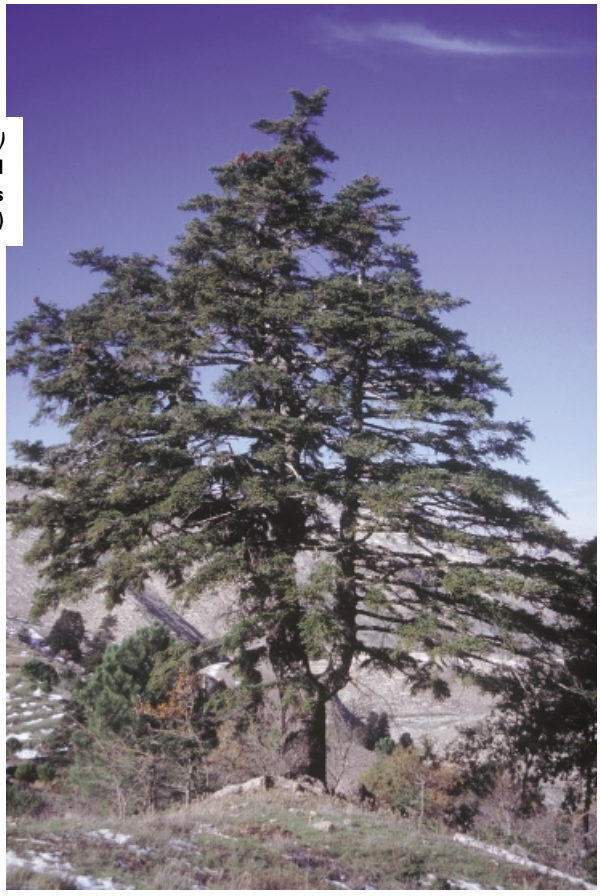
En este sentido, alguien podría plantearnos la pregunta de con qué derecho el ser humano interfiere en las Leyes Naturales cual elefante en una cristalería. Inconsciencia o ignorancia, habría que responder en el mejor de los casos, aunque ya ni siquiera esa excusa nos valdría pues desde hace varias décadas y desde muy diversos foros científicos y conservacionistas se nos viene advirtiendo de la prepotencia y megalomanía con la que el ser humano se enfrenta a su madre Natura.

ORIGEN DE LA RIQUEZA BIOLÓGICA EN ANDALUCÍA

España es posiblemente el país de la Comunidad Europea que conserva la mayor diversidad biológica, tanto en lo que se refiere a fauna como a flora, siendo, Andalucía, la región más rica en especies biológicas de la Península Ibérica. Baste recordar simplemente que de las 6.000 especies de plantas vasculares existentes en la Península Ibérica e Islas Baleares, 4.000 están presentes en el territorio andaluz, es decir, el 60% de la flora ibérica, incluida Baleares, en tan sólo el 15% del territorio.

Entre todas las provincias andaluzas Granada es la más rica en especies, incluyéndose en su territorio la "joya de la corona", el macizo de Sierra Nevada. Sólo en este pequeño territorio de una pocas miles de hectáreas se pueden encontrar unas 2.000 especies de las 3.500 que posee la provincia en su totalidad. Le siguen Málaga (2.800), Almería (2.700), Jaén (2.500) y Cádiz (2.100), siendo las provincias de Córdoba, Huelva y Sevilla las que menos diversidad florística detentan, con aproximadamente 1.700 taxones cada una.

En lo relativo a especies exclusivas, la provincia biogeográfica Bética es la de mayor grado de estenocoria de la Península Ibérica, midiendo ésta la densidad de especies endémicas que se asientan en un territorio. El mayor grado de estenocoria se da en las áreas serranas, constituidas por las sierras Béticas y Mariánicas, aunque principalmente en el Sector Nevadense. 463 especies son endémicas de Andalucía, es decir, sólo crecen en territorio andaluz, y otras 466 son endemismos ibéricos o bético-mauritánicos, dando un total de 929 taxones endémicos, prácticamente la cuarta parte de la flora andaluza.



Pinsapo *(Abies pinsapo)* en el Parque Natural de la Sierra de las Nieves (Málaga)

A esta riqueza biológica han contribuido históricamente diversos factores climáticos, edáficos y orográficos, así como su posición estratégica como nexo de unión entre dos continentes.

El clima cálido y húmedo del Mioceno medio favoreció el crecimiento de formaciones boscosas de laurisilva y de especies típicamente macaronésicas, de las que aún hoy día permanecen restos aislados en nuestra región representados por los llamados Canutos en el Parque Natural de Alcornocales (Cádiz). No obstante, parece que ya en esa época existían ancestros de la actual vegetación esclerófila andaluza, aunque reducido a determinados enclaves de roquedo con fuerte grado de insolación. El aumento de la aridez ocurrida durante el Plioceno, favoreció el asentamiento y expansión de estas comunidades originarias y potenció la configuración de la actual vegetación mediterránea que predomina en nuestra región.

Los sucesivos períodos de avance y retroceso de los hielos durante el Cuaternario, terminaron por definir las características actuales de la vegetación y flora andaluzas y su elevado grado de diversidad. Causaron la desaparición de los bosques de laurisilva, ya iniciada en el Plioceno, y posibilitaron la migración de gran número de especies orientales y boreo-alpinas, cuyo representante más característico, el pinsapo *(Abies pinsapo)*, aún permanece entre nosotros desde la última retirada de los hielos. Esta especie de abeto ha desaparecido del resto del mundo, a excepción de algunos enclaves andaluces muy característicos de las sierras más occidentales de la cordillera Penibética, protegidos todos ellos bajo la figura de Parque o Paraje Natural (Grazalema, Sierra de las Nieves y Reales de Sierra Bermeja), siendo una de las especies endémicas más representativas de nuestra flora.

Lo abrupto de la geografía andaluza y la gran variedad de situaciones edáficas terminaron de crear las condiciones óptimas para la formación de gran número de especies endémicas. Unas, como el citado pinsapo, son reliquias del pasado que han llegado hasta nosotros; otras han evolucionado a partir de especies ya extintas dando origen a una gran diversidad de especies que colonizan los variados tipos de hábitats surgidos y otras son especies nuevas aparecidas como consecuencia de un proceso de diferenciación, en su adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

ANDALUCÍA: MEDIO FÍSICO 2

EL CLIMA

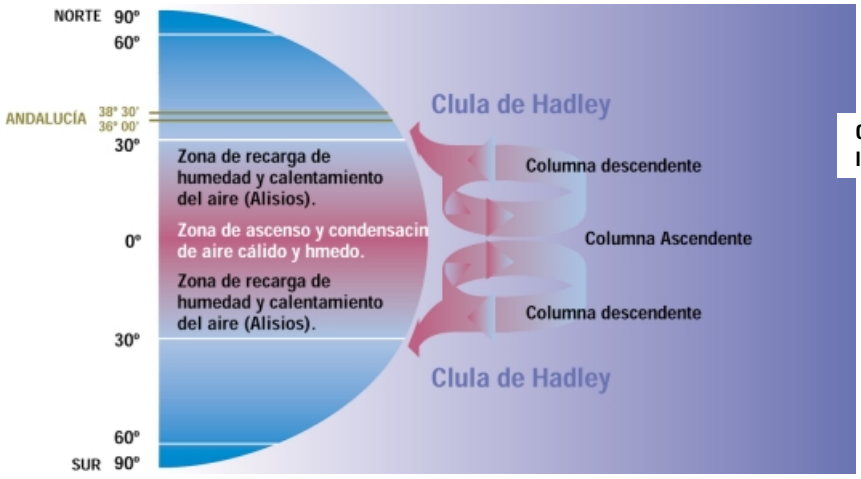
Al igual que la flora, el medio físico de Andalucía está muy influenciado por su estratégica posición a caballo entre dos mares y entre dos continentes.

El clima es de tipo mediterráneo, que se caracteriza fundamentalmente por una gran irregularidad y difícil predicción. Los veranos son largos y calurosos y los inviernos cortos y muy suaves, entre los que se intercalan las otras dos estaciones climatológicas del año, el otoño y la primavera, que a veces son meramente testimoniales. El régimen de lluvias es si cabe más caprichoso que el de temperaturas, pues a la larga y extremada sequía de los meses estivales se opone un período húmedo muy irregular que suele presentar dos picos, uno en otoño y otro en primavera.

El régimen de lluvias se hace todavía más irregular si consideramos su distribución espacial. La peculiar distribución del relieve, con un gran triángulo central flanqueado por dos grandes cordilleras, determina una distribución espacial de las lluvias con una cierta homogeneidad en los dos tercios occidentales de Andalucía, tan sólo condicionada por la frecuencia de los frentes y la mayor o menor altitud del territorio, pero de una gran irregularidad y escasez en el tercio más oriental. El predominio de los frentes atlánticos en el régimen de lluvias, cuya dirección es siempre de Oeste a Este, determina que las nubes queden retenidas por las grandes altitudes del territorio, donde descargan con mayor frecuencia y abundancia, con la paradoja de que en un clima seco como el andaluz se encuentre el punto de mayor pluviometría de la Península Ibérica, localizado en la Sierra de Grazalema. Este fenómeno de retención de lluvia como consecuencia del relieve se conoce como efecto Foëhn, y es la causa de la escasez de precipitaciones y extrema aridez de las Hoyas de Guadix y Baza y de todo el poniente almeriense, donde los frentes atlánticos llegan vacíos después de descargar su contenido en Sierra Nevada, las Sierras Subbéticas y demás sierras occidentales.

La distribución temporal de las lluvias nos viene dada por los frentes atlánticos que nos alcanzan por el Oeste, cuya frecuencia está condicionada por la potencia del anticiclón de las Azores, principal factor determinante del clima en Andalucía. Este anti-

ciclón es consecuencia de la célula de convección que se genera entre el ecuador y las latitudes medias, mediante el que se forma un ciclo de circulación del aire muy particular y bien estudiado, conocido como *Célula de Hadley*. Las mayores temperaturas que se registran en la franja del ecuador, como consecuencia de su mayor grado de insolación, son el motor que mueve este proceso y en última instancia las causantes de la formación del anticiclón de las Azores. El aire de los trópicos se calienta por las mayores temperaturas de estas zonas y forma una corriente de aire húmedo que asciende por su menor densidad. A medida que estas masas de aire ascienden disminuye su temperatura y cuando se alcanza el punto de saturación condensa en grandes nubes que descargan en forma de los conocidos aguaceros tropicales. El aire se transforma ahora en un aire frío y seco, que por su mayor densidad tenderá a bajar, formando una corriente que desciende en latitudes medias al norte y al sur de los trópicos. Para completar el ciclo, ambas corrientes están conectadas entre sí a través de unos vientos horizontales en superficie, los alisios, que se cargan de humedad al contacto con el Océano Atlántico, se calientan y se elevan por su menor densidad, reiniciando de nuevo el ciclo y completando la Célula de Hadley. Tendremos pues una corriente húmeda que asciende en los trópicos, una corriente seca que desciende en latitudes medias y unos vientos horizontales (los alisios) que conectan ambas corrientes. Este circuito estará pues caracterizado por una zona central de elevadas precipitaciones en la zona de la columna ascendente (trópicos), flanqueada al norte y al sur por zonas extremadamente áridas en las latitudes de las columnas descendentes, lo que da origen a las zonas desérticas que flanquean los trópicos a todo lo largo del globo terráqueo y cuyo exponente más significativo es el desierto del Sahara.



Circulación de vientos en la Célula de Hadley.

El anticiclón de las Azores es consecuencia de ramificaciones de la columna de aire descendente y estará pues caracterizado por ser una zona de altas presiones y de aire muy seco. En momentos de elevado grado de insolación en los trópicos se activa fuertemente la Célula de Hadley y se potencia el anticiclón de las Azores, formando una fuerte barrera para los frentes atlánticos que incapaces de flanquearlo provocan los períodos de sequía tan característicos de nuestro clima.

ESTRUCTURA FÍSICA DEL TERRITORIO

La historia geológica de Andalucía ha determinado la configuración de nuestro territorio en tres grandes unidades morfoestructurales o Subsistemas, que definen una estructura del territorio tremendamente variada, rica y compleja: el litoral, las grandes áreas serranas y la depresión del Guadalquivir.

EL LITORAL

El litoral andaluz, con 875 Km de longitud, representa el 17'51% del total de costas de la España peninsular. En él se encuentran presentes una gran variedad de estructuras que le confieren un alto grado de diversidad, tanto desde el punto de vista biótico como paisajístico o en cuanto a régimen de usos.

Intercalado entre los grandes elementos de topografía llana que conforman las playas costeras, con interesantes formaciones dunares, se encuentran marismas y sistemas estuarinos con una elevada productividad biológica, además de elementos muy abruptos de grandes acantilados formados en la confluencia de las sierras penibéticas con el mar. El sistema costero andaluz es un espacio muy dinámico de transición entre la tierra y el mar, que está sometido a una evolución constante producida por fenómenos de erosión-sedimentación.

En consecuencia, junto a las aglomeraciones urbanas, posiblemente sea el litoral una de las piezas del territorio andaluz que más problemas y oportunidades genera actualmente, tanto en lo que se refiere a su desarrollo económico como a su medio ambiente. Nos encontramos frente a un espacio donde se integran áreas muy transformadas y espacios naturales poco alterados, de rica diversidad biológica.

Características de la franja costera

Si existe una característica definitoria del litoral andaluz es precisamente su ausencia de homogeneidad, su alto grado de diversidad en lo relativo a las formas de interacción entre el mar y la tierra.

La franja costera más occidental, que se corresponde en su gran mayoría con el litoral atlántico, se caracteriza por una larga y continua línea de costa, de topografía muy llana, donde predominan extensas playas de arena fina y naturaleza calcárea, lo que denota su origen animal. Progresivamente, el viento y las mareas acumulan la arena hacia el interior formando cordones dunares periféricos que adquieren su máximo significado ecológico en las dunas móviles de Doñana. Intercalados entre estas formaciones de playas y asociados a las desembocaduras de los ríos se localizan complejos marismeños muy dinámicos y de gran productividad biológica, que tradicionalmente han sido utilizados por una amplia comunidad biótica y que más recientemente están siendo explotados por el hombre para cultivos de arroz (marismas del Guadalquivir, ya muy transformadas por esta causa) y para cultivos marinos, aprovechando las estructuras de antiguos salineros que han quedado en desuso.

En esta zona también es muy significativo el comportamiento del tramo final del río Guadalquivir, pues la escasa diferencia de cota entre Sevilla y la desembocadura en Sanlúcar de Barrameda, lo hace comparable al de un largo estuario de algo más de 80 Km de longitud.

A partir de la confluencia del mar con las primeras estribaciones de las sierras tarifeñas, lo que prácticamente coincide con el inicio de la zona mediterránea, comienzan a aparecer algunos elementos diferenciadores en aquellos puntos donde la montaña se adentra en el mar y la erosión ha creado los primeros acantilados. La topografía más abrupta de la zona mediterránea crea una línea de costa más quebrada y con un perfil más accidentado, donde las playas se limitan a zonas más o menos llanas que quedan interrumpidas por áreas rocosas que se internan hacia el mar. La arena fina y calcárea típica de la costa atlántica va siendo progresivamente sustituida por una arena más gruesa, de carácter silícico y color más oscuro, procedente de la erosión de las rocas litorales, que tienen su máxima expresión en las playas de piedra de las costas almerienses y granadinas. En esta situación no es posible encontrar los complejos dunares tan característicos de la costa occidental, tanto por la ausencia de espacio físico para la acumulación de arenas como por la incapacidad del viento de transportar unos materiales considerablemente más gruesos y pesados que los anteriores.

Acantilados en el Parque Natural de la Breña y Marismas del Barbate (Cádiz)

Esta configuración física, más abrupta y de lechos marinos rocosos, ofrece grandes posibilidades de hábitats diferentes donde se asienta una rica comunidad biótica, lo que queda bien reflejado en el hecho de que si exceptuamos los espacios naturales asociados a marismas, de características muy específicas, el resto de los espacios protegidos litorales se localizan en el área mediterránea, incluyendo el único espacio natural marítimo-terrestre de Andalucía, el Parque Natural de Cabo de Gata-Nijar.

Factores de incidencia negativa sobre la conservación del litoral

Durante siglos, el litoral andaluz ha sido considerado un lugar inhóspito y por tanto muy despoblado, donde a excepción de algunos centros pesqueros y lugares de comercio tradicionales tan sólo se asentaban pequeños núcleos urbanos localizados hacia el interior de la costa, en su afán de protegerse contra la piratería. No es sino a partir del siglo XIX cuando comienza su utilización como lugar de pastoreo y pequeñas huertas, surgiendo las primeras transformaciones con el inicio de los cultivos tropicales costeros en las provincias de Málaga y Granada. Asimismo, aparecen los primeros complejos fabriles y el desarrollo de las aglomeraciones urbanas en torno a las ciudades de Cádiz y Málaga.

La intervención humana en el litoral andaluz es pues un fenómeno relativamente reciente. Sólo a partir de los años 50 comienza a extenderse en algunas zonas, pero desde entonces ha adquirido un ritmo vertiginoso que ha llegado a impactar bruscamente en el medio físico, produciendo la desaparición de ecosistemas naturales y la marginación del medio rural.

Algo menos de la mitad del litoral andaluz se encuentra actualmente urbanizado, lo que supone un índice de ocupación relativamente menor que otras regiones con mayores niveles de desarrollo como Valencia o Cataluña. Sin embargo, en las últimas dos décadas se ha acelerado considerablemente este ritmo y de seguir las tendencias actuales nos acercaremos a esas elevadas cotas de ocupación en un futuro próximo.

Urbanización del litoral. Playa de Mazagón (Huelva)

Este proceso no se ha dado de forma igualitaria en todas las provincias andaluzas, pues mientras que en Málaga o Granada se presentan los mayores índices de ocupación relativa, al tratarse de áreas turísticas consolidadas y dinámicas, el resto de las provincias costeras tienen aún grandes extensiones de costa relativamente virgen.

El crecimiento de las aglomeraciones urbanas y la creación de nuevos puntos de concentración ha supuesto un incremento importante en el vertido de aguas residuales, originando problemas en las playas de baño y creando puntos de fuerte concentración de contaminación orgánica.

El turismo ha producido una oleada expansiva de urbanizaciones y centros turísticos con impactos muy diversos (alteración de la dinámica litoral y línea de costa, transformación paisajística, contaminación dispersa, etc), producido por un crecimiento desordenado y poco controlado por los planes urbanísticos, donde no se han tenido en cuenta criterios ambientales.

La expansión de la agricultura intensiva y de la acuicultura son otros factores que están incidiendo de manera notable en determinados puntos del litoral andaluz, ocasionando problemas de vertidos (plásticos, aguas residuales, escombros, ...), transformación paisajística de marismas y salineros tradicionales, fuerte presión sobre los recursos hídricos, con problemas de erosión e intrusión salina en acuíferos, y destrucción de arenales costeros para su transformación en cultivo y obtención de arenas.

Todas estas actividades no cesan de expandirse en el litoral andaluz y pueden suponer la continuación del deterioro de no adoptarse medidas planificadoras, protectoras, correctoras y regeneradoras del medio litoral.

Dinámica del litoral y alteraciones antrópicas de la costa

Asociados a los dos grandes sectores costeros, atlántico y mediterráneo, se pueden distinguir dos modelos de dinámica litoral que están siendo afectados de manera distinta por las intervenciones humanas.

El modelo que impera en el sector atlántico está dominado por una fuerte corriente de deriva, de dirección oeste-este, que deja sentir sus efectos a sotavento de los obstáculos que se opongan a su paso. Así, las modificaciones de la línea de costa del Algarve portugués han tenido efectos en la costa occidental de Huelva y el dique del puerto de Huelva ha modificado substancialmente las playas de Mazagón y de la costa de Doñana.

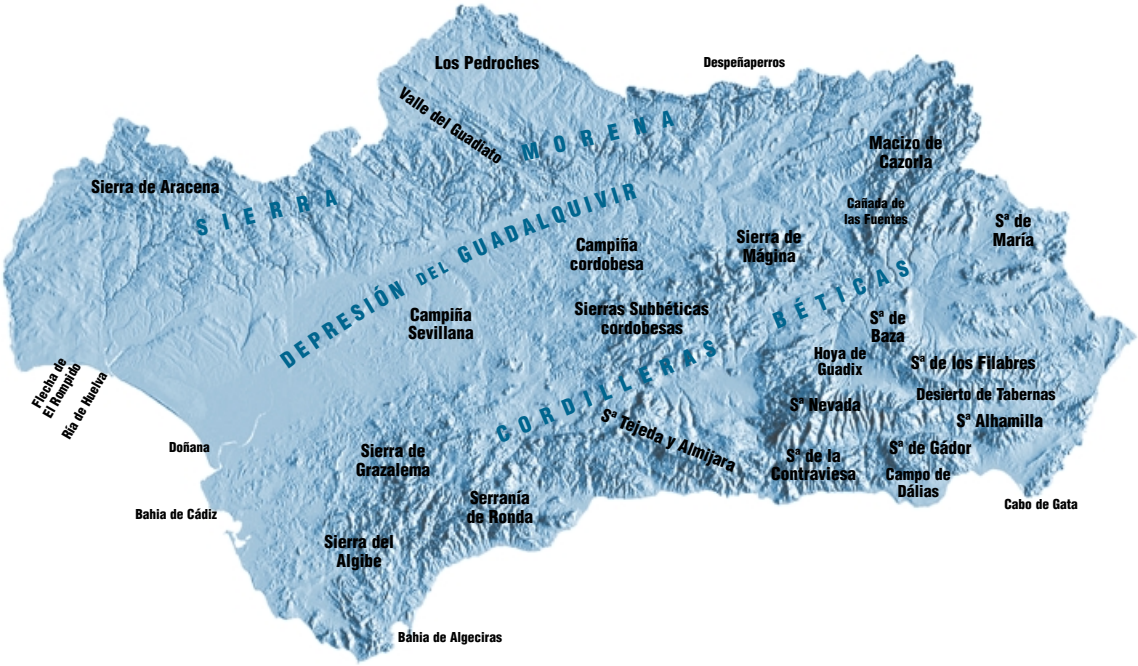
En el sector mediterráneo nos encontramos con una mayor profusión de intervenciones antrópicas que afectan a la dinámica litoral, pero en oposición, la configuración más quebrada de la línea de costa rompe las corrientes marinas haciéndolas más fragmentadas y por tanto menos potentes, con lo que su influencia es más localizada.

En adición, las modificaciones introducidas por el hombre en el litoral no se reducen a las alteraciones de la línea de costa y de las corrientes de deriva, sino que la urbanización del frente litoral de forma continuada y con edificaciones de gran altura, obstaculiza la circulación de las brisas marinas y altera la dinámica de las playas. Asimismo, se han ocupado y destruido numerosas formaciones de dunas que servían de reserva de arena.

