

MEDIO AMBIENTE

Presentación

Texto de la Consejera de Medio Ambiente
Fuensanta Coves Botella

MEDIO AMBIENTE Nº 34



El Corredor Verde del Guadamar

■ Dos años después del vertido de las minas de Aznalcóllar ■ Calidad de vida y medio ambiente ■ El río Guadamar y su cuenca ■ Un flujo de oportunidades Niveles de contaminación en tejidos de aves de Doñana y su entorno (invierno 1999-2000) ■ La mejor opción para Doñana y su entorno ■ Efecto del vertido tóxico en la fauna piscícola ■ Participación y educación ambiental.

Red Natura 2000



La Directiva Hábitats tiene como objetivo garantizar la biodiversidad en el territorio europeo y crea una red ecológica denominada Natura 2000 para asegurar la conservación de los hábitats naturales y de las especies de flora y fauna silvestre.

CREA

Balance 1999 de los Centros de Recuperación de Especies Amenazadas.



Plásticos

Regulada la gestión de los residuos plásticos agrícolas en invernaderos y cultivos protegidos.

Formación

La integración ambiental y la formación de profesionales desde la Universidad de Granada.

Fotografía

Premios de fotografía del Corredor Verde y de Medio Ambiente.

Pilas botón

Balance del Plan de recuperación de pilas botón en Andalucía.

Agentes

Actuaciones llevadas a cabo durante 1999 por los Agentes de Medio Ambiente.



Plagas

Plan de lucha integrada contra plagas en los ecosistemas forestales andaluces.

Biomasa

1ª Conferencia Mundial y Exhibición tecnológica de Biomasa.



Reservas

Planes de Ordenación de Recursos Naturales en dos reservas naturales de Jaén y una de Almería.

Suelos

Suelos contaminados por actividades humanas y medidas de corrección de los mismos en el territorio andaluz.



Libros

Legislación

Biosfera



MEDIOAMBIENTE

Nuevos tiempos, Nuevos impulsos

Recibo con grata satisfacción la iniciativa de la revista "Medio Ambiente", de invitarme a colaborar con ella, para, sintéticamente, esbozar las líneas de trabajo de nuestra Consejería al inicio de esta VI Legislatura Autonómica, en la que como muestra de la prioridad política que otorga el Gobierno Andaluz a la gestión medioambiental se impulsarán nuevas actuaciones donde la sostenibilidad sea un elemento que propicie el progreso basado en el compromiso con la biodiversidad y con la generación de empleo. Téngase en cuenta, que la mejora de la calidad de vida de nuestros ciudadanos y ciudadanas y la competitividad de nuestra economía en el inicio del siglo XXI, pasa por la consideración de los factores medioambientales como eje de los diferentes Planes Sectoriales. En este sentido, durante la presente legislatura, se creará el **Observatorio Andaluz de Desarrollo Sostenible**, que permitirá impulsar y poner en marcha los planes de Desarrollo Sostenible de los diferentes espacios naturales protegidos y sus áreas de influencia. Asimismo, se propondrá al Parlamento la aprobación de una **Ley General de Medio Ambiente**, que regule y sistematice globalmente la totalidad de la normativa ambiental aplicable de la Comunidad Autónoma.



Por otra parte, debemos proseguir en la prevención y corrección de los impactos medioambientales inherentes a la actividad humana, pues ello, además de mejorar la calidad de vida de los andaluces y las andaluzas, permitirá a nuestras empresas situarse ante los nuevos retos del mercado mundial, marcados por la variable ambiental en los procesos productivos.

En este sentido, pondremos en marcha un **Programa Especial para el Tratamiento de los Residuos Industriales**, con el fin de potenciar las actuaciones ya iniciadas por la Consejería, de forma que se amortigüen, corrijan y anulen los impactos negativos inherentes a estos residuos.

También desarrollaremos el **Plan Andaluz de Residuos Sólidos Urbanos**, pues la recogida, transporte y tratamiento de residuos, constituye un problema

ambiental, económico y de gestión de primera índole, en el que el Gobierno Andaluz está efectuando grandes esfuerzos para conseguir la adecuada gestión de los desechos y promover medidas que fomenten la reducción, reutilización, y reciclado de los residuos. Dicho plan se configura como el principal instrumento de apoyo a los entes locales (responsables directos de la gestión), para resolver el tratamiento de residuos urbanos dentro de una estrategia de ámbito regional.

Se dará también un mayor impulso al **Plan Forestal**, orientando actuaciones de mantenimiento y mejora de la diversidad biológica con la utilización de los recursos naturales renovables, desde la perspectiva de un desarrollo sostenible. La recuperación de los procesos ecológicos esenciales de los ecosistemas naturales es necesaria para el desarrollo de la vida en todas sus manifestaciones, por lo cual es preciso proteger la cubierta vegetal, los recursos hídricos y restaurar los ecosistemas degradados. Por ello llevaremos a cabo nuevas acciones combinadas de repoblación y restauración forestal, así como potenciaremos los tratamientos

selvícolas y la realización de obras de hidrología y otros tratamientos complementarios. Asimismo debe ampliarse el **Mapa de Espacios Naturales Protegidos**, entendiéndose esta protección como un reconocimiento a sus moradores, representantes de una cultura que ha permitido la supervivencia de unos valores y de unos recursos naturales cuya cualidad y singularidad la Ley reconoce. La declaración de un espacio natural protegido, supone una puesta en valor de los recursos, de los productos, una imagen de marca, una denominación de origen, que la sociedad y el mercado apoya. Con ella nos comprometemos a cualificar los recursos humanos, a mejorar las infraestructuras, a ofertar equipamientos de uso público, a incorporar técnicas comerciales modernas en un horizonte sostenible de rentabilización de los recursos naturales.

Entre otros asuntos, reivindicaremos también, las **competencias sobre el agua**, especialmente en lo que se refiere a su carácter de recurso natural y factor ambiental primordial, y por su trascendencia, no olvidaremos la necesidad de iniciar una cultura sobre temas medioambientales que fomenten actitudes, comportamientos y sensibilización ciudadana respecto a los problemas del entorno. Es una tarea dilatada en el tiempo pero a la que deberemos dedicar nuestros esfuerzos.