Aun cuando no existen datos concretos para Andalucía, a escala nacional se estima que el 20% de las playas se encuentran en fase de regresión debido a las alteraciones de la dinámica del litoral.

LAS ÁREAS SERRANAS

Los sistemas montañosos andaluces se agrupan en dos grandes unidades estructurales formadas por Sierra Morena, que abarca todo el noroeste y centro de Andalucía, desde Huelva a Jaén, y las Sierras Béticas. Frente a la gran homogeneidad de Sierra Morena, los Sistemas Béticos se presentan como un conjunto de alineaciones de dirección SO-NE que podemos agrupar a su vez en tres grandes subunidades: las cordilleras



Penibética, Subbética y Prebética. La cordillera Penibética se extiende desde Almería a Málaga, comprendiendo el Macizo de Sierra Nevada como núcleo central del sistema. En él se ubican los picos más altos de la Península Ibérica, el Mulhacén, el Veleta y la Alcazaba, que superan los 3.000 metros de altitud. Hacia el sur del macizo se extienden las Sierras de La Contraviesa y Gádor, que alcanzan el mar Mediterráneo, y hacia el noroeste, las Sierras de Baza y Filabres se adentran en la provincia de Almería. Por el Oeste, las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama alcanzan la provincia de Málaga formando espectaculares acantilados en su confluencia con el mar Mediterráneo y alcanza su límite más occidental con la Serranía de Ronda, donde se incluyen la Sierra de las Nieves y Reales de Sierra Bermeja, importantes enclaves para el pinsapo.

La Cordillera Subbética bordea el Sistema Penibético desde el golfo de Cádiz hasta la provincia de Jaén, y queda delimitada al norte por la Depresión del Guadalquivir. Está constituida por dos núcleos elevados en cada uno de los dos extremos, formados por las Sierras de Grazalema y del Algibe en su extremo más occidental y las Sierras de Mágina y Subbética en el más oriental, separados entre sí por una zona de menores elevaciones que ocupa el sur de la provincia de Sevilla.

Finalmente, el Sistema Prebético es un pequeño enclave que conecta las Cordilleras Béticas con el Sistema Ibérico, donde algunos autores lo incluyen sin considerarlo como un sistema aparte. Ocupa el noroeste de la provincia de Jaén y norte de la de Granada, siendo sus formaciones más características las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, en Jaén, y la Sierra de Castril en Granada.

SIERRA MORENA

Más que una cordillera propiamente dicha, Sierra Morena se configura como la transición entre la Meseta castellana y las tierras bajas de Andalucía, ofreciéndose como una gran fractura que corre de Este a Oeste a lo largo de quinientos kilómetros. Se trata de una línea de múltiples fracturas, encadenadas y superpuestas, que desgarran los suelos castellanos en favor de las zonas de menor elevación. De esta manera, vista desde las planicies extremeñas o castellanas, Sierra Morena aparece como una sucesión de suaves ondulaciones que se adentran en el Sur, mientras que desde el lado andaluz se yergue en grandes escarpes, bruscamente desnivelados para salvar un escalón de 700 metros de desnivel.

Estos escarpes tienen su máxima expresión en la parte más oriental de Sierra Morena, donde se encuentran las principales elevaciones, destacando Sierra Madrona (1.312 m), Despeñaperros (1.300 m) y Alcudia (1.175 m).

Hacia el Oeste, las elevaciones se van suavizando haciendo el paisaje menos agreste hasta perderse en la comarca onubense del Andévalo. Podemos distinguir por tanto dos sectores en función de la abruptosidad del territorio, un sector oriental caracterizado por la presencia de profundos cortados y cárcavas que le confieren un elevado grado de diversidad paisajística y un sector occidental, que presenta una topografía más suave aunque no exenta de abruptas formaciones que rompen de cuando en cuando el paisaje. Intercalado entre ambos sectores nos encontramos el Valle del Guadiato y el batolito de Los Pedroches en la provincia de Córdoba, de topografía muy llana que ha sido utilizado como paso tradicional entre Andalucía y las estepas extremeñas.

Prácticamente la totalidad de Sierra Morena se encuentra protegida bajo la figura de Parque Natural. De Oeste a Este, nos encontramos en primer lugar con el Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, que ocupa toda la zona norte de la provincia de Huelva. Esta zona protegida tiene su continuidad con el Parque Natural de la Sierra Norte en Sevilla y con el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos, ya en la provincia de Córdoba. Tras un paréntesis constituido por la comarca de Los Pedroches y el valle del Guadiato, la protección de Sierra Morena se continúa con el Parque Natural de las Sierras de Cardeña y Montoro, en el extremo Nororiental de la provincia de Córdoba, el Parque Natural de la Sierra de Andújar, colindante con el anterior aunque en la provincia de Jaén, el Parque Natural de Despeñaperros y el Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra, también en Jaén, que tras una breve interrupción en su continuidad a partir de la Sierra de Andújar, vuelven a ser objeto de protección. Se completa así una amplia franja protegida que ocupa casi la totalidad de Sierra Morena, desde Huelva a Jaén, tan sólo interrumpida en la zona de Los Pedroches y entre los Parques Naturales de Andújar y Despeñaperros.

El medio físico

El clima dominante en Sierra Morena viene determinado por su condición de interioridad y diversidad orográfica. Es de tipo mediterráneo semiárido con un cierto grado de continentalidad, que se acrecienta conforme avanzamos a oriente. Se manifiesta en una amplitud térmica muy acusada y abundantes días con heladas. Los veranos son muy calurosos y secos, donde se registran temperaturas medias de las máximas en torno a los 33º C, e inviernos fríos con lluvias muy irregulares. La pluviometría está ligada íntimamente a la altitud, incrementándose desde los 600-800 litros/m^2 de media anual en las zonas periféricas, hasta más de los 1.500 l/m^2 que se registran en las cumbres más elevadas de la zona occidental.

Edafológicamente, en toda Sierra Morena predominan los suelos ácidos que se desarrollan sobre un substrato de naturaleza pizarrosa. Son suelos muy pobres y escasamente desarrollados debido a la intensa erosión a que están sometidos por las aguas de escorrentía, muy desarrolladas en toda la zona a causa de la escasa permeabilidad de las pizarras.

La mala calidad y escasez de los suelos les confiere un escaso interés agrícola y ha determinado una profunda vocación forestal que en su día debió dar asiento a un bosque de tipo mediterráneo bien desarrollado. En las zonas más antropizadas, el aprovechamiento ganadero del bosque ha dado lugar a una de las formaciones seminaturales más características del paisaje mariánico: la Dehesa, que representa el mejor exponente de aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Formación adehesada típica del paisaje andaluz

El absoluto dominio de las pizarras en los suelos mariánicos se ve a veces interrumpido por incrustaciones plutónicas de granito, que por su naturaleza más dura han sido menos erosionados y emergen en superficie. Esta incrustaciones son consecuencia de la intensa actividad volcánica que otrora afectó a toda Sierra Morena, dando origen

a ascensiones del magma por grietas que no alcanzaban la superficie. El magma así enfriado lentamente en el interior de estas grietas, da origen a una formaciones de roca granítica denominadas "batolitos", que la erosión pone con el tiempo al descubierto y cuyo representante más característico en Sierra Morena es el batolito de Los Pedroches, en la provincia de Córdoba. No obstante, en Sierra Morena occidental también existen importantes representaciones plutónicas de estas características, aunque de menor extensión, como los batolitos de Aroche y Santa Olalla. Estas formaciones son de gran importancia paisajística en toda Sierra Morena, pues actúan como elemento diferenciador que añade riqueza y diversidad al paisaje. Asimismo, destacan como elementos singulares de la gea algunas incrustaciones de naturaleza calcárea como las formadas por la Peña de Alájar y el Monte de Aracena, en el extremo más occidental, o el desfiladero de Despeñaperros en su extremo más oriental, donde la disolución de las calizas por el agua de lluvia ha dado origen a formaciones tan interesantes como la Gruta de las Maravillas, en Aracena, o el paraje de "Los Organos", en Despeñaperros, donde las rocas adquieren formas de gigantescos tubos.

La red hidrográfica superficial está muy desarrollada debido tanto al elevado índice de precipitaciones como al alto grado de impermeabilidad de las pizarras, que dificulta enormemente la infiltración en el terreno. El agua procedente de las lluvias discurre en mantos de arroyada que de manera sistemática confluyen en una intrincada trama de pequeños arroyos y forma una red de drenaje superficial muy desarrollada. La abundancia de corrientes superficiales, unido a lo accidentado del terreno, proporcionan las condiciones idóneas para la construcción de pantanos de abastecimiento de agua de los que se surte una gran población, entre ellas las ciudades de Córdoba, Huelva y Sevilla.

En oposición, la red hidrológica de aguas subterráneas es muy pobre, donde a excepción de los mantos asociados a cursos fluviales no se encuentran acuíferos de importancia.

Otra característica singular de la red hidrográfica superficial de Sierra Morena es la escasa longitud media de sus ríos, como consecuencia del encajonamiento del río Guadalquivir en el mismo borde de la gran falla de Sierra Morena, acortando considerablemente el recorrido de sus tributarios.

La acción erosiva provocada por esta intrincada red de drenaje es también la responsable de la mala calidad de los suelos, que han sido barridos por torrentes y arroyos de tal forma que la roca viva aflora en gran parte de la sierra, dando lugar a suelos esqueléticos y poco evolucionados. Si a este escaso desarrollo añadimos el alto grado de acidez que les confieren las pizarras y granitos, obtenemos como resultado unos suelos muy pobres y escasamente aptos para la agricultura. Tan sólo en los sectores más llanos y a lo largo de los cursos fluviales se han podido desarrollar suelos arcillosos sobre depósitos de origen aluvial, dando lugar al establecimiento de algunas huertas y cultivos muy localizados.

El medio biótico

La vegetación predominante en Sierra Morena se corresponde con formaciones de especies xerófilas, poco exigentes en humedad edáfica, caracterizadas por ser de hoja perenne, muy esclerófilas, que soportan muy bien la sequedad ambiental de los meses

estivales. Son formaciones de tipo mediterráneo, cuyos representantes más característicos son las encinas *(Quercus rotundifolia)* y los alcornoques *(Q. Suber)*. No obstante, los bosques originarios que debieron poblar abundantemente toda Sierra Morena se encuentran actualmente muy reducidos por las transformaciones provocadas por el hombre, predominando en toda su extensión el bosque adehesado fruto de la ancestral intervención humana. La dehesa es el resultado del aclareo del bosque mediterráneo mediante la eliminación del substrato arbustivo, con lo que se busca favorecer el crecimiento del pasto para uso ganadero. Es pues una formación en perpetuo desequilibrio que precisa de la continua intervención humana para evitar su desorganización.

El estrato arbustivo de los bosques es, asimismo, de tipo mediterráneo, destacando especies como el madroño, coscoja, zarzaparrilla, madreselva, y un largo etcétera. No obstante, esta vegetación de tipo climácica está muy reducida y se encuentra acantonada en los lugares más inaccesibles donde no ha llegado la larga mano del hombre. El paisaje más característico de Sierra Morena está pues conformado por un mosaico de diferentes ecosistemas donde conviven dehesas, etapas subseriales de degradación del bosque (retamares, jarales, espartales y tomillares), coníferas de repoblación y cultivos

Madroño *(Arbutus unedo)*

de eucaliptos, sobre todo, estos últimos, en las sierras más occidentales.

En las zonas más húmedas, la vegetación de tipo durilignosa se transforma en una masa mixta de especies caducifolias, como el característico castaño *(Castanea sativa),* que llega a dominar en el sector occidental de la Sierra de Aracena, con formaciones densas y bien conservadas en algunas ocasiones. En otras zonas, las especies caducifolias más características son los quejigares de quejigo andaluz *(Quercus canariensis)* y melojares de roble melojo *(Q. Pyrenaica),* si bien estas formaciones vegetales han sufrido una intensa depredación humana, con talas masivas, que las han hecho desaparecer casi en su totalidad, sobre todo en lo relativo al melojo. Aun así, todavía se encuentran buenas representaciones de quejigares maduros y melojares en algunas zonas de Sierra Morena, como los quejigares de Jabugo y Castaño del Robledo o el melojar del Parque Natural de Cardeña y Montoro en Córdoba.

Para terminar con esta breve relación de las formaciones vegetales más características de Sierra Morena, es preciso hacer mención a una especializada formación boscosa asociada a los cursos fluviales, conocida como bosque en galería. En ellos predominan las comunidades ripícolas ligadas a un substrato permanentemente húmedo, donde señorean los sauces, álamos y fresnos, formando largos cordones muy diferenciados que serpentean por toda la sierra. Los bosques en galería se encuentran muy desarrollados en toda Sierra Morena por la extensa red de drenaje que forman ríos y arroyos, lo que supone la existencia de amplias zonas adecuadas para su desarrollo. Su estado de conservación es muy aceptable en términos generales, pues la ausencia de grandes vegas, como consecuencia del característico encajonamiento de los ríos, ha protegido a estas formaciones riparias de la intensa actividad humana.

En cuanto a la fauna, es proverbial la riqueza cinegética de Sierra Morena, con lugares tan emblemáticos como Selladores y Contadero, Montealegre, Lugar Nuevo o Valquemado. Mención especial en esta relación debe hacerse al santuario de Nuestra Señora de la Cabeza, en la Sierra de Andújar, tenida habitualmente por patrona de cazadores y monteros. Es lugar de peregrinación casi obligado para el buen aficionado, para lo que anualmente se celebra una romería de gran arraigo en toda la comarca.

Pero la riqueza faunística de Sierra Morena no se limita a las especies cazables, sino que además juega un papel de vital importancia en la conservación de especies tan amenazadas y emblemáticas como el lobo *(Canis lupus)* o el estandarte de los mamíferos andaluces: el lince ibérico *(Lynx pardina)*. Para las aves juega también un papel muy importante, siendo el último reducto en Andalucía para el buitre negro *(Aegypius monachus)*, y un lugar clave para la expansión del águila imperial *(Aquila adalberti)*.

La fauna mariánica se caracteriza por sus representantes típicos del bosque mediterráneo, pudiendo distinguirse hasta 8 biotopos distintos en función de la vegetación que le da cobijo. De todos ellos, el bosque de quercíneas con matorral noble y la dehesa son los biotopos de mayor riqueza faunística, de lo que da fe la abundante presencia de especies típicas en

Formación de bosque en galería en el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla.

Lince ibérico *(Lynx pardina)*

los eslabones más altos de la cadena trófica, como los depredadores y superpredadores. Entre ellos cabe destacar pequeños carnívoros como la comadreja *(Mustela nivalis)*, la garduña *(Martes foines)*, el tejón *(Meles meles)* y el gato montés *(Felis sylvestris).* Estos biotopos son el hábitat idóneo para los grandes superpredadores de los ecosistemas mediterráneos, como el lobo, cuyas poblaciones parece que comienzan a recuperarse a tenor de las denuncias presentadas por ganaderos de la zona, y el escasísimo lince ibérico, que encuentra en todo el tercio centro-occidental una de sus zonas de expansión.

La comunidad de aves es también muy rica en el bosque y la dehesa, destacando la muy escasa cigüeña negra *(Ciconia nigra)*, cuyas poblaciones en el Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche constituyen la mayor colonia de esta especie en Andalucía. Entre las rapaces son frecuentes el águila culebrera *(Circaetus gallicus),* el águila calzada *(Hieraetus pennatus)* y el azor *(Accipiter gentilis).*

Por contra, en los biotopos de repoblación, representados básicamente por pinares y eucaliptales, la diversidad faunística se reduce notablemente, hasta alcanzar cotas próximas a cero en el eucaliptal, donde tan sólo se pueden encontrar pequeñas aves de paso.

El jaral se corresponde con una de las últimas etapas seriales de degradación del bosque mediterráneo y se caracteriza por ser un biotopo muy uniforme, donde existe una gran escasez de nichos ecológicos. No es pues un lugar apropiado para acoger una fauna diversa, aunque la espesura de su fronda da cobijo a numerosos elementos de la microfauna, que buscan refugio en sus intrincados recovecos. Asimismo, los regulares y hasta cierto punto monótonos paisajes dominados por la jara adquieren un especial encanto en la floración primaveral, cuando prácticamente se cubren de un manto de grandes y hermosas flores blancas.

La fauna asociada a los cursos de agua también mantiene una buena representación por toda Sierra Morena, propiciado por el buen estado de conservación de algunos tramos de bosque en galería. Entre la fauna riparia existente en este biotopo, cabe destacar la presencia de la nutria *(Lutra lutra)* y del esquivo y singular mirlo acuático *(Cinclus cinclus).*

SIERRAS BÉTICAS

El medio físico

Las Sierras Béticas son el representante andaluz de los plegamientos alpinos del Terciario, que dieron origen a las Cordilleras del Sudeste peninsular y Norte de Africa, hijas, todas ellas, de un mismo movimiento orogénico. Estamos pues ante verdaderas cordilleras formadas por plegamientos alpinos, que han determinado la aparición de altitudes muy elevadas en Sierra Nevada, con alturas superiores a los 3.000 metros, sierras de Cazorla y Segura, donde se llegan a superar los 2.000 metros, y un sinnúmero de formaciones donde se superan los 1.000 metros (Sierra Mágina, en Jaén; las Sierras Subbéticas, en Córdoba; la Serranía de Ronda y Sierra de las Nieves, en Málaga; la Sierra de Grazalema, en Cádiz; etc).

Geológicamente, en estas formaciones dominan los substratos calizos que denotan su origen primigenio en los fondos marinos, y que las diferencia sustancialmente del dominio de rocas pizarrosas, de naturaleza metamórfica, que conforman Sierra Morena.

Esta diferencia de substratos es básica para entender las desigualdades físicas y paisajísticas de ambas formaciones, pues las calizas son rocas duras, difícilmente erosionables, que por su relativamente menor antigüedad, presentan picos muy descarnados de roca viva. Así, mientras que en Sierra Morena dominan las formas suaves y alomadas, en las Sierras Béticas se pueden encontrar con cierta abundancia grandes escarpes y

Acción del agua sobre las calizas. Parque Natural de la Sierra de Grazalema (Cádiz)

formaciones rocosas de gran altitud.

Litológicamente se pueden distinguir dos formaciones típicas de rocas (margas azules y calizas), que condicionan sobremanera el medio físico y el paisaje de las Béticas. Las margas azules se desarrollan en zonas bajas, donde la topografía más suave ha permitido la acumulación de materiales finos y hoy día se encuentran dominadas casi en su totalidad por cultivos agrícolas, destacando el olivar en las provincias de Jaén y Córdoba. La vegetación natural ha desaparecido en gran parte en este dominio y el paisaje se estructura en un mosaico eminentemente agrícola, que tan sólo queda interrumpido cuando las afloraciones rocosas han impedido el asentamiento de los cultivos.

La topografía de las calizas está fuertemente condicionada por la naturaleza soluble de estas rocas, donde la acción del agua de lluvia produce unas formaciones muy típicas y exclusivas, conocidas como karst. El modelado kárstico adquiere un desarrollo

intenso y muy singular en todas las Sierras Béticas, aunque sus formaciones más típicas y espectaculares las podemos encontrar en las Sierras Subbéticas cordobesas, en la Sierra de Grazalema y, sobre todo, en el malagueño Torcal de Antequera. En ellas se pueden encontrar navas, dolinas, lapiaces y poljes, típicas de este modelado, o las innumerables grutas, cuevas y simas, de gran espectacularidad y belleza, entre las que se han catalogado un sinnúmero de ellas, destacando la Cueva de Nerja, en Málaga. Estas cuevas representan un importante refugio de la fauna cavernícola y han sido utilizadas regularmente por el hombre prehistórico, como viene a demostrar la existencia de restos paleontológicos y pinturas rupestres en muchas de ellas.

Las cuevas y oquedades constituyen un importante recurso de agua subterránea, pues la elevada permeabilidad de las calizas facilita la rápida infiltración en el terreno y su almacenamiento en profundidad. El continuo trasiego de agua provoca el ensanchamiento de las cuevas naturales y puede llegar a producir el hundimiento del techo, lo que es reconocible en superficie mediante depresiones del terreno muy característi-

Substratos calizos en el Parque Natural de la Sierra de Grazalema (Cádiz)

cas, conocidas por navas o torcas.

Cuando el agua infiltrada se encuentra con un substrato impermeable, se acumula en mantos de acuíferos que son muy abundantes por toda el Sistema y dan origen a fuentes y surgencias naturales de agua en aquellos puntos donde el contacto de las calizas con las margas azules interrumpe el acuífero. La importancia de estas acumulaciones de agua subterránea queda de manifiesto en el hecho de que el abastecimiento de agua potable en toda la zona sur de Andalucía es en gran parte procedente de aguas del subsuelo.

Por esta misma causa, y a pesar de que el índice pluviométrico es superior al de Sierra Morena, la red superficial de aguas se encuentra menos desarrollada y su almacenamiento en pantanos es más escaso. Esto no es óbice para que las sierras Béticas sean fuente de los dos ríos más importantes de Andalucía, el Guadalquivir, eje vertebral que articula todo el territorio, y su tributario el Genil, además de surtir a las impor-

Típico modelado kárstico en el Paraje Natural de El Torcal de Antequera (Málaga)

tantes cuencas de los ríos Guadalete y Segura.

El clima predominante en las Béticas está muy determinado por las elevadas altitudes y orientación de las sierras. Es de tipo mediterráneo de montaña, registrándose las mínimas temperaturas de toda Andalucía. Las heladas llegan a superar a veces los 90 días anuales y una amplitud térmica anual muy acusada, del orden de 31º centígrados de media, como corresponde a una máxima situación de continentalidad. El índice de precipitaciones es también muy elevado por el efecto pantalla de acumulación de nubes que ejercen las altas cimas, registrándose cantidades superiores a los 2.000 l/m^2 en la Sierra de Grazalema, el máximo nacional.

El medio biótico

Al igual que en Sierra Morena, los ecosistemas predominantes en las Béticas son de tipo mediterráneo, sin embargo, existen notables diferencias como consecuencia de la aparición de un factor determinante que condiciona fuertemente los ecosistemas naturales: la altura. Así, mientras que la naturaleza calcárea de los substratos béticos no les confiere especiales diferencias con respecto a las grandes estructuras botánicas de Sierra Morena, la mayor altitud sobre el nivel del mar condiciona la aparición de los pisos bioclimáticos oro y criomediterráneo, ausentes en la anterior, y dominados por unas condiciones climáticas extremas donde tan sólo pueden desarrollarse comunidades animales y vegetales muy especializadas.

Las especies caducifolias que sustituyen progresivamente a las encinas y alcornoques en las zonas más altas de Sierra Morena están aquí fuertemente potenciadas, así como las coníferas que a su vez sustituyen a aquellas al continuar ascendiendo en altura. Entre estas formaciones merece la pena destacar las masas de pino laricio *(Pinus nigra)* existentes en las sierras de Cazorla y Segura, otrora muy abundantes y que surtieron de madera para la construcción de la Armada Invencible. Con todo, las mayores

diferencias que se observan entre ambas comunidades vegetales, se dan en los ecosistemas oromediterráneos y boreo-alpinos de los pisos superiores, donde las extremas condiciones climáticas y ausencia de suelo fértil tan sólo permite el crecimiento de elementos muy especializados. La característica más importante de estos ecosistemas es la ausencia de arbolado y su sustitución por elementos de porte arbustivo y formas globosas, que son capaces de resistir las bajas temperaturas de estos páramos. Entre ellos podemos destacar las sabinas y enebros rastreros *(Juniperus, ssp)* y el singular cojín de monja *(Anthyllis, ssp)*, nombre con el que la picaresca popular designa a un matorral cuajado de espinas y forma globosa, de no más de 30 o 40 cm de altura.

En el piso criomediterráneo, las duras condiciones climáticas son tan extremas que sólo permiten el crecimiento de un ralo pastizal de alta montaña muy especializado, cuyos exponentes más significativos los encontramos en las altas cumbres de Sierra Nevada.

La existencia de los cinco pisos bioclimáticos con los que la fitosociología describe las diferencias que se producen en la vegetación como consecuencia de la altura (en Sierra Morena tan sólo existen los tres pisos inferiores), confieren a toda las sierras béticas unas posibilidades inmejorables para el desarrollo de una flora autóctona con gran número de elementos endémicos, cuya distribución mundial se reduce a un pequeño número de hectáreas situadas en estas sierras. La importancia de estas áreas queda de manifiesto si consideramos que tan sólo en el macizo de Sierra Nevada se localizan 176 endemismos generales españoles y 64 locales, es decir, más especies endémicas que la suma de las existentes en Bélgica, Holanda, Dinamarca, Alemania, Suecia, Noruega, Finlandia, Gran Bretaña, Irlanda, Polonia, Chequia, Eslovaquia, Hungría y Suiza, lo que equivale a decir casi todo el norte y centro de Europa.

En lo relativo a la fauna, las diferencias con Sierra Morena no son tan acusadas, si bien existen elementos muy característicos que particularizan cada una de ambas comunidades. Por un lado, en las Sierras Béticas no existen los grandes superpredadores mesomediterráneos característicos de Sierra Morena, como el lobo o el lince, y por el contrario aparecen elementos asociados a los ecosistemas de alta montaña no presentes en aquélla, como el quebrantahuesos *(Gypaetus barbatus)*, la cabra montés *(Capra pyrenaica)* o el corzo *(Dama dama)*.

Cabra montés
(Capra pyrenaica)

LA DEPRESIÓN DEL GUADALQUIVIR

Estructuralmente, la Depresión del Guadalquivir adopta la forma de un basto triángulo isósceles, cuyo vértice más oriental se encuentra en Villacarrillo (Jaén) y su base menor se abre al Océano Atlántico, en el Golfo de Cádiz. Los lados del triángulo están formados por las Sierras Béticas, al sur, y Sierra Morena, al norte, por cuya base discurre el propio río.

Es la unidad de más reciente creación, pues se ha formado como consecuencia de los aportes sedimentarios del río Guadalquivir y demás componentes de su red tributaria. Los sucesivos desbordamientos y la secular erosión de su cuenca, han venido rellenando progresivamente la gran Fosa Bética a lo largo del tiempo geológico, hasta casi su completa colmatación, en un proceso que aún continúa en las marismas de Doñana. El resultado es la progresiva retirada de la línea de costa (que alcanzaba casi a la ciudad de Córdoba en el Terciario) hasta su actual emplazamiento en el Golfo de Cádiz y la formación de un amplio valle. Se trata pues de un espacio de sedimentación de materiales blandos y poco consolidados que originan suelos muy productivos y aptos para la agricultura, en los que se encuentran perfiles que pueden superar el metro de espesor.

Los fértiles suelos de campiña y tierras de bujeo aparecidas en este proceso han sido ávidamente codiciados por el hombre para su explotación agrícola y hoy día son prácticamente inexistentes los reductos de vegetación natural. De las tres Unidades macroestructurales que conforman Andalucía, la Depresión del Guadalquivir es la que más ha sufrido la presión humana y se encuentra más transformada.

En ella, se pueden distinguir dos comarcas bien diferenciadas: el Valle y la Campiña. El Valle es una estrecha franja a ambos lados del río, de topografía muy llana y uniforme, que a pesar de la intensa transformación que ha sufrido, cuenta con ciertos reductos donde la vida se agolpa de forma bullente y ostentosa, manifestando un desgarrador grito de denuncia, de lo que un día fue y hoy ha desaparecido. Se trata de los escasos reductos de vegetación natural asociados al bosque en galería que aún persisten en determinados tramos del río, cuyo ejemplo más significativo está representado en los llamados Sotos de la Albolafia, en el propio corazón de la ciudad de Córdoba.

Por su condición de zona agrícola, la Campiña ha sido fuertemente transformada en su medio natural, hasta la casi total desaparición de sus ecosistemas primigenios. Carece completamente de los inmensos bosques de vegetación mediterránea que debieron poblar con largueza toda la zona y de cuya existencia nos ilustra Ramírez de las Casas-Deza en sus crónicas de las repoblaciones carolinas del siglo XVIII: *"Cuando comenzó el desmonte, el terreno era toda una breña impenetrable cuyas jaras se confundían con la más alta encina"*. Hoy día, esta amplia comarca de monotonía paisajística, se asemeja más a un inmenso mar de tierra desnuda que a su boscosa configuración inicial, habiendo desaparecido la totalidad de sus ecosistemas originales. Las únicas áreas naturales que aún perduran se reducen a un rosario de pequeñas lagunas endorréicas que de cuando en cuando rompen la monotonía añadiendo un elemento diferenciador al paisaje. Estos escasos humedales son los únicos representantes de los ecosistemas ancestrales y continúan soportando una fuerte presión en su entorno, sometido a cultivos intensivos, sucesivas roturaciones y deforestaciones, cuando no se ha incidido directamente sobre ellas para su transformación en tierras de labor.

La consideración de zonas insalubres que era preciso desecar para evitar efluvios malsanos, ha sido otro de los factores negativos que han incidido sobre los sistemas húmedos, cuya desecación estaba incluso incentivada al amparo de la Ley de Desecación y Saneamiento de Lagunas, Marismas y Terrenos Pantanosos, de 1918. Esta norma, conocida coloquialmente como *Ley Cambó*, se estuvo aplicando hasta la década de los 60 y bajo su amparo se destruyeron gran número de humedales andaluces. Entre ellos destaca enclaves tan importantes como la laguna de la Janda, en la provincia de Cádiz, con más de 40 kilómetros de largo por 6 de ancho. Esta laguna era de extraordinaria importancia para la fauna europea por su posición estratégica en las rutas migratorias y fue el último lugar de cría en Europa de aves tan bellas como la

Laguna del Taraje. Reserva Natural del Complejo Endorréico de Puerto Real (Cádiz)

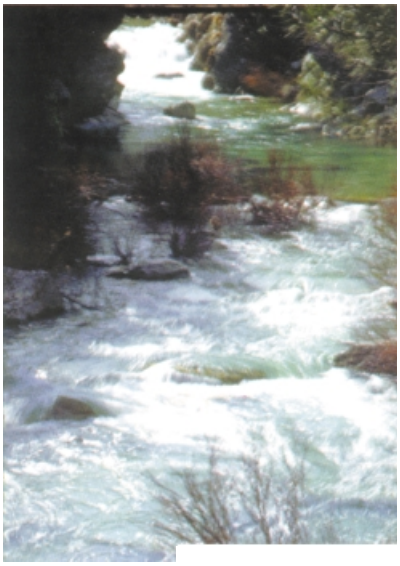
grulla y el tarro canelo.

A pesar de todo, algunos humedales han logrado salvarse y llegar hasta nosotros, aunque su permanencia no la debemos a un supuesto sentido conservacionista, sino más bien a milagrosa resistencia ante la fiebre desecadora que se desató hasta los años 50. Hoy se encuentran protegidos todos ellos bajo la figura de Reserva Natural.

En algunas zonas y asociado a los cursos fluviales de la Campiña, también perduran algunos escasos retazos naturales, conformados por pequeños tramos de bosque en galería. El papel ecológico que desempeñan es muy importante, pues actúan como polo de atracción para numerosas especies que de otro modo no encontrarían refugio en unos campos cada día más deficitarios de árboles y setos. Además, cumplen una interesante función paisajística aportando diversidad de formas y colores a los desnudos campos, con su follaje verde brillante en verano y los ocres y amarillos propios del otoño. Sin embargo, estos largos cordones naturales tampoco han escapado a la acción humana y cuando no han sido destruidos por obras de ingeniería para regulación del curso o defensa contra inundaciones, se han producido talas indiscriminadas para el uso de los terrenos para otros fines, como su incorporación a las fincas colindantes, construcción de asentamientos industriales, regulación de la navegación, etc.

El río Guadalquivir

El río Guadalquivir es por derecho propio la unidad medioambiental más emblemática de Andalucía, verdadero nexo de unión entre todos sus pueblos. Constituye la espina dorsal del territorio, abarcando su influencia hasta el 60 % de la geografía andaluza, desde Almería a Huelva.



Curso alto del río Guadalquivir en la Sierra de Cazorla

Surge con fuerza de las entrañas de la tierra en la cazorleña Cañada de las Fuentes y durante medio centenar de kilómetros se dirige en dirección Noroeste a través de un terreno abrupto y salpicado de roquedos. Posteriormente sus aguas son remansadas en el Pantano del Tranco de Beas, en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas y a su salida, gira bruscamente para tomar la dirección Sudoeste, que ya no abandonará hasta su desembocadura en Sanlúcar de Barrameda. Previamente a esto el río ha pasado por un sinnúmero de situaciones y vicisitudes que marcan de manera indeleble la cultura andaluza.

Tras abandonar el Parque Natural, el río discurre por la depresión entre la Loma de Ubeda y Sierra Mágina, donde sus aguas son embalsadas en tres pequeños pantanos situados sucesivamente uno a continuación de otro: Puente de la Cerrada, Doña Aldonza y Pedro Marín. Estos tres embalses han desarrollado un importante cinturón de vegetación acuática, cada vez más abundante a causa de la colmatación natural producida por el continuo aporte de sedimentos. A su vez, la alta densidad de vegetación ha potenciado la creación de una rica comunidad de aves nidificantes, entre las que cabe destacar algunas tan emblemáticas como el calamón y el pato malvasía. Los indudables valores naturales desarrollados en estos tres embalses y la escasez de zonas húmedas en el interior de Andalucía han determinado la protección de estos tres humedales bajo la figura de Paraje Natural del Alto Guadalquivir.

En este punto, al Guadalquivir se le une el Guadiana Menor, río de amplia cuenca que se ramifica hasta la provincia de Almería. A través de una densa red de arroyos tributarios, el Guadiana Menor drena los Parques Naturales de la Sierra de Castril y la zona sur de la Sierra de Cazorla, alcanzando incluso las estribaciones más occidentales del Parque Natural de Sierra María, al Noreste de la provincia almeriense. En su vertiente izquierda, recibe las aguas procedentes de las Sierras de Baza, Nevada, Huétor y Mágina, todas ellas también protegidas bajo la figura de Parque Natural.

A partir de su confluencia con el Guadiana Menor, el Guadalquivir se hace más meándrico para atravesar la amplia campiña olivarera, recibiendo por su derecha los importantes aportes del Guadalimar, cuya cuenca rebasa los límites de Andalucía para adentrase en Castilla-La Mancha, y del Guadalbullón por su margen izquierda.

A través del Guadalén, el río Guadalquivir recibe las aguas del Guarrizas, que salva la falla de Sierra Morena mediante una serie de saltos de agua, entre los que destaca la Cascada de la Cimbarra, hoy día declarada Paraje Natural en virtud de la espectacularidad de su accidentado terreno.

Muy cercano a este Espacio Protegido, aunque algo más hacia occidente, nos encontramos con el Parque Natural de Despeñaperros, cuyo desfiladero labrado por el río del mismo nombre ha servido de tradicional paso entre Andalucía y la meseta castellana a lo largo de la historia.

Al llegar a Andújar el río se ciñe al escalón de Sierra Morena, al que ya no abandonará hasta prácticamente alcanzar la ciudad de Sevilla. En este punto recibe los aportes del Jándula, que prácticamente en todo su recorrido andaluz actúa de límite oriental del Parque Natural de la Sierra de Andújar. Colindante a él hacia occidente, y ya en la provincia cordobesa, nos encontramos con el Parque Natural de las Sierras de Cardeña y Montoro, actuando como separación entre ambos, así como entre las dos provincias, el río Yeguas con un magnífico y bien conservado bosque en galería.

A la altura de Peñaflor, aunque por su margen derecha, el Guadalquivir recibe las aguas del Genil, único río de origen nival en Andalucía. Su extensa cuenca se adentra hasta el propio corazón de Sierra Nevada, donde nace a los pies del Mulhacén recogiendo las aguas de deshielo de los abundantes circos glaciares de esta zona. Rodeado en su origen por ecosistemas de alta montaña, el Genil se despeña torrencialmente hacia la ciudad de Granada, donde se remansa para regar la fértil Vega granadina. Posteriormente, sus aguas son retenidas en el embalse de Iznájar, el mayor de Andalucía, que se localiza en el extremo sur del Parque Natural de las Sierras Subbéticas, uno de los más bellos Espacios Naturales Protegidos de la provincia de Córdoba. A su salida, el Genil se retuerce en meandros en dirección a Puente Genil, Ecija y su desembocadura en Peñaflor, aunque previamente sus aguas han sido retenidas en los embalses de Cordobilla y Malpasillo, ambos protegidos bajo la figura de Paraje Natural, por la riqueza botánica de sus márgenes y la de fauna que acoge.

Río Guadalquivir en su curso medio

A partir de Sevilla, donde se incorporan las aguas del río Guadaira, el Guadalquivir se remansa perezosamente para salvar un desnivel de 10 metros cuando aún quedan casi 100 kilómetros de recorrido hasta Sanlúcar. En este tramo el río actúa como un auténtico ecosistema estuarino, donde se deja sentir la influencia mareal y la concurrencia de las aguas dulces fluviales y las salobres marinas. Se establece así un gradiente salino que imprime un carácter excepcional a este tramo del río y que ha propiciado hechos tan singulares como la ascensión de especies tan típicamente marinas como los delfines, hasta la propia ciudad de Sevilla.

Esta lasitud en su discurrir favorece la creación de una marisma de gran productividad biológica, donde se asienta uno de los espacios protegidos más emblemáticos del continente europeo: el Parque Nacional de Doñana, rodeado por el no menos importante Parque Natural del mismo nombre y el Paraje Natural del Brazo del Este.

CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

3

La conservación del importante patrimonio natural de Andalucía, tan someramente descrito en las páginas anteriores, es uno de los dos pilares básicos sobre los que se asienta la política medioambiental de la Consejería de Medio Ambiente. La complejidad que ello conlleva determina el establecimiento de diversas líneas de actuación en función de sus propios objetivos, según se trate de espacios naturales, donde primarán objetivos de conservación de la diversidad biológica, o espacios forestales, cuyos objetivos se centrarán más en el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

En la gestión administrativa de estos dos grandes bloques participan tres Direcciones Generales: la Dirección General de Gestión del Medio Natural, de quien depende la gestión de montes y la protección de especies silvestres; la Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, que se ocupa de la gestión de los Espacios Naturales Protegidos y la Dirección General de Planificación, entre cuyas funciones destaca la elaboración de dos documentos básicos para la gestión de los Parques Naturales: el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque.

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

La protección de los fondos genéticos amenazados se configura básicamente en dos tipos de medidas, las destinadas a la protección de las especies en su hábitat natural, conocidas como medidas *"in situ"* o de protección del territorio, y las que se centran directamente sobre las especies silvestres de manera individualizada, que son las conocidas como medidas *"ex situ"* o fuera de su territorio.

Medidas de protección "Ex Situ"

Son aquellas cuyo objeto directo de protección son los individuos que componen la especie a conservar. Entre estas medidas destacan fundamentalmente los bancos de germoplasma, si bien en lo últimos años se puede considerar que los zoológicos y jar-

dines botánicos también están llamados a desarrollar un importante papel en el campo de la conservación de especies. Concebidos inicialmente como parques de atracciones más que como centros de conservación, la labor que hoy día pueden desarrollar los zoológicos modernos se concreta en el establecimiento de centros de cría en cautividad, para la posterior reintroducción de especies en los hábitats de donde se han extinguido. Esta tarea es tremendamente importante, dada la existencia de numerosas especies que han sido eliminadas de su medio natural y hoy día tan sólo es posible encontrarlas en la cautividad de estas instalaciones.

En términos generales se puede considerar que los zoológicos andaluces no destacan precisamente por su labor conservacionista, pues en la mayoría de los casos son instalaciones pequeñas, deficientes y mal gestionadas, donde los animales sobreviven en estado precario. No obstante, como excepción a esta regla hay que destacar el Parque Zoológico de Jerez de la Frontera, donde se está realizando una meritoria labor de conservación y reintroducción de numerosas especies, entre la que destaca el ibis eremita, especie en peligro de extinción en su hábitat natural del norte de Africa y que se está tratando de introducir en los ecosistemas subdesérticos del poniente almeriense.

Con independencia de lo anterior, la principal medida de conservación de las consideradas ex situ, la constituyen los bancos de germoplasma, en los que el material genético se conserva en cámaras frigoríficas y bajo condiciones de ultracongelación.

Jardín Botánico de Córdoba

Los bancos de germoplasma juegan un importante papel en la conservación de los fondos genéticos amenazados, aunque por sus limitaciones deba restringirse a especies de interés económico o a endemismos de escasa distribución. Entre las primeras cabe destacar el peligro de extinción que pende sobre las variedades que han dado origen a las actuales especies de nuestra alimentación. Estas variedades no se encuentran naturalizadas y para su supervivencia dependen de la mano del hombre que las cultive, por lo que si las tendencias actuales son abandonar los cultivos tradicionales en favor de las variedades extraproductivas, el peligro de extinción que se cierne sobre ellas es inminente y puede ocurrir de manera extraordinariamente rápida. El único recurso que queda pues para evitar su desaparición es la conservación de semillas o propágulos en los bancos de germoplasma, evitándose así la pérdida irremediable de un fondo genético de gran interés para futuras mejoras de cultivos.

Los bancos genéticos también juegan un papel decisivo en la conservación de especies endémicas. En oposición a la universalidad, la condición de endemismo se caracteriza por una distribución limitada a un pequeño territorio con características muy particulares y fuera del que no se encuentra esa especie. Dependiendo de la amplitud del territorio, se pueden distinguir varios tipos de endemismos y se habla de endemismos nevadenses, cazorlenses, mariánicos, béticos, andaluces, ibéricos, etc si su área de distribución se restringe a unas escasas hectáreas dentro de un territorio o a terri-

torios más amplios, aunque restringidos. Los endemismos locales están todos catalogados en peligro de extinción, pues el reducido tamaño de su hábitat les confiere un grado de amenaza muy acusado.

En la última década se ha realizado en España un gran esfuerzo que ha cristalizado en la creación de 30 bancos de germoplasma destinados fundamentalmente a la conservación de especies básicas en nuestra alimentación: cereales, leguminosas, cítricos, olivo, viñedos, cerezo, almendros, etc., con un total de más de 25.000 ecotipos diferentes. Cabe destacar el Banco Español de Germoplasma, considerado modelo de lo que debe ser un banco de estas características y cuya colección genética de cítricos ha permitido desarrollar este cultivo en nuestro país a unas cotas que nos sitúan en primera fila a escala mundial, con cooperaciones internacionales de I+D y bajo los auspicios de la FAO.

También en Andalucía disponemos de instalaciones de este tipo, como el banco de germoplasma del Jardín Botánico de Córdoba, con una importante colección de especies endémicas andaluzas.

A pesar de la meritoria labor que desempeñan los bancos de germoplasma, dada la enorme diversidad biológica que existe en la naturaleza, estas instalaciones plantean tan sólo soluciones parciales al problema de la conservación. Mediante este sistema, la protección se realiza sobre seres individuales, no sobre la especie en su conjunto, estableciéndose por tanto la necesidad de obtener una muestra representativa que nos asegure la conservación del genoma total de la especie. Las dificultades que esto comporta son extraordinarias pues cada individuo es único y diferenciado de los demás y sólo una muestra formada por todos y cada uno de los individuos sería garantía de conservación de la especie. Sólo podemos pues aspirar a conservar muestras parciales de las numerosas subespecies, razas y variedades que conforman una especie cualquiera, resignándonos a perder un fondo genético que inevitablemente quedará fuera de la muestra. Conocer en profundidad la dotación genética de cada especie es pues una cuestión básica para no provocar sesgos añadidos que distorsionen sus potencialidades reales. La cuestión se complica particularmente en las especies silvestres sin aprovechamiento comercial, cuyo genoma es en la mayoría de los casos absolutamente desconocido.

El aislamiento al que se someten las semillas en las cámaras frigoríficas añade una segunda dificultad al proceso conservacionista, pues durante este período la evolución queda paralizada en sus defensas, mientras que depredadores y agentes patógenos continúan en su lenta pero decidida evolución.

Tampoco son desdeñables los problemas técnicos que deben solventar los bancos de germoplasma. La conservación de diversas plantas, cuya reproducción vegetativa no sea posible, puede verse imposibilitada si las semillas no son capaces de soportar la desecación a la que deben ser sometidas, al margen de los daños genéticos que puede producir un largo almacenamiento y que obliga al rejuvenecimiento de las semillas almacenadas cada cierto tiempo.

A pesar de sus limitaciones, nadie duda que los Bancos de Germoplasma cumplen una importante función en las políticas de conservación de la naturaleza y aunque sólo ofrezcan soluciones parciales es el único sistema que en muchos casos puede evitar la extinción total de la especie.

Medidas de protección "In Situ"

Las especies no están aisladas unas de otras sino que conviven en una trama de relaciones que se diversifican por todo el ecosistema, favoreciendo la ocupación de hábitats y contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad. Por ello, la protección de los genomas amenazados adquiere su máxima expresión en las medidas "in situ", que se relacionan con la conservación de hábitats mediante la declaración de espacios protegidos. En esta situación, la dotación genética particular de cada individuo no queda aislada del resto de la población, sino que se mantiene inmersa en los procesos naturales de relaciones intra e interespecíficas y participando en la evolución conjunta del ecosistema.

Manglar del Parque Nacional de Los Haitises (Costa Rica)

La política de protección de espacios naturales surgió hace algo más de un siglo en Estados Unidos con la declaración del primer espacio protegido, el Parque Nacional de Yellowstone, si bien no es hasta el último cuarto de siglo cuando esta política de protección se ha generalizado y extendido al resto del mundo.