Asumo pues, con enorme satisfacción, la confianza depositada en mí por nuestro Presidente de la Junta de Andalucía, para llevar a cabo la política medioambiental en nuestra Comunidad Autónoma, siendo muy consciente de la responsabilidad que conlleva, pues conozco la importancia política que concede el Gobierno Andaluz a este asunto. Sin embargo, esta maravillosa tarea, en la que el futuro de Andalucía está comprometido, la acepto con el firme propósito de multiplicar la interlocución, pues solo mediante el diálogo y el consenso entre organismos e instituciones, empresarios, sindicatos, grupos ecologistas, consumidores, AA.VV., sociedades cinegéticas y todos los ciudadanos y ciudadanas comprometidos con el medio ambiente, podremos participar activamente en este reto e ir sumando esfuerzos.

La colaboración de todos en las cuestiones medioambientales resultará imprescindible para resolver los problemas que amenazan a nuestros recursos naturales, pues no olvido que la solución a dichos problemas ha de ser colectiva. Espero que el diálogo y los acuerdos alcanzados entre todas las partes implicadas, nos lleven a una nueva forma de entender las relaciones entre el hombre y la naturaleza.

A ello dedicaré, con verdadera vocación, mis próximos cuatro años, en los que espero y confío contar con la colaboración de todos, para poder asumir el auténtico protagonismo en la preservación de nuestro medio ambiente.

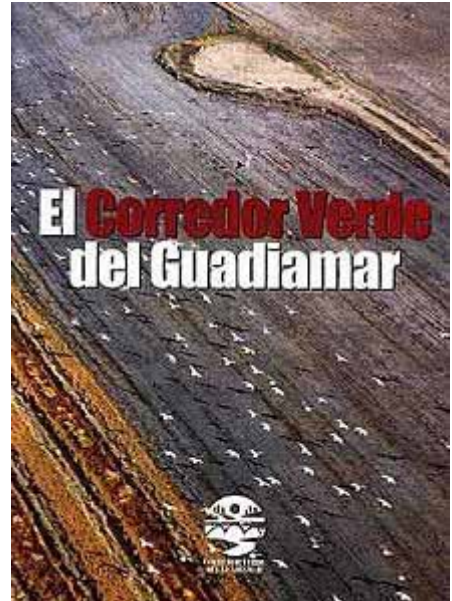
Fuensanta Coves Botella

Consejera de Medio Ambiente



El Corredor Verde del Guadiamar

El Corredor Verde del Guadiamar, dos años después del vertido de las minas de Aznalcóllar



JAVIER SERRANO

Oficina Técnica del Corredor Verde del Guadiamar

Aproximadamente a las tres y media de la madrugada del 25 de abril de 1.998, se produce en las minas de Aznalcóllar la rotura y el desprendimiento de unos cincuenta metros del muro de contención de la balsa de decantación de pirita flotada.

Esta rotura ocasionó el vertido de un volumen aproximado de dos mil millones de litros de lodos y otros cuatro mil millones de agua contaminada, al río Agrio y al Guadiamar, afectando a una franja de 62 Km. aproximadamente de longitud y 500 m. de anchura media, desde la Mina hasta Entremuros, en el límite con el Parque Nacional de Doñana, sobre una superficie de 4.634 has, pertenecientes a nueve municipios de la provincia de Sevilla. La altura de los lodos fue variable de forma que, en la cercanía de la balsa se detectaron espesores superiores a metro y medio, frente a escasos centímetros detectados en la entrada a la Marisma.

En la balsa, permaneció un volumen de, casi 20 millones de metros cúbicos de materiales que, afortunadamente, no llegaron a ser arrastrados por las aguas en su salida, y que finalmente pudieron ser contenidos y sellados definitivamente.

En el accidente no se produjeron daños personales ni se vieron afectadas las captaciones de abastecimiento urbano, salvo el caso de dos urbanizaciones y dos pozos de abastecimiento industrial, que quedaron clausurados de inmediato, facilitándose un suministro alternativo; sin embargo, en lo que se refiere a la fauna y flora, resultaron degradados todos los hábitats que conformaban el cauce y sus riberas; la fauna acuática fue la más perjudicada desapareciendo totalmente durante los primeros instantes, no por intoxicación, sino por asfixia, ya que el vertido ocasionó la práctica eliminación del oxígeno disuelto, y el fino tamaño de las partículas, contribuyó a agravar este problema.

A nivel socioeconómico, resultaron afectados todos los aprovechamientos primarios que se desarrollaban en la zona: se paraliza la actividad minera, se suprime la agricultura y se decreta la eliminación de las cosechas y la prohibición de la caza y la pesca.

De forma inmediata tras el accidente, se puso en marcha una comisión de coordinación entre la Administración del Estado y la Junta de Andalucía, para abordar las medidas de urgencia que minimizaran los efectos de la catástrofe, de forma que las medidas iniciales sobre contención



de la riada tóxica, salvaguardia de la salud de los habitantes de la zona y sobre protección frente a nuevos vertidos procedentes de la balsa siniestrada, dieron paso rápidamente a la decisión clave retirar los lodos contaminantes tanto del cauce del río, como del resto de la zona afectada antes de que llegaran.

Para asumir los trabajos se dividió el área afectada en tres zonas, cuya limpieza sería asumida, en tanto judicialmente se determinaban las

responsabilidades, por la Administración del Estado, la Junta de Andalucía y la empresa Boliden. De ésta forma, el sector más próximo a la mina (desde la balsa al puente de las Doblas) fue ejecutada por Boliden, el cauce y las márgenes del Guadiamar desde el puente de las Doblas hasta el límite de Entremuros por la Administración del Estado (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir) y el resto de los terrenos (73% de la superficie) por la Junta de Andalucía.