Concebidos en su origen como "joyas ecológicas" que deben ser conservadas al margen de cualquier intervención humana, en la actualidad el papel que desempeñan los espacios protegidos se orienta hacia dos objetivos independientes, aunque tremendamente interrelacionados:

- El estrictamente conservacionista que se le ha asignado desde su origen y mediante el que se persigue el mantenimiento inalterado de las estructuras naturales y de la biodiversidad asociada.

- El fomento de modos de vida tradicionales y la utilización y aprovechamiento racional de los recursos naturales. Esta segunda función, además, engloba la primera, pues hoy día no podríamos entender los ecosistemas naturales en el mundo occidental sin el concurso de la especie humana, pues durante siglos ha modelado sus estructuras como una especie más en perfecto equilibrio con el entorno.

Es precisamente en esta segunda línea de la política de espacios naturales protegidos donde se abren las mejores posibilidades de implantación de una filosofía de desarrollo sostenible. ¿Desarrollo? Sí, pero mediante la utilización racional de los recursos renovables. Esta es la máxima que se ha implantado en los parques naturales y otras zonas rurales que han permanecido al margen de los circuitos macroeconómicos dominantes y conservado, por tal causa, unas condiciones naturales que hoy día se encuentran al alza en el resto de la sociedad.

ORDENAMIENTO JURÍDICO DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Las bases jurídicas que rigen las políticas de conservación de la naturaleza en nuestra Comunidad Autónoma están presididas por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, y la Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales de protección, la primera de ámbito estatal y la segunda autonómico.

La Ley 4/1989 vino a derogar y sustituir a la anterior Ley de Espacios Naturales Protegidos, de 1975, cuya área de influencia se circunscribía sólo a las zonas de especial interés naturalístico. La decidida voluntad de extender el régimen jurídico protector más allá de los meros espacios naturales protegidos y la necesaria articulación de la política de conservación de la naturaleza dentro del nuevo régimen establecido por el Estado de las Autonomías, determinó la publicación de la actual Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, que rige en todo el territorio nacional. Esta Ley introdujo una importante novedad en el ordenamiento jurídico de conservación de la naturaleza: los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, lo que a la postre significa la aparición de una nueva política conservacionista no reducida a los meros y concretos enclaves declarados protegidos. Asimismo, se determina la prioridad de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales sobre cualquier otro plan o instrumento de planificación territorial, estableciendo una jerarquía en la que el interés conservacionista prima sobre cualquier otro.

También es novedoso el reconocimiento que hace esta Ley del importante papel que desempeñan los humedales en el conjunto del medio natural de nuestro país, enterrando de una vez para siempre la consideración de zonas insalubres que era preciso desecar para su saneamiento.

Entre otros aspectos destacados de la Ley 4/1989, cabe citar de manera singular la creación y regulación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, donde se definen las categorías de clasificación de estas especies, en función de su estatus poblacional (En Peligro de Extinción, Sensibles a la Alteración de su Hábitat, Vulnerables y de Interés Especial).

Zona de marismas en el Parque Nacional de Doñana

Por su parte y en uso de la capacidad normativa que el Estatuto de Autonomía otorga a la Junta de Andalucía, a instancias de la Agencia de Medio Ambiente, el Parlamento Andaluz aprobó la Ley 2/1989, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, cuyas líneas de incidencia las podemos sintetizar en tres direcciones distintas, aunque convergentes:

A) Declara una serie de nuevos espacios naturales protegidos.
B) Aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (que incluye los declarados en la propia Ley y los existentes con anterioridad).
C) Establece medidas adicionales de protección para los Espacios Naturales incluidos en el inventario.

Figuras jurídicas de protección del territorio

La protección jurídica del territorio se expresa a través de las llamadas figuras de protección que crean ambas leyes. Dada la gran variedad de hábitats presentes en la naturaleza, su grado de fragilidad y su mayor o menor concreción en la definición de sus límites, el grado de protección que se defina no debe ser único sino que debe adaptarse a las particularidades generales del territorio. En este sentido la Ley 4/1989, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, establece en España las siguientes figuras de protección:

Reserva Natural: Diseñada fundamentalmente para sistemas naturales de poca extensión, que poseen relevantes y frágiles valores ecológicos. Es una figura que se adapta perfectamente a los humedales y bajo cuya protección se amparan la casi totalidad de las lagunas andaluzas que aún perduran. El régimen de protección es muy estricto y tan sólo se permiten actuaciones puramente conservacionistas para el manejo del espacio, de investigación y las puntuales actividades de educación ambiental que puedan desarrollarse.

Reserva Natural de la Laguna de Medina (Cádiz)

Parque: Es la figura más dinámica de las establecidas por la Ley. Su aplicación a grandes espacios naturales se justifica en una orientación socioeconómica de planificación de los recursos naturales, para la puesta en práctica de la idea de desarrollo sostenible. Recoge pues aspectos de conservación, protección y desarrollo económico del área.

Esta figura adopta dos modalidades: el **Parque Nacional,** que declara y gestiona la Administración del Estado, y el **Parque Natural**, cuya declaración y gestión corresponde a la Comunidad Autónoma. Mientras que el Parque Natural es una figura de protección muy bien caracterizada y homogénea, en la que están perfectamente definidos los usos y actividades compatibles con la conservación, la figura de Parque Nacional es mucho más ambigua y caben muy diversos grados de protección. Así, no parece muy justificado que espacios naturales tan heterogéneos como el Parque Nacional de Doñana, donde prácticamente no se permiten actividades distintas de las de investigación o las de manejo del Parque (que lo asemejarían a una Reserva Natural), esté protegido bajo la misma figura que otros parques nacionales donde se permiten actividades de muy diversa índole como caza, pesca, actividades lúdicas y recreativas etc.

Monumento Natural: Destinado para la protección de algún elemento de la naturaleza que por su singularidad, belleza o factores de amenaza merece ser objeto de protección.

Paisaje Protegido: Lugares concretos de elevados valores estéticos o culturales.

Esta relación que crea y define la ley estatal, está ampliada en Andalucía con otras figuras de protección que crea ex profeso la Ley de Inventario para nuestra Comunidad Autónoma, cuales son:

Paraje Natural: Figura de protección intermedia entre la Reserva y el Parque. Permite ciertas actividades recreativas y de educación ambiental, pero restringe considerablemente las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales. Se aplica

sobre territorios más extensos que las lagunas, si bien no alcanzan la extensión de los Parques Naturales. Su mayor incidencia se da en las formaciones litorales.

Reserva Natural Concertada de la Cañada de Los Pájaros (Sevilla)

Reserva Natural Concertada: Se trata de una figura diseñada para la protección de un espacio de titularidad privada. Bajo su amparo, a instancias del propietario se puede establecer un régimen de protección en modo concertado y conservar así los valores naturales que hayan motivado la declaración.

Parques Periurbanos: Espacios naturales situados en las proximidades de un núcleo urbano, para adecuar su utilización a las necesidades recreativas de la población.

De todas ellas, la figura de Parque es la que mayor interés puede tener desde el punto de vista de la intervención humana en los procesos naturales, puesto que además de ser una figura de carácter conservacionista, permite el aprovechamiento racional de los recursos naturales y actúa como motor para el desarrollo de las poblaciones que lo integran.

Además de las relacionadas, en Andalucía existen otras figuras de protección del territorio, creadas bajo los auspicios de diversa normativa supranacional. Son las siguientes:

Convenio de RAMSAR. En 1971 se celebró en la ciudad iraní de Ramsar una conferencia internacional sobre la protección de zonas húmedas, de la que surgió un protocolo de conservación al que se adhirió España en 1982. Adscrito a este protocolo se añadía un listado que comprende las zonas húmedas que se beneficiarán de las prerrogativas del mismo, entre las que se incluyen 12 humedales andaluces:

- Salinas del Cabo de Gata y Albufera de Adra, en Almería.
- Lagunas de Medina y Salada, en Cádiz.
- Lagunas de Zóñar, Rincón y Amarga, en Córdoba.
- Marismas del Odiel, en Huelva.
- Parque Nacional de Doñana, en Huelva/Sevilla.
- Laguna de Fuente de Piedra, en Málaga.
- Embalses de Cordobilla y Malpasillo, en Córdoba/Sevilla.

Reservas de la Biosfera. Promovidas y declaradas por la UNESCO a través del Programa MaB (Hombre y Biosfera). Mediante este programa se pretende potenciar la conservación de zonas naturales de interés mundial especialmente vulnerables, a través del fomento de las actividades tradicionales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. La Reserva de la Biosfera es una figura de protección cuyos objetivos se aproximan en cierta manera a los del Parque Natural y en consecuencia la mayoría de estos espacios son a su vez parques naturales. Concretamente en Andalucía existen 7 Reservas de la Biosfera de las que 5 son Parques Naturales: Grazalema, Sierra Nevada, Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, Sierra de las Nieves y Cabo de Gata; uno es Paraje Natural, Marismas del Odiel y uno Parque Nacional, Doñana.

Paraje Natural de las Marismas del Odiel

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Figura de protección que crea la Unión Europea a través de la Directiva 79/409/CEE, de Conservación de Aves Silvestres. A diferencia de los casos anteriores, en los que el objeto de la normativa es la creación de las figuras de protección que se pueden aplicar a un territorio, en el caso de la Directiva se persigue el objetivo concreto de protección de las aves, para lo que se establecen una serie de medidas cautelares como la protección de sus territorios. La ZEPA no es pues una figura de conservación para la protección voluntaria de un territorio, sino que en cumplimiento de los objetivos de la Directiva, su aplicación es obligada cuando se trata de un territorio de importancia para las aves. Por tanto, los Estados miembro están obligados a declarar ZEPA todos los territorios que cumplan criterios ornitológicos.

La Condición de mandato impuesto a través de una Directiva, faculta a la Comisión para abrir expediente sancionador a un Estado por esta causa y puede llegar incluso a denunciarlo ante el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, con sede en Luxemburgo, si estima que el Estado no ha adoptado todas las medidas necesarias para declarar las ZEPA. Una sentencia condenatoria de este Tribunal implica una sanción para el Estado infractor que va incrementándose día a día hasta que no se subsanen los incumplimientos que han motivado la sentencia.

Con base a la Directiva de Aves, entre los años 1987 y 1993 se declararon en Andalucía un total de 22 ZEPA, que abarcan en su conjunto una superficie que ronda

las 975.000 hectáreas. No obstante, la Comisión ha estimado que no es suficiente para el cumplimiento de la Directiva de Aves y si a ello añadimos la escasa declaración que se ha dado en otras Comunidades Autónomas, el resultado ha sido que el Estado español, junto con la mayoría de los Estados de la Unión, también se encuentra inmerso en un expediente sancionador.

Colonia de flamencos en la Reserva Natural y ZEPA de la Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)

Como consecuencia del expediente, el proceso de ampliación de ZEPA en Andalucía se está llevando a cabo en tres fases, la primera de ellas ya concluida:

1ª Fase, corto plazo: Declaración de ZEPA de todos los territorios que conforman la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía que no estén incluidos en los 22 anteriores. Plazo de finalización: 2001. Nº de nuevas ZEPA: 40.

2ª Fase, medio plazo: Declaración como ZEPA de todos los Lugares de Interés Comunitario, definidos en la Directiva de Hábitats, que cumplan criterios ornitológicos. Plazo de finalización: 2002.

3ª Fase, largo plazo: Territorios no incluidos en los casos anteriores que se consideren importantes para cumplir los objetivos de la Directiva de Aves. Plazo de finalización: 2003.

Zonas de Especial Conservación (ZEC). Con la intención de establecer un estatus de protección de los ecosistemas y especies más representativas del Continente europeo, el Consejo de Europa promulgó la Directiva 92/43/CEE, de Conservación de Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, conocida abreviadamente como Directiva de Hábitats. Esta norma contempla la creación de una red europea de espacios naturales, denominada Red Natura 2000, que considera a Europa dividida en Regiones Biogeográficas naturales, con independencia de las fronteras artificiales entre países. El objetivo de la Directiva de Hábitats es pues crear una red transnacional de espacios naturales protegidos bajo la figura de Zonas de Especial Conservación, para garantizar la biodiversidad europea en los países de la Unión. La Red Natura 2000 quedará pues finalmente configurada por las Zonas de Especial Conservación que crea la propia Directiva de hábitats y las

Zonas de Especial Protección para las Aves que se hayan designado a través de la Directiva de aves.

Las Zonas de Especial Conservación las declara el país correspondiente como entidad soberana en su propio ámbito territorial, aunque previamente hay que elaborar una propuesta de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que debe aprobar la Comisión. Mediante este sistema se pretende asegurar la coherencia interna de la Red Natura 2000 y evitar que hábitats de especies protegidas estén excesivamente representados en un país y escasamente en otro. La propuesta LIC es básica para asegurar esta coherencia, pues a través del análisis comparativo de las distintas propuestas LIC, la Comisión dispone de una información global para determinar los Lugares de Importancia Comunitaria en cada Región Biogeográfica. Posteriormente y de mutuo acuerdo entre la Comisión y el Estado se elaborará un proyecto LIC definitivo que dará origen a las Zonas de Especial Conservación.

Parque Natural de Sierra María-Los Vélez, al norte de la provincia de Almería

En el caso del Estado español y dado que las competencias medioambientales están transferidas a las Comunidades Autónomas, este sistema está algo distorsionado y son los gobiernos autonómicos quienes elaboran las propuestas LIC y declaran las ZEC. Por su parte, el gobierno central como representante del Estado coordina la elaboración de los LIC autonómicos y asume la responsabilidad de negociación con la Comisión para la elaboración del LIC definitivo.

El plazo que marca la Directiva para la creación de la Red Natura 2000 finaliza en 2004, si bien muy probablemente habrá de revisarse esta fecha por las dificultades de configuración de las distintas propuestas LIC. Sólo la Región Macaronésica, compuesta por Canarias y Madeira, tiene visos de cumplir los plazos establecidos, pues lo reducido de sus territorios y la implicación de sólo dos Estados (España y Portugal), ha facilitado las tareas.

En el caso de Andalucía la Consejería de Medio Ambiente ha elaborado una propuesta de 127 LIC, si bien nuestra pertenencia a la Región Mediterránea nos hace depender de las propuestas de las otras Comunidades Autónomas y de otros Estados de esta Región Biogeográfica, tales como Francia, Portugal, Grecia e Italia.

De igual manera el retraso se acumula en las demás Regiones Biogeográficas europeas, aunque la posibilidad de denuncia ante el Tribunal de Luxemburgo por incumplimiento de la Directiva de Hábitats, es garantía de que en todos los países se continuarán desarrollando los trabajos a buen ritmo, para hacer realidad cuanto antes la Red Natura 2000.

LA RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ANDALUCÍA

No obstante su gran riqueza, la biodiversidad andaluza no está exenta de los peligros que trae consigo el creciente nivel de vida de los propios andaluces y la expansión de sus actividades económicas. Urbanizaciones, nuevas puestas en cultivo de terrenos marginales, incendios forestales, repoblaciones monoespecíficas, etc., son algunas de las principales amenazas que se ciernen sobre la flora y fauna andaluzas, dándose el caso de que existen algo más de 450 especies en peligro o amenazadas, de las cuales, 55 sufren riesgo de extinción inminente. Frente a esta situación de amenaza creciente, la Agencia de Medio Ambiente se trazó desde su creación una ambiciosa política de carácter proteccionista que culminó cinco años más tarde con la aprobación del Inventario de Espacios Naturales Protegidos en la ya referida Ley 2/1989, columna vertebral de la política conservacionista desarrollada por la AMA, y posteriormente por la Consejería de Medio Ambiente.

En el Inventario se puede encontrar una justa correspondencia entre las figuras de protección y las tres grandes unidades ambientales de Andalucía, de tal forma que en su gran mayoría las Reservas Naturales se concentran en la Depresión del Guadalquivir, los Parajes Naturales en el litoral y los Parques Naturales en las grandes áreas serranas.

A pesar de la tradicional consideración de las zonas húmedas como lugares insalubres, en la actualidad se ha reconocido en todo su valor el importante papel ecológico que desempeñan, más si cabe en un clima como el nuestro, donde la sequía estival y escasez de precipitaciones anuales revaloriza enormemente estos ecosistemas. Estos escasos humedales se localizan casi en su totalidad en la Depresión del Guadalquivir, donde se enfrentan a graves amenazas al estar situados en un entorno eminentemente agrícola.

La singularidad de los humedales, su importancia faunística y fragilidad del hábitat, así como su escasa extensión, han determinado la protección de estas zonas bajo la figura más estricta de las que contempla la Ley: la Reserva Natural. Sólo algunas zonas húmedas de carácter antrópico se salen de este esquema general y han sido protegidas como Parajes Naturales (embalses del Puente de la Cerrada, Doña Aldonza, Pedro Marín, Cordobilla y Malpasillo), en los que también se permite el uso para otros fines que los estrictamente conservacionistas (riegos u otros usos compatibles con la conservación).

En la segunda unidad, correspondiente a las áreas litorales, la protección se ha realizado sobre aquellas zonas aún no alteradas o escasamente modificadas. La figura de protección más utilizada en esta unidad es el Paraje Natural, que permite un cierto uso de actividades recreativas compatibles con la conservación del medio. De este esquema general hay que extraer algunos espacios que por su extensión y actividades de uso tradicional han sido declarados Parque Natural.

Las áreas de montaña, tercer gran subsistema de la región, es la unidad mejor conservada, no tanto por una concepción ecológica pretérita, sino fundamentalmente por la ausencia de dinamismo económico y social que tradicionalmente ha padecido esta

zona. Ello ha motivado que éste sea el último reducto para el refugio de numerosas especies endémicas y amenazadas, configurándose, por tanto, de importancia vital en la conservación de estas especies. La gran extensión superficial de los ecosistemas forestales, junto con la pervivencia de actividades tradicionales y los bajos niveles socioeconómicos y culturales, obliga a emprender su protección desde una perspectiva que conciba, además, la proyección social y económica.

Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla

El binomio Desarrollo-Conservación representado por la figura de Parque es el modelo que mejor se adapta a las necesidades de las áreas de montaña y es donde se localizan la mayor parte de los Parques Naturales de Andalucía. Los ejemplos de dinamización socioeconómica de los Parques Naturales tras su declaración como tal son muy abundantes y no es preciso acudir a datos estadísticos y especializados para comprobarlo. Basta ir cualquier fin de semana o período vacacional a Cazorla, Grazalema o Aracena, para ver sobre el terreno el gran movimiento turístico y dinamización económica que existe en estas zonas.

Inventario de Espacios Naturales Protegidos

En su conjunto, la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, se configura actualmente con un total de 104 áreas protegidas, de las cuales, 102 han sido declaradas por el Gobierno autónomo andaluz e incluyen las figuras de protección de carácter internacional, y dos, los Parques Nacionales de Doñana y Sierra Nevada, han sido declaradas por el Gobierno de la nación. Todas ellas se integran en los 476 espacios naturales bajo control legislativo, tanto nacional como comunitario, presentes en nuestro país.

Con anterioridad a la aprobación de la Ley de Inventario en 1989, en Andalucía existían 21 Espacios Naturales, con una superficie total de algo más de 400.000 Has. (4'59% del territorio), incluidas las 50.720 Has. del Parque Nacional de Doñana.

Tras la aprobación del inventario, que supuso la inclusión de los 21 espacios ya declarados y el establecimiento de régimen de protección para 61 espacios de nueva creación, la Red de Espacios Protegidos de Andalucía quedó configurada por 82 áreas naturales que abarcan algo más del millón y medio de hectáreas, superficie que supera el 17% del territorio andaluz. Considerando que a escala nacional se encuentra protegido el 5% del territorio, este porcentaje convierte a Andalucía en la primera región de la España peninsular en cuanto a superficie en régimen legal de protección, una proporción por encima de la media de los países de la Unión Europea.

Posteriormente a su aprobación y dado que la Ley así lo permite, se han incluido en el Inventario 22 Espacios Naturales de nueva declaración, al amparo de las novedosas figuras establecidas por la Ley. Son 17 Parques Periurbanos, 3 Reservas Naturales Concertadas, un nuevo Parque Natural (Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama) y un nuevo Parque Nacional (Sierra Nevada) que vienen a sumarse a la red ya existente, la cual queda finalmente configurada por las 104 áreas protegidas mencionadas anteriormente, y que quedan distribuidas en:

2 Parques Nacionales	136.928 Has
28 Reservas Naturales	4.360 Has
31 Parajes Naturales	63.657 Has
23 Parques Naturales	1.189.334 Has
3 Reservas Naturales Concertadas	45 Has
17 Parques Periurbanos	3.900 Has
TOTAL:	1.598.224 Has

Parque Natural de Sierra Mágina (Jaén)

En esta relación, cabe destacar la protección establecida sobre las unidades ambientales más importantes de Andalucía, destacando, sin ánimo de ser exhaustivo, las siguientes:

1. El complejo de humedales del interior, compuesto por la totalidad de las lagunas naturales, protegidas todas ellas bajo la figura de Reserva Natural. Entre ellas cabe destacar el complejo palustre de las Lagunas del Sur de Córdoba,

formado por 6 lagunas donde se refugiaron los últimos elementos del pato Malvasía y de donde partió su recuperación, y la Laguna de Fuente de Piedra en Málaga, que acoge todos los años una amplia colonia nidificante de flamencos. Asimismo, son dignas de mención la laguna de Medina en Cádiz, algunos Complejos Endorréicos distribuidos por Cádiz y Sevilla (Puerto de Santa María, La Lantejuela, Utrera...) y la Laguna de El Portil en Huelva.

2. Formaciones litorales de interés naturalístico, como Enebrales de Punta Umbría, Acantilados de Maro-Cerro Gordo, Punta Entinas-Sabinar, Marismas del Odiel, arenales costeros de la Flecha del Rompido, etc, protegidos bajo la figura de Paraje Natural.