En total, se retiraron en una primera fase 7 millones de metros cúbicos de materiales, que fueron depositados en la antigua corta minera de Aznalcóllar, tras el informe del Instituto Tecnológico Geominero sobre su impermeabilidad, y en una segunda fase de relimpieza, se extrajeron otros 500.000 metros cúbicos.

Tras la catástrofe, dentro del plan de medidas urgentes ejecutado por la Junta de Andalucía, se estableció además, un programa de control ambiental, para seguir la incidencia y la evolución en la dispersión de contaminantes. Para ello, se establecieron una serie de puntos de muestreo fijos, que en principio estaban centrados en el seguimiento de la calidad de las aguas. Esta red se completaba con otra serie de muestreos adicionales que se tomaron para caracterizar determinadas situaciones especiales, tales como la evolución de la calidad de las aguas en Entremuros, eficacia de la depuración, efectos las lluvias, etc. Paralelamente se establecieron también una serie de redes de medida de la calidad del aire, de análisis de suelos, de análisis de sedimentos en el río y en el estuario así como unos muestreos periódicos para determinar los efectos sobre los seres vivos, centrándolos fundamentalmente en la evolución de la contaminación en aves acuáticas. Todo ello se completó con un programa de vigilancia sanitaria sobre la población del entorno y sobre los trabajadores que intervinieron en la limpieza.

Por su parte, la Administración del Estado mantenía también una red de vigilancia de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, en el ámbito de su competencia, que producía información complementaria a la señalada.

El accidente minero de Aznalcóllar no ha sido el único, ni el de mayor gravedad de los que han ocurrido durante las dos últimas décadas en el mundo, lo que ha puesto en evidencia la necesidad de mejorar las medidas de seguridad, prevención y los análisis de riesgos ecológicos de las explotaciones mineras. En este sentido podemos citar el caso del vertido tóxico de la mina de pirita de Porco, en Bolivia ocurrido en agosto de 1.996, en el que se vertieron 235 mil metros cúbicos de desechos sólidos y líquidos a la quebrada del río Pilaya, que forma parte de una subcuenca del río Pilcomayo; las consecuencias fueron catastróficas en términos de salud humana e impacto ecológico, ya que la actuación pública para remediar sus consecuencias fueron mínimas (construcción de cinco diques), y sus efectos se extienden ya por tres países (Argentina, Bolivia y Paraguay).



Otro accidente reciente es el ocurrido en Rumanía, el vertido de Baia Mare que, a través del afluente Tisza, llevó unos 100.000 metros cúbicos de mercurio, cianuro y metales pesados al río Danubio, devastando la población de peces y dejando sin agua potable a 2,5 millones de personas. En relación con este último accidente, desde la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se ha ofrecido a las autoridades correspondientes la colaboración y la experiencia adquirida tras el accidente de Aznalcóllar.

Para conocer el alcance y evolución de la contaminación por metales pesados, además de las

medidas directas, se utilizaron como indicadores las concentraciones de metales medidas en algunas especies de aves acuáticas, tomando dos niveles de referencia que permiten determinar el grado de afección. Un nivel se ha usado como "blanco", ya que corresponde con la contaminación medida en ejemplares procedentes de zonas sin contaminar, y que en principio indicaría el nivel normal, y otro nivel se ha tomado de referencias bibliográficas recomendadas por la Estación Biológica de Doñana, y que correspondería con el nivel mínimo de afección (contaminación a partir de la cual podrían producirse efectos en las aves).

De los metales presentes en el vertido, puede señalarse como principal, no por su toxicidad, pero sí por su contenido y capacidad de movilización, al cinc. La evolución obtenida para este metal, señala que las máximas concentraciones medidas coinciden, como cabría esperar, con el final del desembalse de las aguas de Entremuros, y que la concentración va bajando conforme avanzan las operaciones de limpieza, hasta situarse según los últimos análisis en valores próximos a la normalidad, y alejados de los niveles mínimos de afección.

La contaminación detectada en aves, como ya se ha expuesto, fue más importante de lo que cabría haber esperado como consecuencia de la decisión adoptada en los primeros momentos de contener y almacenar la avalancha, para evitar la afección en el Parque Nacional de Doñana y a los cultivos y áreas naturales de importancia situadas en el entorno. Esta primera decisión, cuyo objetivo inicial era el de propiciar el desagüe controlado hacia el Guadalquivir y aprovechar los excedentes de aguas del arroz y de los embalses que se encontraban en esos momentos llenos, para provocar una dilución y minimizar el impacto en el estuario, fue posteriormente modificada siguiendo las recomendaciones del grupo de expertos del CSIC, de forma que finalmente, se determinó la necesidad de retenerlas completamente y de verterlas sólo tras una adecuada depuración.

Esta retención y la demora en la depuración hasta que se prepararon todos los dispositivos necesarios, motivó la existencia durante el período seco de una zona donde llegaron a embalsarse varios millones de metros cúbicos de aguas contaminadas, con alta proporción de manganeso y cinc, que provocó la contaminación del suelo de 2.000 Ha y de la vegetación existente sobre esa zona, y como consecuencia las aves, principalmente las herbívoras, que para más complicación eligieron esta zona como hábitats, al encontrarse el Parque Nacional completamente seco. Por ello, tras la depuración y desembalse, se procedió a retirar toda la vegetación contaminada, así como la capa superficial del suelo, lográndose una rápida disminución de los niveles de contaminación en los organismos.

Respecto a otros parámetros no tan directamente relacionados con la contaminación como es el caso del plomo o del cobre, se observan incrementos no ligados a las operaciones de limpieza. En el caso del cobre están relacionados con la estacionalidad agrícola y en el caso del plomo con un problema crónico derivado del uso de perdigones. De hecho puede observarse como, para el pato real, los niveles medios de cobre en áreas no contaminadas de Toledo y en Madrid, son más elevados que los de la zona afectada.

Respecto a otros organismos, se ha realizado también un seguimiento, destacándose respecto a los de mayor importancia económica (los del estuario), que no se han detectado problemas de contaminación relacionados con el vertido, y que las concentraciones medidas antes del accidente y tras el mismo arrojan valores similares, aunque cabe destacar la existencia de valores elevados de cobre que son generalizados no sólo para el estuario, sino para todo el Golfo de Cádiz, cuyo origen podría deberse a la influencia de las descargas de los ríos Tinto y Odiel.

SITUACIÓN ACTUAL.

En la actualidad, los problemas ambientales están bastante limitados por la acción pública tan importante que se ha ejecutado sobre el territorio, intervención que se corresponde con la magnitud del problema. Esta intervención ha permitido que los problemas estén bastante limitados a determinadas zonas, que la previsible evolución de los componentes tóxicos haya sido bastante frenada, y por tanto que las perspectivas de recuperación sean optimistas.

Concretando, puede señalarse que el transporte de contaminantes hacia los seres vivos está controlado, y que su evolución ha sido positiva, lo que unido a las operaciones complementarias que están planificadas permiten aventurar que la incidencia futura sea mínima.

Respecto a la contaminación atmosférica, los problemas detectados durante las operaciones de limpieza han desaparecido, hasta el punto de que los valores registrados en las estaciones de vigilancia son ya completamente normales.

En el agua los valores medidos son, en general, normales respecto a la contaminación metálica, no se ha notado influencia alguna en el estuario ni en gran parte del río, de forma que puede hablarse de normalidad en el tramo comprendido entre el puente de Las Dobladas y la



desembocadura en el Guadalquivir. Existe sin embargo un tramo, el situado entre dicho puente y la mina, donde debido a las descargas del aluvial y a la contaminación residual de los terrenos, sobre todo después de las lluvias se nota un incremento de contaminantes, particularmente de cinc y de manganeso y una disminución del pH, que hacen que la vida en ese tramo se encuentre seriamente afectada. Actualmente están planificadas una serie de operaciones complementarias de enmiendas en los terrenos y de instalación de una barrera geoquímica, que contribuirán a disminuir la incidencia de la contaminación del suelo.

En lo que se refiere a los sedimentos, después de las operaciones de relimpieza que de forma generalizada se han realizado en el río y de forma selectiva en las tierras afectadas, la contaminación residual medida es normal para el caso del estuario y aceptable para el resto del lecho del río.

No obstante, es precisamente la contaminación del suelo, la que desde el punto de vista ambiental constituye actualmente la mayor preocupación, pues aunque las operaciones de limpieza fueron tremendamente efectivas, el potencial contaminante de los lodos hace que pequeñas cantidades del mismo afecten de forma negativa al suelo y se constituyan en una fuente potencial de contaminantes hacia las aguas y los seres vivos, que de no atajarse podría provocar la degradación progresiva de la zona y la movilización de importantes cantidades de elementos tóxicos.

Para solucionar los problemas de contaminación en suelos, una vez finalizados los trabajos de limpieza de las zonas afectadas por el vertido, la Consejería de Medio Ambiente inició las distintas actuaciones de remediación de la contaminación residual, previas a las actuaciones de regeneración y reforestación. Estas actuaciones siguen las recomendaciones de los científicos integrados en el Programa de Investigación del Corredor Verde del Guadiamar. La planificación de las operaciones complementarias tras la retirada de lodos, se realizó sobre la base de un muestreo, de más de 2.000 puntos de análisis donde se determinaron los componentes principales metálicos y el porcentaje de sulfuros existentes en los primeros treinta centímetros de suelo. Se dictó también una Orden de 18 de diciembre de 1.998, por la que se fijan las concentraciones límites en los suelos afectados por el accidente minero de Aznalcóllar, que desarrolla para el caso del Guadiamar la Ley 10/1.998, de 21 de abril, de Residuos y que establece los niveles de intervención para los principales metales existentes en los lodos. Estos niveles fueron establecidos atendiendo a los criterios fijados por un grupo de investigación en los que participaron las Universidades de Huelva, Sevilla y Granada, y sirven de referencia para planificar las operaciones de intervención.

El resultado del muestreo permitió planificar las tareas posteriores según los siguientes criterios:

- Extracción física de materiales contaminados, siempre que tecnológicamente fuera factible.
- Adición de compuestos químicos que neutralizara e hicieran menos biodisponibles los materiales contaminantes (enmiendas calizas, férricas y orgánicas).
- Diseño de técnicas complementarias (fitorremediación y fitoextracción) en zonas localizadas, en las que las operaciones anteriores no hayan podido conseguir los objetivos.



Actualmente además de la intervención en extracción de determinadas zonas (relimpieza), se ha realizado una primera enmienda caliza en todo el área afectada, y una segunda enmienda en la zona norte.

Como aspecto complementario, es importante señalar que aunque globalmente la contaminación en suelos se encuentra resuelta, existen en el ámbito local zonas en las que por su topografía o localización se han acumulado restos de lodos, de forma que la variabilidad en el contenido en contaminantes es alta, existiendo diferencias significativas de contaminación de puntos situados a escasos metros de distancia, lo que hace que la contaminación se encuentre distribuida en forma de



mosaico, y que éste problema avale de forma complementaria a la decisión adoptada por el Gobierno de Andalucía y el Parlamento, en el sentido de retirar de forma definitiva para el cultivo a los terrenos afectados por el vertido de las minas de Aznalcóllar.

Si se observa la distribución del contenido global de contaminantes en el suelo, se deduce que los problemas se concentran fundamentalmente en la zona norte, donde la forma de retirada (con la utilización de maquinaria pesada, que obligó a retirar junto a los lodos la capa de suelo que existía encima de las gravas), y la naturaleza del suelo (suelos en general poco carbonatados y con escaso poder de amortiguación), provocó la aparición de grandes extensiones contaminadas, que obligan a la realización de trabajos adicionales de descontaminación (enmiendas calizas y férricas).