3. El área de Doñana, protegida como Parque Nacional en su núcleo central y Parque Natural en su área exterior.

4. La Bahía de Cádiz, la Breña y Marismas del Barbate y Cabo de Gata, protegidos como Parque Natural.

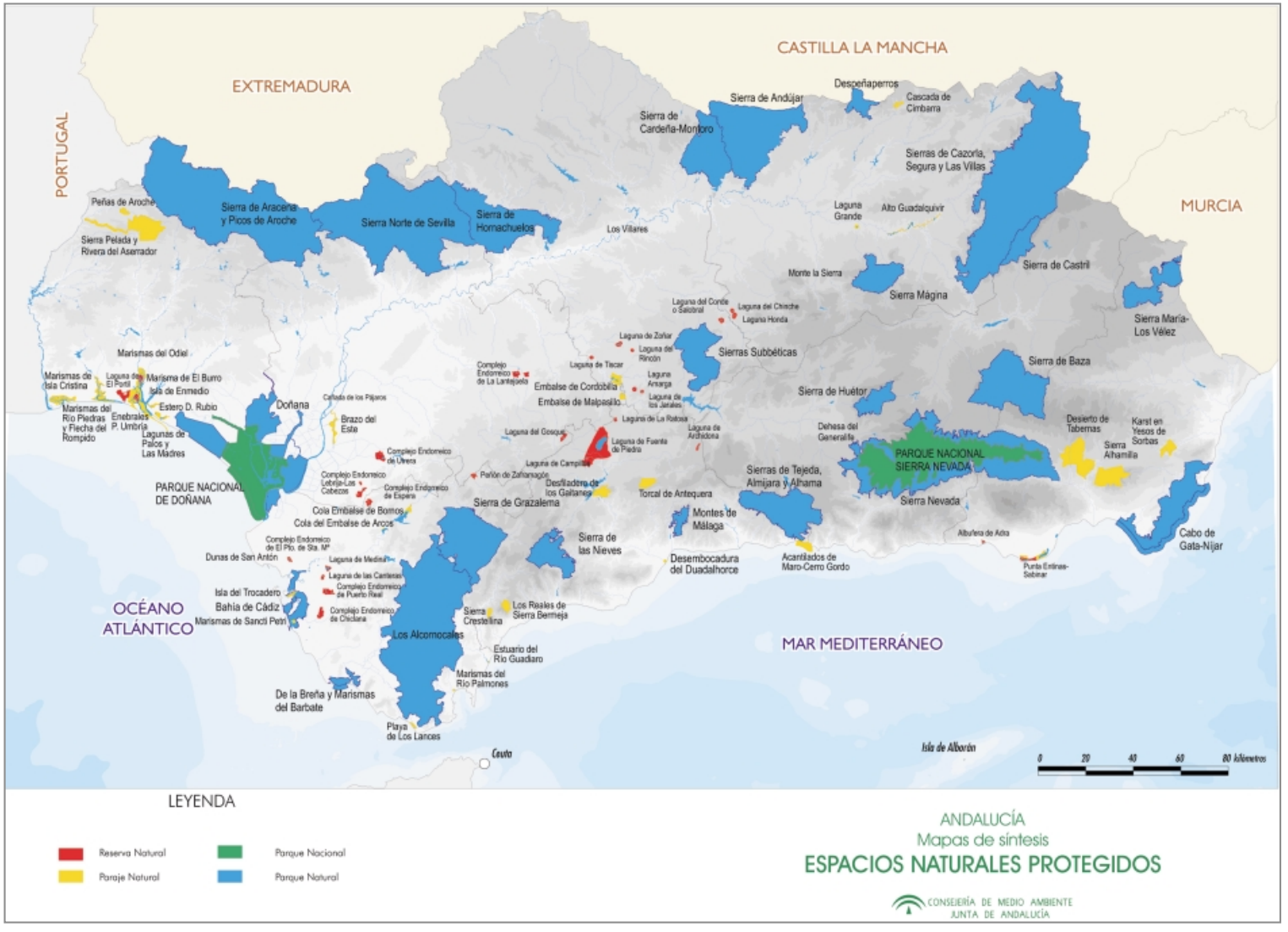
Parque Natural de la Bahía de Cádiz

5. Los Parques Naturales de las Sierras Béticas y Penibéticas, entre los que cabe destacar:
   -El macizo de Sierra Nevada, declarado Parque Natural en 1989 y Parque Nacional en 1999, que posee 176 endemismos generales españoles y 64 locales.
   -El Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, con una riqueza en especies endémicas formada por 126 endemismos generales y 24 locales.
   -Las sierras más occidentales de la cordillera Penibética, que con 97 endemismos generales y 18 locales están protegidas mediante la declaración del Parque Natural de la Sierra de Grazalema, Parque Natural de la Sierra de las Nieves, Parque Natural de Alcornocales y Paraje Natural de Reales de Sierra Bermeja.
   -Y los Parques Naturales de Sierra María-Los Vélez en Almería; Sierras de Baza, Huétor y Castril en Granada; Sierra Mágina en Jaén; Sierras Subbéticas en Córdoba y Montes de Málaga y Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama, último de los Parques Naturales declarados, en Málaga.

-La práctica totalidad de Sierra Morena, que incluye los Parques Naturales de Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Sierra Norte de Sevilla, Sierra de Hornachuelos, Sierras de Cardeña y Montoro, Sierra de Andújar y Despeñaperros, y los Parajes Naturales de Sierra Pelada y Ribera del Aserrador, en Huelva y la Cascada de la Cimbarra, en Jaén. La singularidad de Sierra Morena se asienta tanto en los endemismos que alberga, como en las magníficas masas forestales de vegetación mediterránea, que salpican toda su extensión.

En la Red de Espacios Naturales de Andalucía cabe finalmente destacar la protección establecida sobre diversas áreas naturales de la provincia de Almería (Karst en Yesos de Sorbas, Desierto de Tabernas y Sierra Alhamilla) protegidos todos ellos bajo la figura de Paraje Natural. Su protección está justificada por el gran número de especies endémicas que acogen y por sus paisajes y ecosistemas subdesérticos únicos en Europa.

Paraje Natural del Desierto de Tabernas


CASTILLA LA MANCHA
EXTREMADURA
PORTUGAL
MURCIA
Sierra de Andújar
Despeñaperros
Cascada de Cimbarra
Sierra de Cardeña-Montoro
Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas
Laguna Grande
Alto Guadalquivir
Peñas de Aroche
Sierra de Aracena y Picos de Aroche
Sierra Norte de Sevilla
Sierra de Hornachuelos
Sierra Pelada y Rivera del Aserrador
Los Villares
Monte la Sierra
Sierra de Castril
Sierra Mágina
Laguna del Conde o Salobral
Laguna del Chinche
Laguna Honda
Sierra María-Los Vélez
Laguna de Zoñar
Laguna del Rincón
Marismas del Odiel
Sierras Subbéticas
Laguna de Tíscar
Sierra de Baza
Marismas de Isla Cristina
Laguna del Portil
Marisma de El Burro
Isla de Enmedio
Complejo Endorreico de La Lantejuela
Embalse de Cordobilla
Embalse de Malpasillo
Laguna Amarga
Laguna de los Jarales
Sierra de Huétor
Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido
Enebrales P. Umbría
Estero D. Rubio
Lagunas de Palos y Las Madres
Doñana
Cañada de los Pájaros
Brazo del Este
Laguna de La Ratosa
Laguna del Gosque
Laguna de Fuente de Piedra
Laguna de Archidona
Dehesa del Generalife
Desierto de Tabernas
Karst en Yesos de Sorbas
Sierra Ahamilla
Complejo Endorreico de Utrera
Laguna de Campillos
Peñón de Zafarraya
Complejo Endorreico Lebrija-Las Cabezas
Complejo Endorreico de Espera
Desfiladero de los Gaitanes
Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama
PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA
PARQUE NACIONAL DE DOÑANA
Torcal de Antequera
Sierra de Grazalema
Sierra Nevada
Montes de Málaga
Cola Embalse de Bornos
Cola del Embalse de Arcos
Albufera de Adra
Cabo de Gata-Níjar
Complejo Endorreico de El Pto. de Sta. Mª
Sierra de las Nieves
Desembocadura del Duadalhorce
Acantilados de Maro-Cerro Gordo
Dunas de San Antón
Laguna de Medina
Punta Entinas-Sabinar
Laguna de las Canteras
Isla del Trocadero
Complejo Endorreico de Puerto Real
Bahía de Cádiz
OCÉANO ATLÁNTICO
Complejo Endorreico de Chiclana
Marismas de Sancti Petri
Sierra Crestellina
Los Reales de Sierra Bermeja
Los Alcornocales
MAR MEDITERRÁNEO
Estuario del Río Guadiaro
Marismas del Río Palmones
De la Breña y Marismas del Barbate
Playa de Los Lances
Ceuta
Isla de Alborán
0 20 40 60 80 kilometros
LEYENDA
Reserva Natural
Parque Nacional
Paraje Natural
Parque Natural
ANDALUCÍA
Mapas de síntesis
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
JUNTA DE ANDALUCÍA

PARQUES NACIONALES					
Espacio Protegido	**Provincia**	**Superficie**	**ZEPA**	**Ramsar**	**Reserva Biosfera**
Doñana	Huelva	64.260	Sí	Sí	Sí
Sierra Nevada (1)	Granada/Almería	86.208			Sí

(1) Incluido en el Parque Natural de Sierra Nevada

PARQUES NATURALES					
Sierra de Castril	Granada	12.265			
Sierra de Huetor	Granada	12.428			
Sierra Nevada	Granada/Almería	85.777			Sí
Sierra de Aracena y Picos de Aroche	Huelva	184.000	Sí		
Doñana	Huelva/Cádiz/Sevilla	53.709			
Despeñaperros	Jaén	6.000			
Sierra Mágina	Jaén	19.900			
Sierras de Andújar	Jaén	60.800			
Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas	Jaén	214.300	Sí		Sí
Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama	Málaga/Granada	40.663			
Montes de Málaga	Málaga	4.762			
Sierra de las Nieves	Málaga	16.564			Sí
Sierra Norte	Sevilla	164.840	Sí		
Cabo de Gata-Níjar	Almería	45.663	Sí	Sí	Sí
Sierra María-Los Vélez	Almería	28.862			
Bahía de Cádiz	Cádiz	10.000	Sí		
La Breña y Marismas del Barbate	Cádiz	3.797			
Los Alcornocales	Cádiz/Málaga	170.025	Sí		
Sierra de Grazalema	Cádiz/Málaga	51.695	Sí		Sí
Sierra de Cardeña y Montoro	Córdoba	41.212			
Sierra de Hornachuelos	Córdoba	67.202	Sí		
Sierras Subbéticas	Córdoba	31.568			
Sierra de Baza	Granada	52.337			

PARAJES NATURALES

Espacio Protegido	Provincia	Superficie	ZEPA	Ramsar	Reserva Biosfera
Reales de Sierra Bermeja	Málaga	1.236			
Sierra Crestellina	Málaga	477,5			
Torcal de Antequera	Málaga	1.171	Sí		
Acantilados de Maro-Cerro Gordo	Málaga/Granada	395			
Brazo del Este	Sevilla	1.336			
Desierto de Tabernas	Almería	11.625	Sí		
Karst en Yesos de Sorbas	Almería	2.375			
Punta Entinas-Sabinar	Almería	1.960	Sí		
Sierra Alhamilla	Almería	8.500	Sí		
Cola del Embalse de Arcos	Cádiz	120			
Cola del Embalse de Bornos	Cádiz	630			
Estuario del Río Guadiaro	Cádiz	27			
Isla del Trocadero (2)	Cádiz	525	Sí		
Marismas de Sancti Petri (2)	Cádiz	170	Sí		
Marismas del Río Palmones	Cádiz	58			
Playa de Los Lances	Cádiz	226			
Embalse de La Cordobilla	Córdoba/Sevilla	1.460		Sí	
Embalse de Malpasillo	Córdoba/Sevilla	512		Sí	
Enebrales de Punta Umbría	Huelva	162			
Estero de Domingo Rubio	Huelva	480			
Lagunas de Palos y Las Madres	Huelva	693			
Marismas de Isla Cristina	Huelva	2.145			
Marismas del Odiel	Huelva	7.185	Sí	Sí	Sí
Marismas del Río Piedras y Flecha del	Huelva	530			
Rompido	Huelva	718			
Peñas de Aroche	Huelva	12.980	Sí		
Sª Pelada y Rivera del Aserrador	Jaén	663			
Alto Guadalquivir	Jaén	534			
Cascada de la Cimbarra	Jaén	206			
Laguna Grande	Málaga	67			
Desembocadura del Guadalhorce	Málaga	2.016			
Desfiladero de los Gaitanes	Huelva				
Sª Pelada y Rivera del Aserrador					

(2) Incluidas en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz

RESERVAS NATURALES					
Espacio Protegido	**Provincia**	**Superficie**	**ZEPA**	**Ramsar**	**Reserva Biosfera**
Albufera de Adra	Almería	217		Sí	
Punta Entinas-Sabinar (3)	Almería	785	Sí		
Complejo Endorréico de Chiclana	Cádiz	567	Sí		
Complejo Endirréico de Espera	Cádiz	438	Sí		
C. E. de Puerto Real	Cádiz	839	Sí		
C. E. De El Puerto de Sta María	Cádiz	291	Sí	Sí	
Laguna de Medina	Cádiz	375	Sí	Sí	
Lagunas de Las Canteras y El Tejon	Cádiz	210			
Peñón de Zaframagón	Cádiz/Sevilla	446			
Laguna Amarga	Córdoba	263	Sí	Sí	
Laguna de Los Jarales	Córdoba	122	Sí		
Laguna de Tíscar	Córdoba	191	Sí		
Laguna de Zóñar	Córdoba	370	Sí	Sí	
Laguna del Conde o Salobral	Córdoba	89	Sí		
Laguna del Rincón	Córdoba	138	Sí	Sí	
Isla de En medio (4)	Huelva	480	Sí	Sí	Sí
Laguna de El Portil	Huelva	1.316			
Marismas del Burro (4)	Huelva	597	Sí	Sí	Sí
Laguna del Chinche	Jaén	256			
Laguna Honda	Jaén	285			
Laguna de Fuente de Piedra	Málaga	1.364	Sí	Sí	
Laguna de La Ratosa	Málaga	168			
Lagunas de Archidona	Málaga	193			
Lagunas de Campillos	Málaga	1.126			
Comp. Endorréico de La Lantejuela	Sevilla	767			
C. E. de Lebrija-Las Cabezas	Sevilla	883			
Complejo Endorréico de Utrara	Sevilla	1.197			
Laguna del Gosque	Sevilla	456			

(3) Incluida en el Paraje Natural de Punta Entinas-Sabinar
(4) Incluidas en el Paraje Natural de las Marismas del Odiel

RESERVAS NATURALES CONCERTADAS					
Espacio Protegido	**Provincia**	**Superficie**	**ZEPA**	**Ramsar**	**Reserva Biosfera**
Laguna de La Paja	Cádiz	40			
Cañada de los Pájaros	Sevilla	5			
Dehesa de Abajo	Sevilla	618			

PARQUES PERIURBANOS		
Dunas de San Antón	Cádiz	92
Los Villares	Córdoba	484
Dehesa del Generalife	Granada	458
Monte La Sierra	Jaén	2.720
Fuente Agria	Córdoba	80
Fuente La Zarza	Córdoba	315
La Sierrezuela	Córdoba	384
Dehesa del Mercadillo	Málaga	138
Castala	Almería	14
La Corchuela	Sevilla	84
El Gergal	Sevilla	31
Hacienda Porzuna	Sevilla	20
Sierra de Gracia	Málaga	35
El Saltillo y Lomero Llano	Huelva	189
La Barrosa	Cádiz	125
Los Cabezos	Córdoba	15
La Norieta	Huelva	80

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE LOS PARQUES NATURALES

La articulación del binomio Desarrollo-Conservación se asienta sobre cuatro planes de ordenamiento y desarrollo que afectan tanto al medio físico como al sistema socioeconómico de cada Parque Natural y se configuran como los pilares que sustentan la gestión y el desarrollo integral del mismo. Estos planes son:

1.- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN). Establece un diagnóstico de la situación del Parque en lo referido al estado de conservación de sus ecosistemas y unidades ambientales, para así determinar el grado de evolución de los mismos y lograr una efectiva conservación en armonía con un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En ellos se establecen las directrices que deben regir los planes de actuación sectoriales sobre infraestructuras, aprovechamiento de los recursos (hídricos, flora, fauna, recursos forestales, ganaderos, cinegéticos, culturales, etc), así como de los demás planes de incidencia territorial en el ámbito del Parque Natural.

En función de la capacidad de uso que puedan absorber las distintas unidades del Parque, se define una zonificación del espacio que delimita tres tipos de áreas:

Area de Reserva (Zona A). Equivalente a una Reserva Natural dentro del Parque. Se establece para aquellas zonas de mayor valor ecológico y elevado índice de fragilidad, donde las actividades humanas se restringen a las de carácter científico, educativo o a las meramente conservacionistas para el manejo de la misma.

Playa de los Genoveses (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar)

Area de manejo extensivo (Zona B). Se corresponde con sistemas naturales de gran valor ecológico pero que admiten una cierta intervención humana sobre la base del aprovechamiento racional de sus recursos (caza, aprovechamientos forestales, apicultura, pastoreo, etc). Son las áreas de mayor extensión dentro del Parque y donde adquiere su máximo sentido el concepto de desarrollo sostenible.

Area de manejo intensivo (Zona C). Destinada para zonas que han sufrido una profunda transformación dentro del Parque y que por ello admiten mayor grado de intervención. Esta catalogación se destina hacia las zonas agrícolas y núcleos urbanos que puedan existir en su interior.

2.- El Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) se fundamenta en el anterior. Es ya un instrumento de carácter práctico para la gestión del parque, definiendo el grado de intervención humana y estableciendo zonas de actuación sobre la base de la mayor o menor fragilidad de los ecosistemas frente al aprovechamiento de sus recursos. En este Plan se establecen las normas generales de uso del espacio, las de aprovechamiento y gestión de los recursos naturales (forestales, cinegéticos y agropecuarios) y las de uso y actividades de cada una de las áreas que establece el PORN en su zonificación. Asimismo, también se establecen las directrices para la elaboración de planes de inferior rango como el programa de uso público o el programa de investigación.

3.- Plan de Desarrollo Sostenible. Destinado a analizar el tejido socioeconómico del Parque para dinamizar su desarrollo, evaluando las distintas actividades empresariales potenciales en consonancia con la protección del medio. Cronológicamente este plan debe ser posterior a los dos anteriores, una vez establecida la evaluación global del medio físico y determinada la capacidad de intervención que puede soportar. En su elaboración participan organismos y entidades no necesariamente ligadas a la gestión medioambiental.

4.- Programas de Fomento. Se trata ya de programas puntuales y actuaciones en cadena para el desarrollo de las directrices y actuaciones marcadas en el Plan de Desarrollo Sostenible. Se desarrollan de este modo las prioridades fijadas en el mismo y se señalan objetivos y plazos en términos cuantificables.

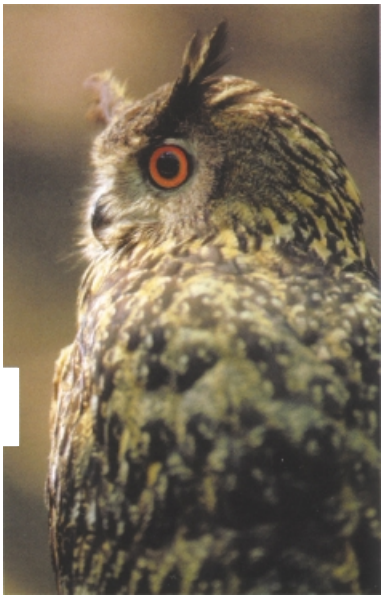
OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Los Parques Naturales y demás áreas protegidas establecen un eficaz grado de protección sobre las especies amenazadas en base a la adopción de medidas protectoras de hábitats y el acotamiento de actividades lesivas contra el medio y las especies que en él se desarrollan. Baste citar como ejemplo el caso de la manzanilla real *(Artemisia granatensis),* endemismo de Sierra Nevada, sobre la que existe una presión recolectora por sus propiedades tónico-curativas, que la hacía peligrar seriamente. Desde la declaración de su hábitat como Parque Natural y la adopción de diversas medidas de carácter protector-conservador, esta especie se encuentra en proceso de recuperación que culminará con la recolonización de su antigua área de distribución, momento en el que se podrá establecer un plan de manejo que incluya su aprovechamiento comercial.

Ejemplos como el anterior son muy abundantes, aunque no siempre es posible proteger la flora amenazada mediante la declaración de su hábitat como espacio protegido. Gran parte de la flora endémica y amenazada de Andalucía crece en lugares fuertemente antropizados, sin ningún tipo de interés naturalista que justifique cualquier grado de protección. Tal es el caso del *Rosmarinus tomentosus,* con un área de distribución cercana al Paraje Natural del Acantilado de Maro-Cerro Gordo, aunque afectado por una urbanización desde antes de la declaración del Paraje, o el *Limonium malacitanus,* endemismo andaluz que crece entre Nerja y Torremolinos. En ambos casos las medidas in situ de protección de sus hábitats presenta serias dificultades por los conflictos que originaría la declaración como zonas protegidas de unos espacios que en gran parte han perdido su condición de naturales y se encuentran muy antropizados.

La protección de estas especies y de las que se encuentran en situaciones similares, se efectúa de una manera genérica por la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, sin embargo no es suficiente para la recuperación de la especie un mero régimen protector, sino que de manera particularizada demanda actuaciones concretas que acoten los factores de amenaza y potencien la expansión de su hábitat. Existen diversos programas destinados a este fin, algunos de los cuales comentaremos a continuación, aunque entre todos ellos destaca el Catálogo de Especies Amenazadas que crea la propia Ley 4/1989. La inclusión de una especie en este registro conlleva su catalogación en uno de los cuatro grupos que considera: en *Peligro de Extinción, Sensibles a la Alteración de su Hábitat, Vulnerables y de Interés Especial,* lo que a su vez determina la elaboración de Planes de Recuperación, para el primer grupo, Planes de Conservación, para el segundo y tercer grupo, y Planes de Manejo, para las especies incluidas en el cuarto grupo.

Planes y programas de conservación



Búho real (Bubo bubo)

Pueden ser de muy diversa índole, generales o específicos para cada especie, y se establecen para dar respuesta a problemas puntuales. Entre ellos se pueden destacar los siguientes:

-Constitución de una red de Centros de Recuperación de Especies Amenazadas (CREA).

Los CREA son instalaciones acondicionadas para el tratamiento y recuperación de ejemplares dañados o que presentan algún tipo de patología. Existen seis centros de estas características, dependientes de la Administración Autonómica, que están ubicados en las provincias de Almería, Cádiz, Córdoba, Jaén, Granada y Málaga. A éstas instalaciones hay que añadir el CREA de la Reserva Natural

Concertada de la Cañada de los Pájaros (Sevilla), de propiedad privada aunque en régimen de concertación con la Administración, y el centro del Acebuche (Huelva) que depende del Parque Nacional de Doñana.

Además de estos centros de carácter general, existen otros que se han especializado en la recuperación de especies concretas. Entre estos últimos se pueden destacar, el Centro de Recuperación del camaleón común, ubicado en la provincia de Málaga, el dedicado a la recuperación de buitres y alimoches, también en Málaga, o el Centro de Recuperación del lince ibérico de Los Villares, en la provincia de Córdoba.