En la zona sur los problemas se reducen de forma drástica; así, las zonas contaminadas después de la limpieza, estaban limitadas a pequeños enclaves, ligados en general a zonas de antiguas Madreviejas o a zonas densamente arboladas donde la limpieza (manual) fue especialmente difícil, estando el resto libre de contaminación, lo que ha permitido realizar ya las operaciones complementarias para resolverla, aunque es necesario insistir en que a pesar de todo, existe un mosaico de contaminación, que condiciona a nivel local que no exista una unidad agraria aprovechable que no tenga contaminación. Ello como se ha dicho, es producto de que la concentración de contaminantes en los lodos es tal, que haciendo un balance de masas, es suficiente la existencia de un par de milímetros de lodos en el suelo para rebasar los límites legales de intervención.

A pesar de este gran potencial contaminante de los lodos es satisfactorio observar que a nivel global, y basándonos en muestreos integrados, en la actualidad la contaminación residual en los suelos es baja y el nivel de eficacia de la limpieza ha sido bueno, superior al 99 % de la contaminación inicialmente vertida, en la mayoría de las zonas afectadas. Insistiendo en las alternativas a seguir, cuando no es posible seguir retirando suelo, se han diseñado básicamente tres posibilidades de luchar contra la contaminación residual:

A pesar de este gran potencial contaminante de los lodos es satisfactorio observar que a nivel global, y basándonos en muestreos integrados, en la actualidad la contaminación residual en los suelos es baja y el nivel de eficacia de la limpieza ha sido bueno, superior al 99 % de la contaminación inicialmente vertida, en la mayoría de las zonas afectadas.

Insistiendo en las alternativas a seguir, cuando no es posible seguir retirando suelo, se han diseñado básicamente tres posibilidades de luchar contra la contaminación residual:

- La primera consistía en la utilización de técnicas de biorremediación que, en principio, han sido relegadas a la última fase posible, ya que presentaban varios problemas. A la dificultad relativa a que la biorremediación requiere un tiempo elevado para producir efectos, hay que añadir que el principal contaminante es el arsénico, y que no existen actualmente plantas que tengan una buena capacidad de absorción para varios metales a la vez y menos de acumular arsénico; añadiendo, por último, la dificultad relativa a que en la actualidad se encuentra como una especie química altamente insoluble y poco movilizable para ser absorbido por las plantas. La segunda posibilidad, se centra en el problema no resuelto del destino de los residuos, si finalmente se consiguen que una buena acumulación metálica se corresponda lógicamente con grandes volúmenes de biomasa contaminada. La tercera posibilidad se refiere al problema de, cómo evitar que esas plantas fueran consumidas por animales y consecuentemente se introdujera esa contaminación en la cadena trófica.
- Ante los problemas enunciados, hemos decidido agotar las posibilidades de tratamiento químico y actualmente se están adicionando bajo la dirección del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y las Universidades de Granada y Santiago, tierra con alto contenido en carbonatos y óxidos de hierro amorfos, para lograr la inmovilización del arsénico, mejorar la capacidad tamponadora del suelo, provocar una dilución, y por último al tratarse de una adición de suelo natural, esta facilitará también la instauración de una cubierta vegetal. Esta corrección, está centrada sobre todo en la zona norte, y adicionalmente se han diseñado otras operaciones de enmiendas con carbonato cálcico, en forma de espumas de azucarera y también enmiendas orgánicas destinadas fundamentalmente a mejorar la capacidad fértil del suelo.

EI CORREDOR VERDE

Una vez finalizada la fase de limpieza y emergencia, actualmente se está iniciando la fase de restauración propiamente dicha, dentro del Proyecto del Corredor Verde. Este es un proyecto innovador, que abarca no sólo lo que corresponde al corredor fluvial y a la parte afectada por el vertido, sino que se trata de un proyecto en el ámbito de la cuenca y que cuenta con un amplio respaldo técnico y científico.

Para configurar el Corredor Verde se estableció un Comité Científico Técnico, que procedió al diseño de una estrategia

Los fundamentos de la **Estrategia del Corredor Verde** fueron debatidos durante el Seminario Internacional sobre Corredores Ecológicos, celebrado en junio en Sevilla de 1.999. La Estrategia considera como principios básicos la necesidad de una gestión integral de la cuenca, un soporte científico amplio de las diferentes medidas y la necesidad de un amplio respaldo social e institucional por las diferentes administraciones competentes en la zona. En estos fundamentos, se establecían cuatro líneas de acción:



- **Diseño del Corredor Ecológico**, que se centra en el estudio de los requerimientos de hábitats específicos para las especies potenciales, el análisis de los ecosistemas y paisajes de la cuenca para conocer los problemas de fragmentación y conectividad y otros aspectos relacionados con la funcionalidad del Corredor Verde.
- **Seguimiento y Vigilancia de la Contaminación** del cauce, la llanura, las aguas y los seres vivos, mediante la creación de un sistema experto de control de la contaminación.
- **Restauración Ecológica**, que estudia el funcionamiento y la restauración de los procesos ecológicos interrumpido a raíz del accidente y por otras causas de degradación y los criterios de restauración de carácter geomorfológico, hidrológico, botánicos y faunísticos.
- **Integración de los sistemas naturales y humanos** de la cuenca, que contempla la utilización económica, social y recreativa de este espacio a través del equipamiento de uso público, la educación ambiental y el impulso de un modelo de desarrollo alternativo y sostenible para los municipios afectados

Dentro del marco de desarrollo temporal contemplado en la Estrategia, actualmente como ya se ha comentado, se pueden considerar prácticamente finalizadas las denominadas actuaciones previas necesarias antes de proceder a la restauración ecológica, destinadas a retirar y controlar la contaminación en el tramo de la cuenca afectado por el vertido minero y la preparación de los suelos previas a las labores de reforestación.

Respecto a la restauración ecológica de la cuenca del Guadiamar, las obras se comenzaron a finales del 99 con la reforestación de las zonas ecodinámicamente más estables. La elaboración del **Proyecto de restauración ecológica** ha sido complicada, máxime si se tiene en cuenta la falta de referencias existentes para la regeneración de un río que desde hace muchos años prácticamente adolece de vegetación riparia contando con una mínima representación básicamente de especies alóctonas. Por otra parte hay que tener en cuenta, que la cuenca del Guadiamar ha sido un espacio que históricamente ha sufrido una fuerte alteración antrópica, tanto por la presión minera (minas y gravares) y agrícola, como por ser receptor de varios tipos de vertidos contaminantes, que además de los mineros por su importancia deben destacarse los urbanos y los de las industrias de aderezo de aceituna, que ha propiciado la desaparición casi en su totalidad de los valores naturales, situación esta que ya se detectaba antes del vertido, todo ello a pesar de que este río tiene un gran poder de regeneración por ser una cuenca mediterránea casi sin regulación.

Para poder entender la finalidad del programa de restauración ecológica del Corredor Verde es necesario indicar que se ha partido del concepto amplio de "restaurar" una cubierta vegetal. En efecto, significa reconstruir con unos resultados más o menos estables, las comunidades vegetales que naturalmente habitaban este espacio antes de que el hombre o circunstancias extraordinarias hubieran intervenido.

La restauración implica, por tanto, que las comunidades vegetales a reconstruir deben ser el resultado de investigaciones científicas basadas en conceptos ecológicos, como: clímax, sucesión, ecosistema, entre otros, para conseguir los objetivos de restauración, y no quedarnos simplemente en la implantación de cubierta vegetal.

Atendiendo a lo anterior, podemos señalar dos dificultades básicas para la restauración ecológica:

- En primer lugar, la propia contaminación residual producida por el accidente minero.
- En segundo lugar, como ya se ha expuesto, la ausencia de referencias naturales derivadas de la presión antrópica de la zona, y la inexistencia de fuentes documentales que permitan conocer el tipo de vegetación que formaban los antiguos paisajes.

Para salvar el primer problema, ya se han comentado las acciones emprendidas, y para el segundo, la falta de referentes históricos que permitieran ser utilizados como referencia, se ha salvado realizando un estudio fitosociológico de otras comunidades vegetales cercanas, similares en cuanto a condiciones edafológicas y climáticas, y cuyo estado de conservación era bueno. Del estudio antes citado, se estableció la necesidad de introducir las cabezas de series ecológicas, dado que la ausencia de un banco de semillas y de condiciones adecuadas, dificultarían una revegetación natural climática. Este estudio fitosociológico, unido a las variables de ecodinamismo, altura de la capa freática, edafología, presencia de contaminantes, relieve y posición transversal y longitudinal respecto del tramo fluvial, determinó la aplicación de seis modelos básicos de vegetación y tres de transición, basados en la utilización de casi cuarenta especies, tanto de matorral como arbóreas.

Para garantizar la calidad genética de las plantas, la reproducción de las mismas se realizó en los viveros de la Consejería de Medio Ambiente, tomando semillas y estaquillas de zonas del entorno.

Además de plantones jóvenes, en determinadas zonas de especial interés para el equipamiento del uso público o por su interés paisajístico, se están utilizando árboles escayolados de gran porte, procedentes de diversas obras de infraestructuras, por ejemplo, encinas obtenidas de las obras de excavación del vaso de la presa del Andévalo (Huelva) y de entresacas por exceso de densidad en diversos montes públicos: acebuches del monte La Alcadesa (San Roque), alcornoques del monte Madroñalejos (Aznalcóllar) y pinos de Las Navas (Almadén de la Plata). Actualmente ya se han plantado zonas singulares entre las que cabe destacar el entorno del Vado del Quema.

En lo que se refiere a la vegetación asociada a cursos de agua (riparia), en el Guadiamar están previstos longitudinalmente, según la posición del segmento fluvial, los siguientes tramos:

- **Tramo alto:** la vegetación característica es la aliseda. El árbol que domina es el aliso (*Alnus glutinosa*), que se instala en la primera línea ya que precisa tener las raíces siempre encharcadas, junto con los alisos conviven distintas especies de sauces (*Salix atrocinerea*) que también se instalan en primera línea.
- **Tramo medio:** el bosque de ribera correspondería a una alameda/chopera. En primera línea con las raíces encharcadas se colocarían los sauces, a continuación los álamos y chopos (*Populus alba* y *Populus nigra*) como árboles dominantes mezclados con algunos fresnos. Esta comunidad permite el desarrollo de especies trepadoras como *Vitis vinifera*, *Smilax aspera*, *Lonicera percllymenum*, *Tamus comunis*, entre otras; al igual que especies leñosas como *Rubus ulmifolius*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*. En última línea se situaría una olmeda de *Ulmus minor*.
- **Tramo bajo:** el río Guadiamar al transcurrir por un territorio casi al mismo nivel que el mar, sobre sedimentos finos y con influencia mareal, y al ser sus aguas lentas y cargadas de sedimentos y sales, cede la vegetación leñosa representada únicamente por los tarajales (*Tamarix africana*) a favor de las comunidades herbáceas helófitas (plantas que requieren tener sus raíces sumergidas), como las eneas (*Typha dominguensis*), carrizos (*Phragmites australis*) o la castañuela (*Scirpus maritimus*).

No obstante, dado que estas zonas son ecodinámicamente bastante inestables, por el momento antes de proceder a su restauración, se va a esperar a que el río "hable", marcando tendencias, para luego apoyar estas tendencias y restaurar vegetalmente las riberas.

En cuanto al resto de las zonas, cabe señalar que el corredor fluvial abarca no sólo la zona de ribera, sino también zonas en las que puede instalarse una vegetación que en función de la disponibilidad hídrica iría desde el monte mediterráneo, a la ribera extraordinaria.

En las zonas aptas para la **regeneración y reforestación**, situadas en áreas ecodinámicamente estables, se han aplicado adicionalmente enmiendas orgánicas, con la finalidad de mejorar las propiedades edafológicas y de fertilidad del suelo y favorecer así las actuaciones de plantación y siembra de la vegetación. El proyecto del Corredor Verde, apoyado en la restauración, tiene como objetivo fomentar un modelo territorial de elevada heterogeneidad ecológica y conectividad que favorezcan la transmisión de procesos y especies

a través del Corredor Verde entre los espacios serranos de Sierra Morena y los sistemas litorales de Doñana.