-Programa de protección y recuperación de la malvasía *(Oxyura leucocephala)*. La malvasía es un pato buceador, endémico del Mediterráneo, cuyos efectivos, otrora muy abundantes, han venido descendiendo alarmantemente hasta ser considerada una de las catorce especies de la fauna andaluza en peligro de extinción. Su declive fue tan rápido y alarmante que a mediados de la década de los 70 la población se encontraba al borde de su total extinción, con menos de cincuenta individuos concentrados en algunos humedales cordobeses. La coordinación de esfuerzos entre la Administración y grupos ecologistas, entre los que destaca la Asociación "Amigos de la Malvasía", así como la declaración en 1984 de los principales enclaves de nidificación como Reservas Naturales, permitió la posterior recuperación de este pato buceador y ya en el año 1989, el censo de estas aves arrojó una cifra de 545 ejemplares.

Hembra de pato malvasía *(Oxiura leucocephala)*

A esta recuperación ha contribuido de manera importante el Plan de Cría en Cautividad iniciado por el ICONA en 1982, en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel, aunque no fue hasta el traslado de este centro al Parque Nacional de Doñana en 1984, cuando se obtuvieron los resultados más espectaculares. Así ya en 1992 se lograron reproducir en cautividad 107 malvasías, con las que se repoblaron lagunas y humedales de Andalucía, Mallorca, País Valenciano e incluso algunas zonas de Italia, donde en ese año se inició un programa de reintroducción. En años sucesivos, los resultados han sido aun mejores y hoy día puede afirmarse que la población de patos malvasía está en franca recuperación.

-Plan de protección del águila imperial *(Aquila adalberti).* El águila imperial es una de las rapaces más amenazadas del mundo, estando clasificada "en peligro de extinción" en todas las listas nacionales e internacionales. Con un total de 126 parejas, la Península Ibérica alberga la última y única población reproductora de todo el planeta, concentrándose principalmente en las Comunidades de Extremadura y Andalucía.

Dada esta situación, en 1993 se inició un Plan de protección para asegurar la supervivencia del águila imperial, con una duración prevista de tres años y cofinanciado por la Unión Europea. La ejecución del Plan ha superado los 1.700 millones de pesetas, con los que se pretende afrontar las tres amenazas principales que se ciernen sobre esta majestuosa rapaz: la regresión de su hábitat, constituido por el bosque mediterráneo; la disminución de las poblaciones de conejos a causa de la mixomatosis y de la neumonía hemorrágica vírica (NHV), su principal fuente de alimentación; y la adecuación de tendidos eléctricos, su principal causa de mortalidad. Asimismo, el Plan contemplaba otras actuaciones complementarias, tales como la reintroducción de la especie en áreas potenciales para facilitar la interconexión entre grupos poblacionales aislados, evitando así los riesgos de endogamia. Todas las medidas que hasta el momento se han venido tomando para la recuperación de esta especie han evitado la tendencia regresiva en la que estaban inmersas sus poblaciones, si bien hasta el momento no se ha producido la recuperación que todos esperábamos y en la actualidad sigue estando en grave peligro de extinción.

Nuevo diseño de los cabezales eléctricos para evitar la electrocución de aves

-Reordenación de los tendidos eléctricos. Los choques con los tendidos eléctricos y la electrocución de ejemplares son una de las principales causas de mortalidad entre las grandes aves de presa. Durante los últimos años, se han venido desarrollando en Andalucía diversas actuaciones para disminuir el impacto de los tendidos eléctricos en la avifauna, con la participación conjunta de la Consejería de Medio Ambiente, el antiguo ICONA y la Compañía Sevillana de Electricidad. Las medidas correctoras pueden llegar incluso a desviar los tramos más peligrosos, aunque las más utilizadas se refieren a la instalación de dispositivos "salvapájaros" para evitar los choques y el rediseño de las

torres eléctricas, que utilizan las aves como posadero, para evitar el contacto simultáneo de las alas con dos cables y la consiguiente electrocución.

Estas medidas se ven potenciadas por el Decreto aprobado en junio de 1990 por el Gobierno andaluz, en el que por primera vez en España se fija una serie de condiciones técnicas exigibles a las obras que se realicen en instalaciones de conducción de energía eléctrica.

Los resultados de estas medidas se ven reflejados en que si la supervivencia de las águilas jóvenes apenas llegaba al 20% en 1986, en la actualidad supera el 80%.

-Programa de reintroducción del quebrantahuesos *(Gypaetus barbatus).* El quebrantahuesos es el buitre en mayor peligro de extinción en la Unión Europea, considerándose la población hispano-francesa de los Pirineos, cifrada en 75 parejas, la mayor y mejor conservada de todas ellas. En el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas, único lugar en Andalucía donde se asentaba este magnífico superpredador, desapareció como nidificante en los años 70 y se considera totalmente extinguido desde el año 1986, cuando se divisó por última vez el único ejemplar que restaba de una población de 10 individuos censados en los años 50.

La Consejería de Medio Ambiente ha desarrollado un Programa de Reintroducción del Quebrantahuesos en el citado Parque Natural, que se ha realizado en colaboración con la Estación Biológica de Doñana y con la *Bearded Vulture Conservation Foundation*, que posee un centro de cría en cautividad de esta especie en los Alpes austríacos. El plan consiste básicamente en la construcción de un centro de cría que ha acogido a dos parejas reproductoras procedentes del centro de los Alpes. Estas parejas, se mantienen en cautividad permanente para integrar el stock reproductor de Cazorla, a partir del cual nacerán los quebrantahuesos propiamente destinados a la reintroducción.

Este Programa se ha completado con el Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Andalucía, que han elaborado conjuntamente la Consejería de Medio Ambiente y la Estación Biológica de Doñana.

-Programa de Biodiversidad de la Península Ibérica e Islas Baleares. Coordinado desde el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Real Jardín Botánico de Madrid, este Programa tiene centrado su objetivo en la elaboración de un estudio riguroso sobre la riqueza biológica de la Península Ibérica (España y Portugal) e Islas Baleares. Los trabajos se integran en tres proyectos, sobre Fauna Ibérica, Flora Ibérica y Flora Micológica Ibérica.

Los resultados provisionales del Programa, presentados en 1984, catalogan más de 22.000 especies de flora y fauna, de las cuales 221 son nuevas especies de fauna y otras 256 se creían inexistentes en el territorio peninsular, del total de más de 6.000 especies catalogadas de fauna. En cuanto a flora, los trabajos de investigación han dado como resultado la catalogación de 2.039 especies y subespecies y descrito 168 nuevas especies de flora vascular. Por su parte, los estudios sobre flora micológica han catalogado hasta ese momento unas 15.000 especies.

Catálogo de Especies Amenazadas

El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas es un Registro creado por la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Se trata de un listado de especies, subespecies o variedades, que por su precario estatus poblacional precisan de una protección más específica que el abrigo que les concede la normativa general sobre conservación de la naturaleza.

La protección jurídica de las especies catalogadas incluye prohibiciones sobre destrucción, mutilación o recolección de propágulos de plantas y animales, así como la posesión de ejemplares vivos o muertos de las especies incluidas en alguna de las cuatro categorías que establece el propio Catálogo. Estas cuatro categorías son:

Salamandra común *(Salamandra salamandra)* especie "vulnerable" en Andalucía según criterio de la UICN

A) En Peligro de Extinción, reservada para aquellas poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
B) Sensibles a la Alteración de su Hábitat, referida a aquellas poblaciones cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
C) Vulnerables, destinada a las que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato, si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
D) De Interés Especial, en la que se podrán incluir las poblaciones que sin estar contempladas en alguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Dependiendo de la categoría donde haya sido incluida una especie, en el Catálogo se establece el mandato de elaborar *Planes de Recuperación, Conservación o Manejo,* donde se definirán las medidas a tomar para la protección-conservación de la especie.

Según este esquema que establece la Ley 4/1989, se crea el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas mediante Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, en el que éste se define como un "Registro público de carácter administrativo". Por tanto, la consideración de una especie como "amenazada" y poder beneficiarse de las prerrogativas que ello conlleva, es una facultad que corresponde a la Administración pública, que la ejerce mediante su inclusión en el Catálogo. Así, una especie no es considerada amenazada, jurídicamente hablando, hasta que la Administración no la incluya expresamente en el Catálogo, mediante un acto administrativo formal.

De hecho, existen otros catálogos de especies amenazadas, como el de la UICN, que establecen incluso otras categorías de amenaza, pero que no tienen más que un valor meramente informativo, sin que conceda cobertura legal para las especies en él incluidas.

El listado de especies con que se elaboró inicialmente el Catálogo Nacional, estaba compuesto por 56 especies de flora y 19 de fauna, incluidos en la categoría de "en peligro de extinción", y 65 especies de flora y 368 de fauna incluidos en la categoría de "interés especial".

Con posterioridad, los nuevos estudios que sistemáticamente se vienen realizando sobre flora y fauna han puesto de manifiesto la grave situación poblacional en que se encuentran diversas especies que no se consideraban tan amenazadas, por lo que el Catálogo ha sido modificado por la Orden de 9 de julio de 1998 del Ministerio de Medio Ambiente.

Esta Orden cataloga de novo 65 especies de flora, 10 invertebrados, un ave y dos reptiles, en la categoría de en peligro de extinción; un vegetal y 3 animales en la categoría de vulnerables; un eslizón en la categoría de sensibles a la alteración de su hábitat y un ave en la categoría de interés especial, que vienen a sumarse a las anteriormente catalogadas. Asimismo, hay 8 especies que cambian de categoría.

Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas de Flora

Narcissus longispathus. **Endemismo nevadense.**

En ejercicio de la facultad que concede el artículo 30.2 de la Ley 4/1989 a las Comunidades Autónomas, en Andalucía se ha elaborado un Catálogo de Especies Amenazadas similar al nacional, si bien, sólo en lo relativo a especies de flora, ya que la fauna andaluza se encuentra muy bien representada en el anterior.

La gran diversidad de su medio físico hace de Andalucía uno de los territorios más ricos en cuanto a especies de flora, algunas de ellas auténticas joyas botánicas únicas en el mundo. Sin embargo, su estado de conservación es crítico en algunos casos y con unos factores de amenaza que pueden provocar su extinción en un futuro próximo si no se actúa rápidamente sobre ellos.

El Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazadas trata de dar respuesta a estos factores de amenaza y fue aprobado por Decreto 104/1994, de 10 de mayo. El Catálogo andaluz viene a ampliar el nacional y aunque sigue en todo las características de éste último, existen aspectos en que se diferencian. Se crea el Banco de Germoplasma Andaluz, que aunque ya venía funcionando como tal en el Jardín Botánico de Córdoba, no es hasta este momento cuando se le concede un estatus jurídico oficial. Su principal finalidad es la conservación de semillas, bulbos y propágulos de especies vegetales amenazadas andaluzas, así como prestar ayuda a la ejecución y desarrollo de los Planes de Recuperación, Conservación y Manejo.

Dado el gran número de especies amenazadas de Andalucía y al objeto de establecer prioridades de protección y conservación, dentro del Catálogo se ha considerado una segunda variable que contempla el grado de estenocoria de los taxones (grado de limitación de su área de distribución). En función de este grado de estenocoria y al margen de los cuatro grupos de amenaza que establece el Catálogo nacional y que también incorpora el andaluz, se diferencian tres situaciones con relación al área de distribución de la especie:

EA: Son aquellos taxones cuya área de distribución está constituida básicamente por territorios andaluces. Se incluyen en esta categoría todos los endemismos andaluces y aquellos otros que aun presentándose en algunos territorios limítrofes, su principal área de distribución se localiza en Andalucía.

eE: Son aquellos taxones presentes en Andalucía que o son endemismos ibéricos o se trata de especies iberoafricanas con distribución básicamente extendida al sur de España y NO de Africa.

aa: Son aquellos taxones con área más amplia que en los casos anteriores.

En total, el Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazadas incluye 70 especies en la categoría de "en peligro de extinción" y 120 especies en la categoría de "vulnerables".

Planes de Recuperación, Conservación y Manejo

Camaleón *(Chamaleo chamaleon)*

La protección jurídica que supone la inclusión de una especie en el Catálogo de Especies Amenazadas tiene su expresión ejecutiva en los Planes de Recuperación, Conservación y Manejo, que el propio Catálogo obliga a elaborar para las especies incluidas en las categorías "en peligro de extinción", "vulnerables" y "sensibles", y de "interés especial" respectivamente.

Hasta ahora se han venido realizando muy diversas actuaciones de recuperación y conservación de las especies incluidas en el Catálogo, si bien, se trata de actuaciones más o menos puntuales que no pueden ser consideradas estricto senso como auténticos planes, tal y como los define el propio Catálogo. La experiencia acumulada en estas actuaciones ha permitido la elaboración de nueve planes para otras tantas especies de la fauna andaluza, que se aprobarán mediante Decreto del Consejo de Gobierno.

Siete de ellos van dirigidos a especies de fauna catalogadas en peligro de extinción y tienen, por tanto, la calificación de Planes de Recuperación. Son el lince ibérico, el águila imperial, el quebrantahuesos, el buitre negro, el

pato malvasía, la cerceta pardilla y la focha cornuda. Por su parte, los dos restantes tienen su objeto en dos especies catalogadas como vulnerables, el cernícalo primilla y el camaleón, y en consecuencia tienen la calificación de Planes de Conservación.

El contenido de ambos tipos de planes es muy similar, aunque difieren en las medidas que se disponen para la recuperación o conservación de la especie. A grandes rasgos se contemplan cuatro apartados diferentes.

En los dos primeros se analiza la biología de la especie, en cuanto a taxonomía, distribución y tamaño de las poblaciones, hábitat, requerimientos nutricionales, áreas de campeo, dinámica poblacional, etc, y los factores limitantes que causan su regresión en Andalucía, como alteraciones del hábitat, fragmentación de las poblaciones, escasez de presas o alimentos, mortalidad ocasionada por el hombre, etc. En los dos segundos se arbitran diferentes medidas de recuperación o conservación en función del estatus poblacional determinado en los dos puntos anteriores y se establece el diagnóstico y conclusiones que resulten de lo anterior.

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO FORESTAL 4

EL PLAN FORESTAL ANDALUZ

La preocupación por el estado de conservación de los bosques se ha venido expresando desde tiempos antiguos por algunos intelectuales, como se refleja en las máximas expresadas por Alonso de Herrera, en el año 1513 y que se recogen en el encabezamiento del propio Plan Forestal Andaluz:

> *"Es una buena obra poner un árbol; aprovecha a presentes y venideros. Cuanto* (más) *vive el árbol, tanto* (más) *ayuda aquella buena obra... Poner árboles es para hijos, nietos y muchas generaciones. Y como otros plantaron para nos y gozamos de su trabajo, cosa justa es que nosotros trabajemos y plantemos para nos y para los que después de nos vinieren..."*

> *"Tienen sus enemigos, y no pocos, los árboles y plantíos, pero es gente necia e inconsiderada, como son las razones con que se explican..., gente que ignora que el cultivo de los árboles es tanto o más necesario que otro cualquiera para el mantenimiento humano".*

A pesar de su antigüedad este pensamiento ha tardado en calar en la sociedad y cuando lo ha hecho sólo ha tenido en cuenta el aprovechamiento directo del monte desde el punto de vista de su explotación maderera. Sólo así se explican las políticas forestales que tradicionalmente se han llevado a cabo en nuestro país, donde lo único importante era repoblar, cuanto más mejor, y con especies de crecimiento rápido (pinos y eucaliptos) que proporcionaran un aprovechamiento directo a corto plazo. Los sistemas empleados en las repoblaciones, basados en el aterrazamiento del suelos y eliminación de la cubierta arbustiva, venían además a agravar la situación.

La consecuencia de este planteamiento inadecuado ha sido el agotamiento de los suelos forestales, ya de por sí muy pobres, y de la capacidad de retención de agua, impidiéndose el crecimiento de un componente arbustivo para su protección y facilitando enormemente los procesos de erosión.

De los 4,6 millones de hectáreas de terrenos con vocación forestal existentes en Andalucía (algo más del 50% de su territorio), únicamente unos 2,4 millones están arboladas y los 2,2 millones restantes presentan una escasa vegetación arbórea. En ellas dominan los matorrales y herbazales, más o menos degradados, sobre terrenos con frecuencia de grandes pendientes, lo que ocasiona graves problemas de erosión, desbordamientos de ríos, aterramiento de embalses, daños a cultivos, etc.

Repoblación típica en terrazas

Es indudable que los montes sustentan recursos naturales directa y legítimamente aprovechables (madera, ganadería extensiva, corcho, esencias naturales, miel, frutos, leña, setas, ...), pero no es menos cierto que junto a éstos existen otros beneficios de carácter indirecto, no cuantificables económicamente, y que, a menudo, tienen un mayor interés para el resto de la sociedad, como puede ser el uso recreativo, la conservación de ecosistemas, la regulación del régimen hídrico frente a la erosión, la conservación de la flora y fauna, etc.

En este sentido, el Plan Forestal Andaluz se concibe como un instrumento para la ordenación de los recursos forestales de nuestra Comunidad Autónoma, en aras a conseguir una óptima racionalización de los mismos, permitiendo así compatibilizar los valores de protección y restauración del medio natural con el aprovechamiento de los recursos.

La redacción del Plan correspondió en su día a la Consejería de Agricultura y Pesca, como órgano de la Junta de Andalucía que asumía por aquel entonces las competencias forestales, aunque a través de reuniones y jornadas de debate se contó con la participación de todos los sectores interesados, como universidades, organismos de las administraciones central y autonómica, ayuntamientos, asociaciones de empresarios, centrales sindicales, asociaciones de ecologistas, sociedades de cazadores, empresas privadas y ciudadanos a título individual. Finalmente, el Plan Forestal Andaluz fue aprobado por Resolución del Parlamento de Andalucía en sesión plenaria celebrada los días 14 y 15 de noviembre de 1989, con los siguientes objetivos recogidos en la propia Resolución:

1- La lucha contra la desertización y por la conservación de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal, en especial del monte mediterráneo.

2- La protección de los ecosistemas de singulares valores naturales y de especies en peligro de extinción, y el mantenimiento de ecosistemas para garantizar la diversidad biológica.

3- La restauración de los ecosistemas forestales degradados.

4- La defensa contra incendios, plagas y enfermedades forestales.

5- La adecuada asignación de los usos del suelo para fines agrícolas o forestales, manteniendo su potencial biológico y la capacidad productiva del mismo.

6- La utilización racional de los recursos naturales renovables y el incremento de sus producciones.

7- La contribución a una mejora y desarrollo de la industrialización y comercialización de los productos forestales.

8- La compatibilización de los usos social, recreativo y cultural del monte con su conservación.

9- La generación de condiciones socioeconómicas que eviten el desarraigo de las comunidades rurales, favoreciendo su progreso.

10- La diversificación del paisaje rural mediante la conservación y recuperación de enclaves forestales en zonas agrícolas.

Dados los largos períodos de evolución de la vegetación forestal, para la consecución de estos objetivos son necesarios planteamientos a largo plazo, por lo que el Plan Forestal se ha concebido con un horizonte de 60 años para su plena ejecución. No obstante, su aplicación se está llevando a cabo en fases decenales y con revisiones de su cumplimiento cada cinco años. El inicio del Plan se fijó en la propia Resolución del Parlamento que lo aprobó, en el año 1990, y su vigencia está prevista hasta el año 2050.

El texto aprobado consta de una introducción en la que se explican las líneas maestras de la política forestal y dos partes bien diferenciadas que constituyen el Plan propiamente dicho.

La primera parte, *el subsistema forestal,* describe el conjunto de factores que integran el medio natural, sus interrelaciones y la influencia sobre la población rural asentada en el territorio forestal y sobre la sociedad en su conjunto. Del análisis de todo lo anterior surgen una serie de factores a corregir, que constituyen la planificación.

La segunda parte enuncia los principios generales del manejo de los ecosistemas forestales y concreta las actuaciones posibles a realizar en ellos, bajo el punto de vista del uso múltiple de los recursos naturales, asegurando su renovación para futuras generaciones. Teniendo en cuenta el estado final al que se quiere llegar, se cuantifican y valoran económicamente las actuaciones necesarias, se prevén las líneas de financia-

ción, los medios institucionales necesarios y los beneficios a obtener, con lo que se asegura el futuro de la aplicación del Plan a largo plazo.

El desarrollo y ejecución del Plan Forestal se articula a través de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, como instrumentos de planificación de todas las actuaciones que se prevén en el mismo. Según se establece en el propio Plan Forestal, los Planes de Ordenación podrán ser de tres tipos:

Planes Territoriales, que extienden su ámbito de aplicación a un territorio definido, comarca o cuenca hidrográfica que por su extensión y características ecológicas, físicas o económicas constituyan áreas homogéneas de planificación.

Planes especiales, que se refieren a la planificación de actuaciones no ligadas a un territorio definido, sino encaminadas a la resolución de los problemas de unos determinados recursos naturales.

Planes de uso y Protección, redactados para aquellas zonas que por la singularidad o interés de sus valores naturales hayan sido declaradas o se declaren espacios naturales protegidos.

LA LEY FORESTAL

Junto a la Ley 2/1989, de Inventario de Espacios Naturales Protegidos, y la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, la Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía, constituye la columna vertebral de la normativa medioambiental de Andalucía.

Cronológicamente nace en segundo lugar, tras la Ley de Inventario, aunque su consideración de Ley medioambiental no se alcanza hasta la reunificación de las competencias medioambientales en un sólo Organismo al crearse la Consejería de Medio Ambiente.

La Ley Forestal establece una delimitación clara del territorio forestal, en función de su valor social y ecológico, haciéndose eco de las tendencias para el desarrollo de las zonas rurales que marca la Unión Europea. Estas tendencias toman dos direcciones: una, netamente forestal encaminada a la defensa del patrimonio forestal y otra, dirigida a la eliminación del grave problema de excedentes agrarios, mediante el fomento del abandono de tierras agrícolas marginales y su reconversión en terrenos forestales.

Esta Ley, junto al Plan Forestal, son los instrumentos básicos para el desarrollo de la política forestal andaluza y su adaptación a las orientaciones derivadas de la nueva política agraria de la Unión Europea.

De igual forma que el Plan Forestal, para la consecución de sus objetivos la Ley establece la necesidad de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, que podrán ser territoriales o especiales, cuando se refieran a la planificación de actuaciones encaminadas a la resolución de problemas concretos.

Asimismo, se consagra uno de los puntos que en la actualidad está incidiendo con más fuerza en la política medioambiental: la participación ciudadana. Queda garantizada a lo largo de todo el texto legal, pero existen dos situaciones en la que ésta se manifiesta de manera explícita y concreta: en el proceso de aprobación de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, dado el mandato de obligado sometimiento a información pública; y mediante la intervención de los agentes sociales en la composición del Consejo Forestal Andaluz y en los Consejos Provinciales Forestales que crea la propia Ley. En estas entidades consultivas participan centrales sindicales, organizaciones agrarias, recreativas, ecologistas, y otras entidades privadas, además de representantes de diversos organismos públicos y universidades.