En definitiva, para hacer realidad el proyecto del Corredor Verde se han tenido en cuenta además de la corrección de los efectos contaminantes y la restauración del área afectada, otros aspectos entre los que cabe señalar por su importancia los siguientes:

- Participación y educación ambiental sobre el Corredor Verde del Guadiamar, con estas acciones, lo que se pretende es posibilitar la participación activa, el compromiso y la implicación de los ciudadanos, para trascender del concepto de "público" como conjunto de simples receptores de las actividades realizadas por la Administración, a actores responsables y con capacidad de iniciativa. Estas acciones deben integrarse perfectamente con las de gestión dirigidas a la restauración ambiental del cauce del Río Guadiamar, de forma que no se acometan actuaciones que puedan ser percibidas por la población como una agresión, sin que previamente no se haya informado y comunicado el alcance de las mismas. De manera que este programa debe afectar de forma horizontal al resto de los programas del Plan de Restauración.
- Divulgación : La intervención de la Administración en el seguimiento del accidente y la recuperación del Guadiamar se ha caracterizado desde el primer momento por la transparencia informativa, poniendo a disposición del público una información detallada y actualizada, a través de diversos medios y publicaciones.
- Uso público: Entre las actuaciones proyectadas, dado que el uso público constituye una de las principales actividades que se prevé potenciar, tanto por su proximidad a la aglomeración urbana de Sevilla, como por las posibilidades que presenta la zona, donde se localizan varios espacios protegidos, el proyecto incluye un apartado específico dedicado a las actividades de Uso Público, en el que se contemplan varios tipos de actividades y los equipamientos necesarios para las mismas, siempre planteando que todas estas actividades son perfectamente compatibles con la finalidad medioambiental que se pretende conseguir con el Corredor Verde y con la integración del público para el disfrute del mencionado Corredor.

Por último, debe señalarse también que el proyecto del Corredor Verde del Guadiamar, ha recibido un apoyo y un reconocimiento internacional por cuantas Entidades se han acercado: La Agencia Americana de Protección Ambiental (E.P.A.) Consejo de Europa, la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), la Agencia Europea de Medio Ambiente, y en general por las asociaciones ecologistas.



El Corredor Verde del Guadiamar

Calidad de Vida y Medio

Ambiente.

JUAN JESÚS JIMÉNEZ

Secretario General Técnico.CMA



Hablar del accidente minero de las minas de Aznalcóllar, a dos años vistas, trae a mi pensamiento reflexiones encontradas. Por un lado, desasosiego al evocar las consecuencias irreversibles que para una zona privilegiada de nuestro Patrimonio Natural podía haber tenido la mayor catástrofe medioambiental que ha ocurrido en nuestra Comunidad. Por otro, satisfacción al comprobar que la sociedad andaluza ha sabido actuar adecuada y eficazmente frente a una crisis de esta magnitud.

La finalidad última de una política ambiental progresista es arbitrar las medidas correctoras que prevengan y amortigüen los posibles efectos ambientales negativos que la actividad humana pueda generar sobre nuestro entorno, posibilitando la compatibilidad del binomio desarrollo/conservación. Sobre esta base, y con independencia de la valoración del trabajo realizado desde la Administración para paliar y remediar las consecuencias del accidente, la gran cuestión siempre ha sido el por qué de la existencia de una balsa de estas características en el lugar tan especial donde está ubicada, a las puertas del mayor y mejor humedal de Europa. Contestar esta pregunta desde una perspectiva puramente sincrónica, es decir, desde los postulados hoy vigentes y aceptados por importantes sectores de nuestra sociedad, sería responder de una manera simplista. Por ello me voy a permitir un breve recorrido en el tiempo para rastrear cómo, cuándo y por qué va adquiriendo cuerpo la concienciación social sobre los temas ambientales y, consecuencia de ello, los poderes públicos van asumiendo en sus actuaciones esta exigencia ciudadana.

Las primeras manifestaciones de preocupación de cierta entidad sobre los temas ambientales comienza a gestarse en la década de los 60, coincidiendo con el gran auge económico e industrial que se produce en estos años en los llamados países desarrollados. A partir de este momento, primero de forma tímida y después ya de una manera decidida y sistemática, por diferentes Organismos Internacionales se van articulando las líneas de actuación y los principios conceptuales que con el tiempo deben impregnar la práctica política y administrativa

en este campo.

Consecuencia directa de esta tardía preocupación social por los temas ambientales es la muy reciente estructuración administrativa de la política ambiental. Nos encontramos ante una Administración muy joven, en plena fase de consolidación tanto organizativa como legislativa. Esta juventud se acentúa aún más si la comparamos con otros sectores de la Administración, como la sanidad, la educación, la industria o el empleo, todos ellos con décadas de experiencia en su actuación. Esta situación no es si no fruto de una realidad social: las demandas ciudadanas sobre enseñanza, sanidad o empleo han precedido -aún hoy en día siguen teniendo un peso específico mayor en las prioridades manifestadas por el conjunto de la sociedad- a la toma de conciencia sobre la necesidad de articular políticas ambientales eficaces que impregnen toda actividad humana susceptible de producir impacto negativo sobre nuestro entorno.

La aspiración legítima de todos nosotros de alcanzar una mejor calidad de vida ha variado su significación con el transcurso del tiempo. La creencia en un desarrollo industrial ilimitado, propia de los años 60, hizo que este concepto se fundamentara casi en exclusiva sobre aspectos economicistas. La sociedad de consumo impone un ritmo vertiginoso sobre el acceso de los ciudadanos a ese nuevo mundo de bienes y servicios, lo que implicaba contar con un poder adquisitivo adecuado. Es la época, en nuestro país, de los desplazamientos masivos de población desde el mundo rural al mundo urbano, en busca de ese empleo que nos abriera las puertas a la sociedad de consumo.