La Ley Forestal también se ocupa de aspectos relacionados con la propiedad forestal, la gestión de los bosques, sus usos y aprovechamientos y el fomento y mejora de las actuaciones forestales, para, finalmente, establecer una revisión y actualización de las multas y sanciones, obligando a la reparación del daño causado dentro del mismo año forestal. Se actualiza así el desfase existente en la regulación de infracciones y sanciones, que no conseguía disuadir la realización de acciones perniciosas al ser los beneficios derivados de ella superiores económicamente a las posibles sanciones en que podrían incurrir.

INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales suponen hoy día una de las más graves amenazas contra el medio natural en Andalucía, donde los riesgos que se alcanzan pueden tomar incluso tintes dramáticos a causa de sus calurosos y secos veranos, en los que las altas temperaturas y ausencia de lluvia suelen abarcar entre 5 y 7 meses.

Esta situación de permanente amenaza no tiene justificación histórica, pues el fuego es un elemento consustancial a los ecosistemas mediterráneos que han convivido con su presencia lo largo de la evolución. El fuego ha contribuido a modelar la vegetación andaluza, de tal manera que hoy día su estructura no podría ser entendida sin el concurso de este elemento. Forma parte de nuestro medio natural y ha dado lugar a interesantes adaptaciones de nuestra flora para protegerse de esta circunstancia o incluso para volverla a su favor. Entre estas adaptaciones merece la pena destacar la facilidad para brotar de cepa tras un incendio que presentan las especies mediterráneas o el desarrollo de capas exteriores que protejan del calor los delicados tejidos interiores. Como caso más representativo tenemos el alcornoque, que se rodea de una gruesa capa aislante de células muertas, que constituyen lo que conocemos como súber o corcho.

Pero quizás la estrategia de supervivencia más interesante contra el fuego sea la que adoptan algunas especies pirofíticas que, como la jara, utilizan este elemento como medio de renovación y expansión de sus poblaciones. Por un lado, la alta concentración de sustancias volátiles en sus tejidos favorece la propagación del incendio y la destrucción de las poblaciones avejentadas, las cuales se renuevan por brote de cepa a

Alcornoques
(Quercus suber)

expensas de los minerales que han enriquecido el suelo. Por otro, sus semillas presentan la particularidad de que la dura capa que las rodea, que en condiciones normales dificulta enormemente la germinación, se agrieta con las altas temperaturas del incendio, favoreciendo la germinación masiva y la recolonización de los nuevos territorios que se han despejado tras el incendio, ampliando así su área de expansión.

ACTUACIONES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES. PLAN INFOCA

Como tantos otros procesos naturales, la íntima relación entre el fuego y la vegetación mediterránea se desvirtúa con el concurso del hombre. Nuevamente la inadecuada política forestal que tradicionalmente se ha llevado a cabo en nuestro país ha incrementado enormemente el riesgo y la propagación de incendios forestales, al haberse sustituido enormes masas de vegetación mediterránea por especies con alto grado de combustibilidad. En buena lógica, el primer nivel en la lucha contra el fuego se debe pues establecer en las actuaciones que potencien la reversión de las masas de repoblación a sus ecosistemas originales. El Plan Forestal

Propagación del fuego en un pinar de repoblación.

Andaluz, aprobado por el Parlamento de Andalucía en 1990, tiene, entre otros, estos objetivos, si bien su horizonte de aplicación es a largo plazo (60 años) para adecuarlo a los ritmos naturales de los ecosistemas.

Otro de los factores de importancia en la elevada producción de incendios forestales son las actividades humanas de muy diversa índole. Sólo el 2,8% (como media interanual) de los incendios tienen un origen natural, mientras que el 65,6% son provocados por el hombre, de manera accidental o intencionada. La concienciación ciudadana y el endurecimiento de la normativa que controle y castigue actuaciones dejatorias o malintencionadas son también instrumentos importantes para el control de los incendios forestales. En este sentido se están potenciando las actividades de Educación Ambiental y se ha elaborado la Ley 5/1999, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Andalucía, que ha reunificado en una sola norma legal la dispersión que existía en esta materia.

Pero las medidas disuasorias y a largo plazo no son efectivas cuando se declara un incendio, por lo que es preciso establecer un dispositivo adecuado que permita la rápida detección de los focos activos y una ágil coordinación en los medios de extinción. Con estos objetivos, en 1990 se puso en marcha el primer Plan INFOCA como un instrumento operativo para el control de estos luctuosos sucesos y que se viene renovando ininterrumpidamente un año tras otro.

Tras diversos cambios y mejoras que se fueron introduciendo en los sucesivos INFOCA, en los últimos años se ha prestado especial atención a las actuaciones de prevención, dado que, en palabras de un ex-consejero de Medio Ambiente, *"los incendios forestales se apagan en invierno".*

Los procesos de control y extinción tuvieron un importante impulso en el año 1993, tras sufrir en los años 1991 y 1992 una de las peores épocas que se recuerdan en Andalucía sobre la incidencia de incendios forestales. Dentro de las actuaciones realizadas durante ese año, una de las notas más características fue el proceso de profesionalización y modernización a que fue sometido el personal del INFOCA, formado hasta ese momento por obreros del campo que en muchos casos carecían de la formación necesaria.

Paralelamente a la profesionalización del personal, en ese año se constituyeron los Centros de Defensa Forestal (CEDEFO), donde se concentran los medios de extinción de cada comarca. Se puede decir, por tanto, que en 1993 es cuando se sientan las bases del proceso de modernización en la prevención y lucha contra los incendios forestales.

El Plan INFOCA se aprueba anualmente mediante Decreto del Consejo de Gobierno. En ellos se establece que en el INFOCA se integrarán los ocho Planes Provinciales de Lucha contra Incendios, los planes de ámbito local y los planes de autoprotección que, con carácter obligatorio, deberán redactar los responsables de empresas, núcleos de población aislados, urbanizaciones, campings, etc.

Asimismo se establece una zonificación del territorio atendiendo a su potencialidad de riesgo y vulnerabilidad, tomando como base el Decreto 470/1994, de Prevención de Incendios Forestales, y se determinan las épocas de peligro medio y alto que vienen definidas en el citado Decreto.

La clasificación de los incendios forestales (niveles del 0 al 3), competencias administrativas, estructura del INFOCA y la regulación de los planes de ámbito local y del voluntariado, son otros aspectos en los que intervienen los sucesivos Decretos de lucha contra incendios forestales.

Infraestructura y organización del INFOCA

Para la aplicación del INFOCA, el territorio andaluz se encuentra dividido en 16 unidades (dos por provincia), que disponen, cada una de ellas, de un CEDEFO como infraestructura básica. A este centro se le asigna un conjunto de medios y recursos humanos y materiales para cumplir sus funciones de prevención, vigilancia, detección y extinción de incendios.

Esta infraestructura se completa a escala regional con ocho Centros Operativos Provinciales (COP) y el Centro Operativo Regional (COR).

El Centro Operativo Provincial es el órgano de dirección y gestión de los medios y recursos disponibles en la provincia y posee una dotación de personal técnico que funciona las 24 horas del día durante los períodos de medio y alto riesgo de incendios. Todos los dispositivos provinciales del INFOCA están conectados permanentemente a

Centro de Defensa Forestal (CEDEFO) del Plan Infoca

este núcleo mediante una central de enlaces, en la que se integran todas las posibles vías de comunicación procedentes de los puestos de vigilancia, CEDEFO, o del resto del personal INFOCA.

Los COP disponen de equipos informáticos que registran las incidencias diarias, controlan las estadísticas de incendios y gestionan los medios y recursos destinados por el INFOCA a la provincia.

El Centro Operativo Regional, ubicado en Sevilla, realiza labores de coordinación regional, el seguimiento estadístico de incendios y, en caso de ser necesario, moviliza todos los recursos que otras Administraciones (ICONA, ejército, guardia civil, etc) ponen a disposición del Plan INFOCA.

El eje sobre el que se articula el INFOCA es el Centro de Defensa Forestal (CEDEFO). En ellos se ubican los retenes de extinción y cuentan con un helicóptero de transporte, con una autonomía de 40 Km. Una vez detectado un fuego por medio de la red de vigilancia, se informa al CEDEFO más próximo, que de manera inmediata envía un retén de especialistas para tratar de controlarlo antes de que se extienda a otras zonas. En esos momentos, los incendios forestales son todavía catalogados como conatos o incendios de menos de una hectárea. Posteriormente, el CEDEFO informa al COP correspondiente para la estadística provincial y para que asuma la dirección en caso de que el incendio tome proporciones mayores.

Los CEDEFO se sitúan en áreas forestales bien comunicadas y entre las actividades que desarrollan, cabe distinguir entre las propias de la extinción y las meramente destinadas a la prevención de incendios, las cuales se desarrollan en épocas de bajo riesgo (limpieza del monte, labores de divulgación entre la población rural, vigilancia, etc).

Red de alerta del Infoca. Torre de vigilancia

Alerta contra incendios

La infraestructura de extinción de incendios forestales, se inicia mediante la red de vigilancia, que está constituida por diversas torres estratégicamente colocadas en las zonas más altas del territorio. En cada torre se sitúa un vigilante para detectar la presencia de cualquier indicio de humo e informar al CEDEFO mediante comunicación por radio. En la actualidad, el dispositivo de vigilancia se está complementando con el denominado Sistema Bosque, para la detección automática de incendios forestales. Este modelo, desarrollado por la Empresa Nacional Bazán en su factoría de San Fernando (Cádiz), está basado en la tecnología militar de un sistema antimisil de la Armada y es capaz de localizar un conato de fuego de un metro cuadrado a 10 km de distancia. El Sistema Bosque se probó por primera vez en Jaén y en la actualidad está implantado en casi todas las provincias andaluzas a excepción de Córdoba y Sevilla, donde también se contará con esta tecnología en un futuro no muy lejano.

La unidad principal de extinción es el retén, formado generalmente por cinco especialistas y un capataz. Cada uno de ellos está equipado con monos ignífugos y provistos de útiles y herramientas apropiadas para su labor de extinción. Son transportados en helicóptero al punto de inicio del incendio, una vez que éste ha sido detectado por la red de puntos de vigilancia, lo que permite que la mayor parte de los incendios queden reducidos a conatos, sin que sus efectos alcancen mayores superficies.

La dotación de cada CEDEFO es con carácter general de quince retenes de especialistas agrupados en tres brigadas, a cuyo frente se sitúa un jefe de brigada de la guardería forestal.

Además existen retenes móviles, formados en este caso por cuatro personas, cuya función básica es la vigilancia y control del territorio forestal correspondiente al CEDEFO, primer ataque a fuegos incipientes y ayuda en labores de vigilancia y remate de fuegos controlados. Estos retenes se desplazan en vehículos todoterreno en recorridos variables cada día.

En los incendios que no es posible controlar mediante retenes se utilizan otros medios de mayor envergadura, como vehículos autobomba, helicópteros de gran tonelaje y aviones, que arrojan agua directamente sobre la base de las llamas. En caso de que el incendio alcance grandes proporciones y sea necesaria la intervención de más medios aéreos, en el proceso interviene un avión de coordinación cuya misión es la de asignar las entradas y salidas de los diferentes aviones y helicópteros, para obtener la mejor cadencia de descarga sobre el fuego.

Efectivos aéreos del Infoca

Una vez que el fuego está limitado en su avance y no progresa aumentando su superficie, el incendio se considera controlado. En ese momento y hasta su total extinción, se realizan actividades de vigilancia, investigación de causas y medidas de las superficies afectadas, mediante un equipo informático conectado al satélite GPS.

CUARTA PARTE

EL CICLO SE CIERRA

1 LA PLANIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

La toma de decisiones asociada a cualquier proceso de gestión debe estar básicamente apoyada en una información lo más amplia, detallada y fiable posible, pues sin ella se pueden inducir errores que frustren sus objetivos.

El Sistema de información ambiental de Andalucía (SinambA) es donde se basa la planificación de la gestión medioambiental en nuestra Comunidad Autónoma y ha sido diseñado y puesto a punto por la Dirección General de Planificación de la Consejería de Medio Ambiente.

El SinambA es un Sistema de Información Geográfica (SIG), que se desarrolla a partir de las nuevas posibilidades que ofrece el tratamiento informático de las bases de datos.

En el proceso de evolución del tratamiento de la información por los ordenadores, se pueden distinguir tres fases. La primera de ellas, las *bases de datos*, es un conjunto de informaciones alfanuméricas relativas a un fenómeno cualquiera; en segundo lugar, las bases de datos relacionales permitían un grado más avanzado del tratamiento de la información mediante el cruce y complementación de diversas bases de datos; en tercer lugar, los *Sistemas de Información Geográfica* no sólo permiten la interrelación de bases de datos, sino que además disponen de modelos de simulación que permiten predecir el comportamiento de un fenómeno cualquiera.

El Sistema de información ambiental de Andalucía, es un modelo que responde a las características de un Sistema de Información Geográfica e integra tres tipos de información: las bases de datos propiamente dichas, que están referidas a usos del suelo, clima, socioeconomía, emisiones e inmisiones de contaminantes, relieves, etc; la información gráfica o visual que proporciona la cartografía convencional y las imágenes fotográficas; y la información obtenida por medio de teledetección espacial, a través de los satélites LANDSAT y SPOT.

Se pretende así acumular el máximo nivel de conocimiento del medio que pueda obtenerse en cada momento, manteniendo y ampliando las bases de datos alimentadas por fuentes de diverso origen y sometidas a continuos procesos de depuración, contrastación con la realidad y ampliación.

El SinambA está compuesto por un conjunto de *máquinas* (ordenadores) de muy alta tecnología, *instrumentos lógicos* (programas), *de acción* (modelos), *contenidos* (bases de datos) y *manejo* (técnicos especialistas), que configuran un modelo complejo de simulación-predicción y supera las interpretaciones parciales en las que se han basado los modelos tradicionales de las ciencias sociales y naturales.

Las principales bases de datos que desarrolla el SinambA, son las siguientes:

- Base de datos sobre relieve, que integra altimetría, pendientes medias, morfología, suelos representativos, geología, litología, capacidad de utilización de las tierras...

- Base de datos sobre suelo y vegetación. Recoge información estadística y cartográfica para usos agrícolas, forestal-naturales, urbanos y de ingeniería, acuícolas y explotaciones de recursos geológicos.

- Base de datos de suelo. Contiene más de 90 parámetros de tipo físico, químico y morfológico sobre perfiles de suelos representativos de la región.

- Base de datos socioeconómicos. Pretende reflejar la estructura demográfico-productiva de la región a escala municipal. En ella se recogen informaciones relativas a las características geográficas del municipio, población, estructura de los sectores productivos, parámetros y macromagnitudes socioeconómicas (población activa, niveles de empleo, renta,...) e indicadores de niveles de bienestar y calidad de vida.

- Base de datos de emisión. Tiene por objetivo recopilar y localizar el conjunto de agentes que contaminan el medio natural, así como contar con cifras de los niveles de contaminación general. Para el sector industrial se toma como unidad informativa la factoría, recogiéndose un conjunto de más de 80 parámetros sobre su actividad y efectos. La unidad mínima de información para el sector agrario es la explotación, mientras que en el sector turístico la unidad es muy variable (urbanizaciones, campings, puertos deportivos,...).

- Base de datos de residuos tóxicos y peligrosos. Es una particularidad dentro de la base de emisión y su tratamiento aislado obedece a la importancia que cobran estos residuos en la actualidad.

- Base de datos sobre clima-atmósfera. Agrupa todos aquellos parámetros meteorológicos referidos a series temporales (temperaturas, precipitaciones,...), las áreas de influencia de cada estación meteorológica, la erosividad de la lluvia, los riesgos de heladas y un índice de humedad.

- Base de datos de aguas. Recoge información sobre la red hidrográfica, aforos, infraestructuras, calidad de aguas y contaminación (superficiales, litorales y subterráneas).

- Base de datos de imágenes digitales. Procedentes de sensores remotos de los satélites Spot y Landsat. Esta base de datos se relaciona con las demás para obte-

ner ortoimágenes a escala de 1/100.000 a 1/25.000 y procediéndose a actualizaciones de las bases de datos de usos del territorio y a un control de cambios y determinadas problemas medioambientales (contaminación litoral, incendios, estadísticas de uso,...) en toda la región.

Estas bases de datos incluyen aspectos poblacionales y socioeconómicos, pues del mismo modo que el desarrollo económico no puede continuar sin la internalización de los déficits medioambientales que origina, en justa reciprocidad, la gestión del medio natural tampoco debe realizarse desde una estricta óptica conservacionista, a espaldas de las consideraciones socioeconómicas del entorno.

El SinambA permite esta doble integración para dar una respuesta común a un determinado problema ambiental, por lo que se trata de un sistema básico para hacer posible el fin último al que debe tender cualquier política medioambiental moderna: el **desarrollo sostenible.**

Mediante este sistema se puede dar respuesta a preguntas como ¿cuáles son los puntos más graves de contaminación de un río y por qué causas? ¿cuál es el coste económico de mantener esa carga contaminante sobre determinada cuenca hidrográfica? ¿qué zonas de territorio presentan mayores riesgos de erosión y cuáles son sus efectos económicos y medioambientales? ¿qué criterios habrán de tenerse en consideración en la toma de decisiones sobre autorizaciones de vertido o evaluaciones de impacto ambiental? Estas preguntas y otras de similares características son respondidas por el SinambA, de forma que las decisiones que diariamente se plantean sean acordes con la explotación racional de los recursos naturales.

Las aplicaciones potenciales de este sistema son múltiples, entre las que se pueden destacar las siguientes:

- Producción de cartografía básica, temática o de imágenes de satélites, incluyendo la combinación entre ambas.
- Inventarios de usos generales o específicos.
- Cálculos geográficos.
- Producción de informes especializados para estudios, proyectos u otros fines que lo requieran.
- Detección y seguimiento de fenómenos o procesos físicos naturales o artificiales (dinámica litoral, dispersión de contaminantes, seguimiento de incendios forestales, inundaciones y otros episodios catastróficos, cambios de uso del suelo, control de plagas y enfermedades vegetales, surgencias de agua de mar,...).
- Pronóstico de producciones agrícolas o forestales.
- Evaluaciones de la capacidad de uso de los recursos.
- Evaluaciones de calidad, impactos o costes ambientales.

- Evaluación de la aptitud de uso específico de las tierras para cultivos o especies forestales determinadas.

- Cálculos de potencialidad climática para crecimiento de la vegetación.

- Pronóstico de la erosión actual y potencial en función de diferentes alternativas de uso del suelo.

- Modelos de simulación de distribución de contaminantes en estuarios considerando parámetros de relieve, hidrodinámica, etc.

- Modelos para la elaboración de cartografía de riesgos de incendios en tiempo real.

- Localización de puntos óptimos para ubicación de actividades específicas (viveros, canteras,...).

En definitiva, el SinambA permite simular la compleja realidad de la naturaleza y de la influencia del hombre sobre ella, segmentándola en múltiples aspectos homogéneos que facilitan su comprensión y, llegado el caso, las intervenciones necesarias en aras a su protección y el desarrollo social.

POLÍTICAS SOCIALES 2

Con independencia de la mayor o menor riqueza que en términos generales pueda crear la gestión medioambiental, en cuanto a la creación de nuevas oportunidades para la iniciativa privada, creación de puestos de trabajo, etc, desde la Consejería de Medio Ambiente también se interviene en las políticas sociales, fomentando la participación de los ciudadanos en la mejora de la calidad de vida. Estas actuaciones se canalizan a través de los programas de Educación Ambiental y de Voluntariado, mediante los que se pretende implicar al ciudadano en la gestión medioambiental.

A) Educación Ambiental

Además de ciertas campañas puntuales, que de manera más o menos continua se desarrollan para la divulgación de determinados aspectos o problemas concretos, los programas de Educación Ambiental se llevan a cabo fundamentalmente en coordinación con otros Organismos o Instituciones. Entre todos ellos, caben destacar dos: el Programa ALDEA, en colaboración con la Consejería de Educación y Ciencia, y el Programa de Escuelas Taller de Medio Ambiente.

El Programa ALDEA se puso en marcha en 1992 con el objetivo de potenciar la sensibilidad y el conocimiento del medio natural en los centros educativos de la región. Este programa interviene en todos los niveles del sistema educativo, desde el marco general de los Decretos de enseñanza hasta el máximo nivel de concreción de proyectos del centro escolar, pasando por la definición de programas curriculares para cada una de las distintas etapas educativas. Asimismo, se recogen acciones de formación del profesorado y de investigación e innovación en educación ambiental, además de ofrecer los recursos didácticos y equipamientos ambientales necesarios.

Campaña "Conoce tus Parques"

Entre los instrumentos de información y sensibilización medioambiental, destacan la publicación del boletín "Aula Verde" y la difusión de la base de datos "EDUCAM".

Otro de los objetivos de ALDEA es rentabilizar al máximo los actuales equipamientos de educación ambiental que existen en Andalucía: granjas escuela, aulas urbanas, itinerarios, Centros de Recepción e Interpretación y, sobre todo, las Aulas de la Naturaleza. Estos equipamientos, ubicados en Parques Naturales, están dotados de toda la infraestructura necesaria para albergar grupos de alumnos y realizar actividades medioambientales en contacto directo con el medio natural. El programa del aula abarca todo el año escolar y se divide en períodos de estancia de cinco días (lunes a viernes), durante el que se desarrollan muy diversas actividades de carácter naturalista (itinerarios didácticos, actividades de laboratorio, conocimiento del medio, etc), acompañados por profesores del centro y dirigidos por monitores especialistas del aula.

En la actualidad funcionan nueve centros de estas características ubicados en otros tantos Parques Naturales, siendo el objetivo final y a largo plazo, dotar a cada uno de los 23 Parques Naturales andaluces de un aula de estas características.

En lo relativo a las **Escuelas Taller de Medio Ambiente,** están inscritas en el programa más general de Escuelas Taller, financiadas con fondos europeos a través del INEM. Este ambicioso programa de formación ocupacional, dirigido a jóvenes en paro menores de 25 años, tiene una duración de tres años, en los que el alumno recibe una formación teórica adaptada a su nivel y realiza una serie de trabajos concretos, en concepto de prácticas, por los que se recibe un salario. Esta es la mayor innovación que presentan las Escuelas Taller frente a otro tipo de programas de formación ocupacional, ya que los alumnos, además de ser sujetos pasivos en la formación, se convierten en trabajadores que perciben un salario por desarrollar su labor. El programa de la Escuela Taller se completa con el objetivo de que los alumnos formen sus propias cooperativas al terminar el programa de formación, en el que adquirían conocimientos y experiencia práctica en las áreas elegidas.

Escuela Taller de Medio Ambiente

El programa de Escuelas Taller fue pensado inicialmente como una manera de restaurar el deteriorado patrimonio arquitectónico español, solucionando al mismo tiempo el problema del paro rural, y se extendió rápidamente hacia otras facetas necesitadas de una formación específica, entre las que se incluye el medio ambiente. En 1989 se inició el programa de Escuelas Taller de Medio Ambiente, y aunque ya finalizado, durante su período de mayor actividad se llegaron a crear hasta 17 centros, en otros tantos Parques Naturales.

Con un carácter eminentemente interdisciplinario, los programas de las Escuelas Taller de Medio Ambiente se estructuraron a partir de dos áreas diferenciadas pero interrelacionadas:

- El área teórica, que desarrollaba aspectos tales como ecología, botánica, zoología, edafología, geografía, etc.

- El área práctica, dirigida hacia especialidades de guías de naturaleza, monitores ambientales, turismo rural, analistas de contaminación, rehabilitadores del medio, etc.

Los resultados que se obtuvieron con estas escuelas fueron de gran interés durante su época de funcionamiento, en la que se realizaron muy diversos proyectos de aprovechamiento de los recursos naturales del Parque, si bien, una vez finalizado el período lectivo, el insuficiente dinamismo socioeconómico de las zonas de influencia de la escuela, así como la escasa iniciativa privada en la mayoría de los alumnos, dieron al traste con muchos proyectos y las cooperativas formadas terminaron por disolverse.

B) Programa de Voluntariado Ambiental

Nació con el objetivo de encauzar las iniciativas de participación de los ciudadanos en las tareas medioambientales. Tras varios intentos para organizar este deseo de participación, el voluntariado quedó finalmente regulado a partir de 1993 mediante Ordenes anuales de la Consejería de Medio Ambiente. En ellas se especifica que las acciones participativas deberán encauzarse a través de entidades colaboradoras, como Ayuntamientos y entidades sociales y ciudadanas sin ánimo de lucro, entre cuyos objetivos se incluyan la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, la educación ambiental o la promoción social y cultural del medio rural.

Los destinatarios de la oferta son los encargados de elaborar los proyectos, asumiendo además la responsabilidad de su desarrollo, incluida la captación de voluntarios y la formación de equipos de entre diez o veinte personas.

Ya en su primera convocatoria, y con una subvención de 50 millones de pesetas, se desarrollaron un total de 157 proyectos de voluntariado ambiental en Andalucía, que contaron con una participación de 2.500 voluntarios. Entre las actividades desarrolladas por estos proyectos, destacaron las de reforestación de áreas degradadas, información y sensibilización de la población rural y de los visitantes de espacios naturales protegidos, conservación y mantenimiento de las masas forestales y tareas de vigilancia y protección.

C) Acceso a la información.

Quizás por su condición de organismo de nueva creación, la Agencia de Medio Ambiente y, posteriormente, la Consejería de Medio Ambiente, se han visto libres de las disfunciones más características que tradicionalmente se han imputado a otros organismos de mayor abolengo. Desde un principio se ha respondido a un concepto de Administración moderna, siguiendo criterios más relacionados con la prestación de un servicio público que con el tradicional sistema establecido por el jerárquico principio Administración-Administrado. Posteriormente, este concepto de la Administración como servicio ha sido refrendado por el espíritu de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en desarrollo de los principios recogidos en el Título IV de la Constitución española.

Con independencia de actitudes más o menos personales del funcionariado y otros trabajadores de este organismo en su trato con el ciudadano, el mayor exponente de este concepto de servicio radica en la Dirección General de Planificación en lo relativo al Sistema de Información Ambiental de Andalucía (SinambA).

Este amplio trabajo ha permitido elaborar una aplicación informática para recoger de forma resumida las bases de datos que mayor interés puedan tener para el ciudadano y que está disponible para consultas de cualquier entidad pública, privada o particular que desee información sobre el medio físico, la conservación de la naturaleza, la calidad ambiental y el medio socioeconómico de Andalucía. Igualmente cabe la posibilidad de demandar esta información a distintos niveles geográficos: regional, provincial o municipal.

Finalmente, el capítulo de derecho a la información y participación ciudadana en temas medioambientales, está regulado por la Ley 38/1995, de transposición a Derecho interno de la Directiva Comunitaria 90/313/CEE, sobre libertad de acceso a la información en materia de medio ambiente. Esta Ley regula el derecho a la información y expresa, en su artículo 1, que *"todas las personas, físicas o jurídicas, nacionales de todos los Estados que integran el Espacio Económico Europeo o que tengan su domicilio en uno de ellos, tienen derecho a acceder a la información ambiental que esté en poder de las Administraciones Públicas competentes, sin obligación de acreditar un interés determinado y con garantía, en todo caso, de confidencialidad sobre su identidad."* Posteriormente, este derecho se amplía a los ciudadanos no comprendidos en el párrafo anterior, siempre que en sus Estados de origen se les otorgue el mismo derecho a los ciudadanos españoles.

Este principio obliga a la Administración ambiental andaluza, pero además el espíritu participativo que emana impregna toda la normativa ambiental y política de planificación elaborada por la Consejería de Medio Ambiente, estableciendo la participación de los ciudadanos en planes y programas y sometiendo a información pública todos aquellos aspectos que puedan ser de interés (estudios de impacto ambiental, planes de ordenación, etc).

EL PLAN DE MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA 3

La Administración ambiental andaluza tiene ya adquirida una experiencia contrastable, que parte de los más de 15 años de gestión del medio ambiente en Andalucía. Durante todos estos años se han venido realizando actuaciones de muy diversa índole, de las cuales los Planes Correctores, el INFOCA, la Red de Espacios Naturales Protegidos, etc. son sólo algunos aspectos de los más sobresalientes.

Durante esta década y media de gestión se han solucionado los problemas más urgentes y sentado las bases de una política medioambiental, que ahora es necesario consolidar y dar continuidad de acuerdo con los objetivos de la Unión Europea.

De esta necesidad nace el Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1997-2002 (PMA), que se configura como el instrumento que debe dirigir la política medioambiental andaluza, en consonancia con la filosofía de desarrollo sostenible impulsada por la Conferencia de Río, el Quinto Programa de Acción Ambiental de la Unión Europea y la Estrategia Nacional de Medio Ambiente.

Si bien su elaboración ha correspondido a la Consejería de Medio Ambiente, el Plan ha nacido de las aportaciones de muchas personas e instituciones interesadas (especialistas universitarios, empresarios, trabajadores, vecinos, ecologistas, cazadores, propietarios, gestores, etc.), y ha sido revisado y aprobado en los diversos órganos de participación: el Comité de Expertos, formado por 102 profesores universitarios, el Consejo Andaluz de Medio Ambiente, Consejo Forestal Andaluz, Consejo Andaluz de Caza, Comisión Delegada de Planificación y Asuntos Económicos y Comité de Acciones Integradas para el Ecodesarrollo.

El Plan de Medio Ambiente se configura como un instrumento que regirá la política de la Consejería de Medio Ambiente durante los cinco años de vigencia y recoge las líneas maestras y directrices que marcarán el rumbo de la gestión medioambiental en Andalucía.

En el contenido del Plan se pueden diferenciar tres partes. La primera de ellas consiste en un análisis de la situación general del medio ambiente en Andalucía, donde se exponen las potencialidades, limitaciones y desequilibrios de los recursos naturales y medioambientales de nuestra Comunidad Autónoma, así como las características de los

principales sectores socioeconómicos en relación con el medio ambiente. Se establece así el diagnóstico medioambiental de Andalucía, una radiografía de su situación que permite entrar en la segunda parte del Plan donde se formulan sus objetivos generales y se diseña la estructura para su consecución.

La segunda parte corresponde a la ejecución del Plan, cuyo desarrollo se prevé a través de seis planes sectoriales:

Plan de Medio Ambiente Urbano.
Plan de Conservación de la Biodiversidad.
Plan Forestal Andaluz.
Plan de Mejora Ambiental del Litoral.
Planificación sobre el Agua.
Plan de Fomento de la Actividad Económica Compatible con el Medio Ambiente.

Complementariamente, el desarrollo del Plan de Medio Ambiente se globaliza con 5 Programas Horizontales destinados al ciudadano en general, con el objetivo de fomentar su grado de concienciación y participación en los problemas medioambientales. Estos programas son los siguientes:

Programa de Participación.
Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
Programa de Formación y Cualificación de Recursos Humanos.
Programa de Educación Ambiental y Comunicación.
Programa de Cooperación Internacional.

En la tercera parte del Plan se desarrollan todos y cada uno de estos planes, programas y subprogramas, estableciéndose para cada uno de ellos unos objetivos específicos y medidas concretas para alcanzarlos. El plan concluye con la asignación de recursos financieros a cada una de las actuaciones previstas y un análisis de la priorización de programas de actuación, con lo que se aseguran los fondos necesarios para su desarrollo.

APÉNDICE

...Y COMIENZA EL MILENIO

1

Sentadas las bases de las políticas medioambientales en Andalucía durante las dos últimas décadas del siglo XX, no nos queda sino especular sobre qué nos depara el futuro más inmediato mediante el análisis de dónde partimos y a dónde queremos llegar.

Las condiciones de partida nos vienen dadas por la gestión realizada hasta el momento pero, ¿Cuál es el fin?, ¿Dónde se encuentra el horizonte al que debemos tender?, ¿Cómo definir las características de esa situación ideal y qué acciones debemos tomar para alcanzarla? Todas estas preguntas tienen una misma respuesta: el desarrollo sostenible, es decir, aquella situación que permite el desarrollo de los pueblos sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras.

Hasta el momento, las políticas desarrolladas para alcanzar este objetivo se han centrado básicamente en el control de las actividades económicas y en la conservación de la biodiversidad, y en ellas se debe seguir profundizando al constituir los dos troncales básicos donde se asienta la gestión medioambiental. En este sentido ya se ha manifestado la nueva titular de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, al explicar las líneas políticas que van a marcar su gestión a lo largo de la Legislatura que comienza con el milenio. Propuestas como la ampliación de la Red de Espacios Naturales Protegidos, la creación de una Red de Vías Verdes para la interconexión de los Espacios Naturales o la elaboración de una Ley General de Medio Ambiente, son sólo algunas de las líneas a desarrollar dentro de lo que podríamos considerar las políticas medioambientales clásicas.

Sin embargo, existe un factor de incidencia sobre el desarrollo sostenible que es más etéreo, más sutil, donde las actuaciones contra el medio ambiente son menos manifiestas aunque no por ello exentas del peligro de provocar grandes catástrofes. Son las actuaciones individuales de cada uno de nosotros, de cada uno de los miembros de la sociedad.

Solemos considerar que los problemas medioambientales son consecuencia de las grandes actuaciones macroeconómicas, generadoras de contaminación y depredación de recursos, mientras que las actuaciones individuales son poco relevantes. Sin embargo, individualmente podemos crear grandes catástrofes con sólo una cerilla en una merien-

da campestre, o arrojando inconscientemente una colilla en el campo, o recolectando para usos medicinales una especie endémica al borde de la extinción, o esparciendo cebos envenenados para el control de depredadores, o simplemente consumiendo inmaduros en una cena del diario familiar.

La pequeñez del ser humano, considerado como ente individual, frente a los grandes problemas medioambientales, acentúa esa sensación de impotencia y fatalismo y favorece actuaciones dejatorias que sumadas unas a otras pueden tener efectos tan nocivos o más que las emisiones de un colectivo de empresas.

Se trata de implicar a la sociedad en las tareas medioambientales, buscar la colaboración ciudadana mediante la toma de conciencia de que el medio ambiente es una cuestión que nos atañe a todos, no sólo a la administración, científicos o ecologistas, sino a todos y cada uno de nosotros como miembros de una sociedad moderna, para que prospere en orden y armonía con nuestro entorno.

Entramos pues en el ámbito de la Educación Ambiental, tarea no exenta de dificultades por cuanto implica un cambio de costumbres. Somos hijos del despilfarro y por obligación debemos reconvertirnos en padres del ahorro.

Las dificultades que esto comporta no se escapan a nadie, pues durante siglos nos hemos ido acostumbrando a una vida cada vez más acomodaticia que ha desembocado en la cultura del "usar y tirar". Se impone así la "Ambientalización de la Sociedad", en expresión acuñada por la nueva titular de Medio Ambiente al inicio de la Legislatura que comienza con el siglo.

No es tarea fácil, pues como la propia consejera ha expuesto en su primera comparecencia ante la Comisión de Medio Ambiente del Parlamento de Andalucía, será preciso diseñar "de novo" políticas de carácter horizontal, que impregnen tanto la gestión de otras Consejerías como la de asociaciones empresariales, sindicatos, entidades locales y otros agentes sociales con incidencia en la vida pública. No se trata ya de que la gestión ambiental dimane monolíticamente de la Consejería de Medio Ambiente, sino implicar al resto de la sociedad a través de sus representantes, para que asuma la cuota de responsabilidad que le corresponda en función de sus actividades.

Este giro que se pretende dar a la política de la Consejería de Medio Ambiente en la VI legislatura tiene dos importantes precedentes en las relaciones que se han venido manteniendo con la Consejería de Educación y con las asociaciones ecologistas. Con la Consejería de Educación existe una amplia experiencia de colaboración a través del Programa de Educación Ambiental, que se viene desarrollando en la escuela desde la creación de la Agencia de Medio Ambiente, allá por el año 1984, y que ha permitido a nuestros jóvenes educandos alcanzar una conciencia medioambiental básica para la futura gestión social que de ellos se espera. La importancia que el nuevo equipo concede a la educación juvenil se ha plasmado en el nuevo organigrama de la Consejería, donde estos temas han quedado fuertemente potenciados con la creación de la Dirección General de Educación Ambiental.

Las relaciones con las asociaciones ecologistas son una larga historia de encuentros y desencuentros, pues frente a programas donde ha existido una buena colaboración (programas como "Un Andaluz, Un Arbol" o el programa de "Voluntariado Ambiental", entre otros), se oponen momentos de tensas relaciones que tuvieron su momento álgido durante la IV Legislatura. No obstante, la confluencia de objetivos entre los ambientes ecologistas y la Consejería de Medio Ambiente ha permitido que tras un período de transición se haya logrado alcanzar un acuerdo, que permitirá aprovechar en beneficio mutuo la fuerte implantación social que tienen estas asociaciones.

Con los demás organismos e instituciones públicas y privadas será preciso establecer puntos de encuentro, de forma que la relación de la Consejería de Medio Ambiente con estas entidades pase de la verticalidad mantenida hasta ahora a unas relaciones de horizontalidad que los implique más directamente en la gestión medioambiental. La novedad que esto comporta demanda una indagación previa de cómo pueden arbitrarse estas relaciones, si bien, se apunta a la creación de Comisiones Mixtas que exploren nuevas vías de confluencia entre los intereses medioambientales y los propios de cada entidad.

Si tuviéramos finalmente que resumir el proceso de evolución de la gestión medioambiental en Andalucía hasta alcanzar el siglo XXI, se podría concluir que nuestra Comunidad Autónoma, al igual que el resto del Estado español, se incorporó algo tarde a las corrientes medioambientales que comenzaron a abrirse camino en el mundo occidental, aunque los esfuerzos realizados durante las dos últimas décadas, apoyados con la inestimable ayuda (y exigencias) de la Unión Europea, han permitido recuperar razonablemente bien los déficits medioambientales de nuestra Comunidad Autónoma y gestionar nuestro patrimonio de una manera que permite mirar con optimismo el reto que nos depara el nuevo siglo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Autóctono: Se dice de cualquier elemento de la flora o fauna propia del país, que crece y se desarrolla de forma silvestre.

Alóctono: Que ha sido introducido artificialmente por la mano del hombre y por tanto no pertenece a la flora o fauna natural del territorio. *Sin*: Exótico.

Anoxia: Ausencia total de oxígeno.

Bioclimático, piso: Zonas de vegetación que se diferencian entre sí por las modificaciones que impone el descenso gradual de las temperaturas en una ladera montañosa. En la región Mediterránea se distinguen hasta 5 pisos bioclimáticos: Termomediterráneo, Mesomediterráneo, Supramediterráneo, Oromediterráneo y Críomediterráneo.

Biogeográfica (Región, provincia...): Unidades que define la Geobotánica para la clasificación de las comunidades vegetales. Según esta ciencia se establecen seis Unidades jerárquicas, que quedan definidas por patrones típicos de cada unidad. De mayor a menor rango son: Reino, Región, Provincia, Sector, Distrito y Tesela. Andalucía pertenece en su totalidad a la región Mediterránea del reino Holoártico y está subdividida a su vez en cinco provincias y trece sectores.

Bujeo, tierras de: Tierras negras y arcillosas muy aptas para cultivos de secano.

Canutos: Formaciones vegetales que se desarrollan en forma de bosque en galería, muy especializadas y típicas del Parque Natural de Alcornocales (Cádiz). Poseen un microclima muy particular que permite el crecimiento de vegetación del tipo laurisilva, característica de Canarias y Madeira (región Macaronésica).

Centros Vavilov: Lugares de diversificación donde por procesos de mejora genética se han desarrollado las especies básicas de nuestra alimentación.

Climax: Etapa final donde el ecosistema alcanza su máximo grado de complejidad. La climax se suele asociar con el bosque, aunque no necesariamente debe ser así, pues en algunos casos, las duras condiciones climáticas que dominan el ecosistema impiden el desarrollo de árboles. En tales casos la climax se puede alcanzar con formaciones distintas al bosque como el matorral (ecosistemas subdesérticos almerienses) o incluso con un simple pastizal de alta montaña (cumbres de Sierra Nevada).

Climácica: Vegetación típica de la climax.

Conato: Término técnico con el que se designan los incendios forestales de menos de una hectárea.

Desertificación: Proceso por el que se incrementa la aridez de un territorio a causa de la intervención del hombre. Está provocado en la mayoría de los casos por la deforestación del territorio y el consiguiente incremento de la erosión. En los procesos de desertificación existe un punto de no retorno, superado el cual no es posible la recuperación del territorio. Este término engloba también la despoblación humana y el abandono de los usos tradicionales de vida, que en algunos casos pueden incidir en el aumento de la erosión.

Desertización: Proceso que designa el conjunto de causas naturales que confluyen en la formación de un desierto.

Digestor: Tanque cerrado donde se producen fermentaciones anaeróbicas.

Directiva: Texto legal que promulga el Consejo de Europa. Obliga a los Estados miembro, que deben incorporarla a Derecho interno a través de leyes o decretos en un plazo que establece la propia directiva. No obliga pues directamente a los ciudadanos, sino de manera indirecta a través de la normativa interna que desarrolle el Estado.

Durilignosa: Se aplica a la vegetación que desarrolla partes leñosas con hojas duras y coriaceas. Puede ser tanto matorral como arboleda.

Ecotipo: Morfología corporal típica que resulta de la expresión de un paquete de genes. Aunque se puede aplicar a cualquier unidad taxonómica, en biología se utiliza más comúnmente como subunidad de la especie. *Sin:*. Raza.

Edafológico o edáfico: Perteneciente o relativo al suelo.

Endemismo: Especie muy escasa cuya distribución está limitada a territorios muy reducidos y sólo a ellos. Se origina cuando una población queda aislada del resto de la especie y queda interrumpido el intercambio genético entre ellas. En este caso, la evolución se hace divergente y puede dar origen a una nueva especie exclusiva de ese lugar. *Ant*: Universalismo.

Endogamia: Cruce restringido a los miembros de una población muy escasa y que provoca riesgo de malformaciones y degeneración de la especie. *Sin*: Consanguinidad.

Endorréico: Cuenca hidrográfica sin salida al mar. Suele dar como resultado una laguna interior que se alimenta de las aguas de drenaje de la cuenca.

Esclerófilo: De hojas coriaceas y duras, bien adaptadas para soportar las condiciones de escasa humedad típicas de los climas secos. Por extensión, se aplica también a la vegetación de este tipo de climas, tal y como la mediterránea.

Estenocoria, grado de: Frecuencia de especies endémicas en una región o territorio.

Exóticas, especies: Ver alóctona.

Fermentación anaeróbica: Proceso de degradación de la materia orgánica que se produce por microorganismos que crecen en ausencia de oxígeno.

Fitosociología: Ciencia que estudia las comunidades vegetales y su relación con el medio.

Fronda: Densidad de masa vegetal.

Gea: Tierra.

Genoma: Término que designa la dotación genética total de un individuo, especie o grupo taxonómico.

Karst (o carst): Modelado del relieve típico de las calizas. Se produce por la acción disolvente del agua sobre estas rocas.

Laurisilva: Vegetación típica de Canarias y Madeiras.

Litológico: De rocas.

Lixiviados: Efluentes contaminados que se producen directamente o por filtración del agua de lluvia en una masa de materiales de desecho.

Macaronesia: Región biogeográfica del Holoártico (Europa y Norteamérica), formada por las Islas Canarias y Madeiras.

Margas azules: Rocas muy disgregadas formadas por arcillas y otros materiales finos, que son muy aptas para la agricultura.

Mariánico: Perteneciente o relativo al Sector Mariánico-Monchiquense (Ver Biogeográfica). Se dice de los elementos de la flora y fauna típicos de Sierra Morena, por su pertenencia a este sector.

MARPOL: Convenio internacional sobre buques. Por analogía se denomina residuo MARPOL a los procedentes de las actividades que contempla el Convenio.

Ripícola: De la ribera. Se dice de la flora y fauna asociada a los cursos de agua y zonas húmedas. *Sin*: Ripario.

Rupícola: De las rocas. Se dice de la flora y fauna asociada a los roquedos.

Taxonomía: Ciencia que estudia la ordenación de los seres vivos y los clasifica en grupos o taxones en virtud de sus características morfológicas y evolutivas. Sin. Sistemática.

Taxón: Unidad taxonómica. La Taxonomía establece siete grandes unidades jerárquicas, o grupos taxonómicos, donde se incluyen todos los seres vivos: Reino, División, Clase, Orden, Familia, Genero y Especie, aunque a veces la variabilidad dentro de cada grupo es tan alta que hay que recurrir a subdivisiones como subespecie o variedad.

Triaje: Separación manual de los componentes de las basuras domésticas.

Xerófilo: Amante de condiciones de escasa humedad. Se dice de la vegetación adaptada a climas secos. *Ant*: Higrófilo.

Narración de corte divulgativo de las principales actuaciones desarrolladas durante la última década y media del siglo XX, donde se han sentado las bases de un desarrollo sostenible que permitirá en el futuro un crecimiento económico compatible con la conservación del medio natural. Para ello se han tenido que superar importantes déficits medioambientales y diseñar políticas de novo para el control de la contaminación y la conservación de nuestro patrimonio natural. Los Planes Correctores de Vertidos y Emisiones, el control de los residuos industriales, la gestión de las basuras urbanas, las políticas de conservación de la biodiversidad, la Red de Espacios Naturales Protegidos, el Plan de Lucha Contra Incendios Forestales, son sólo algunas de las actuaciones que se analizan en este libro, cuyo objetivo no es otro que mover a la reflexión individual sobre las importantes repercusiones que pueden tener nuestros actos en el espacio común que nos rodea.