Al final de los 70 y en los años 80 se va imponiendo la certeza de la imposibilidad de un crecimiento económico ilimitado que no ponga en peligro los recursos naturales de nuestro planeta. Se hacen patentes los aspectos negativos que las grandes aglomeraciones urbanas e industriales conllevan para nuestra calidad de vida. Habiéndose alcanzado ya un poder adquisitivo medio por una gran parte de los ciudadanos, se empiezan a demandar otros aspectos que se consideran básicos para esa calidad de vida que todos queremos: una vivienda digna, enseñanza para todos, asistencia sanitaria,...

En la década de los 90 se va consolidando, primero en círculos especializados, y cada vez más, afortunadamente, en sectores sociales más amplios, la consideración de los recursos naturales no sólo como suministradores de materia prima, sino como un patrimonio de todos, como riqueza que en sí misma debe ser preservada. Cada vez son más los ciudadanos que, además de exigir un empleo, una asistencia sanitaria eficaz, una vivienda digna, exigen un aire no contaminado, ciudades limpias, zonas verdes que permitan el contacto con la naturaleza... En definitiva, un nuevo aspecto se va incorporando a nuestro concepto de calidad de vida: nuestro derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado; precepto, por lo demás, recogido en la Constitución y en nuestro Estatuto.

Por tanto, en los albores del siglo XXI nuestra aspiración como ciudadanos a alcanzar una mejor calidad de vida se ha hecho más compleja. Si me permiten, podemos sintetizarla con un ejemplo. Ya no sólo se exige un trabajo y una vivienda, sino que se aspira a un trabajo digno, que deje tiempo libre para el desarrollo integral de la personalidad, que conlleve una asistencia sanitaria adecuada, asegurándonos una existencia digna una vez que termine nuestra vida laboral y que, además, no tenga consecuencias negativas sobre la ciudad en que vivimos y sobre nuestro Patrimonio Natural, del que queremos disfrutar.

Pero la Sociedad en que vivimos, compleja, con múltiples intereses en juego, es el resultado de la actividad humana que nos ha precedido. Esta afirmación tan obvia, en el tema que nos ocupa, el medio ambiente, tiene una influencia capital. Resultado del desenfreno desarrollista de los años 60 y 70 se implantaron sobre el territorio actuaciones de gran impacto sobre nuestro entorno, muchas de las cuales aún perduran. Ello es reflejo y resultado del momento histórico en que se ejecutaron, de las prioridades manifestadas y exigidas por la mayoría de los ciudadanos, los mismos que en la actualidad, consecuencia de la madurez y evolución social, manifiestan y exigen la necesidad de articular políticas que compatibilicen los múltiples factores que forman parte del nuevo modo de entender nuestras aspiraciones de calidad de vida. Y el medio ambiente es de los últimos aspectos incorporados a estas inquietudes y exigencias.

A pesar de ello, Andalucía es de las regiones europeas que han conservado un Patrimonio Natural más rico y diverso. Una de las causas que ha propiciado que en las postrimerías del siglo XX, los andaluces podamos seguir contando con esta riqueza natural -envidiada por otros países de nuestro alrededor- es que el despegue económico e industrial de nuestra Comunidad se ha consumado, mayoritariamente, una vez vigente los nuevos postulados en materia ambiental, lo que ha permitido, en gran medida, compatibilizar conservación y desarrollo. Y éste es un dato objetivo e innegable que dice mucho a favor de la política ambiental

desarrollada por los gobiernos socialistas desde que Andalucía alcanzó la autonomía. No tenemos grandes problemas de contaminación en nuestras ciudades; más de 1.700.000 has. de nuestro territorio cuenta con alguna figura de protección como espacio natural de gran valor; la propuesta andaluza para formar parte de la Red Natura 2000 sobrepasa los 2.500.000 has., etc...

Con ello, no quiero negar la existencia en nuestra Comunidad de actividades, heredadas de épocas pasadas, que deben ser reconducidas y adaptadas a las nuevas exigencias ambientales. Ejemplos notables del esfuerzo realizado en este sentido en nuestra Comunidad son los Planes Correctores de Vertidos de los dos Polos Industriales más importantes de Andalucía –Bahía de Algeciras y Huelva- iniciados a principios de los 90, y que tienen continuidad con los Planes de Calidad Ambiental que actualmente se están redactando y concensuando con todos los sectores implicados. La mina de Aznalcóllar era otro vestigio de tal época. Sin remontarnos a tiempos pretéritos –la franja pirítica que recorre gran parte de Andalucía occidental era explotada desde la época de los tartessos - esta mina mantiene una explotación industrial desde los años 60, años en que, como hemos referido anteriormente, no existía una preocupación ambiental y, por ende, una actuación administrativa en este sentido. La Administración, como no puede ser de otra manera en el Estado de Derecho en que vivimos, está sujeta en su actuación al imperio de la ley, lo cual es garantía para todos los ciudadanos de que no se van a producir abusos por parte de los poderes públicos. Por tanto, en cada momento solo puede actuar conforme al marco legal vigente. La reapertura de la mina, tras el accidente, ha permitido a la Administración Ambiental imponer –no sin tensiones- el condicionado necesario para asegurar, dentro de los límites razonables del conocimiento científico y técnico que poseemos, que no se vuelva a repetir una catástrofe como la ocurrida.

Ahora bien, la política ambiental, por los objetivos que persigue, es una política transversal que para ser eficiente debe impregnar la práctica de otras políticas sectoriales (Agricultura, Industria, Turismo, Obras Públicas...). Para que la política ambiental sea efectiva, estas otras Administraciones sustantivas deben integrar en su quehacer diario, como un valor, las buenas prácticas ambientales. En una tierra como la nuestra, donde el turismo y la agricultura son dos de los ejes fundamentales sobre los que pivota nuestra economía, el medio ambiente nunca puede ser una rémora, sino, al contrario, una plusvalía añadida, una riqueza que poseemos en grado mayor que otros países y que debe ser incorporada a nuestro sistema productivo. En este sentido, la concienciación del sector empresarial es fundamental para que entre todos –Administración, empresarios y ciudadanos en general- podamos lograr esa aspiración común: una mejor calidad de vida.

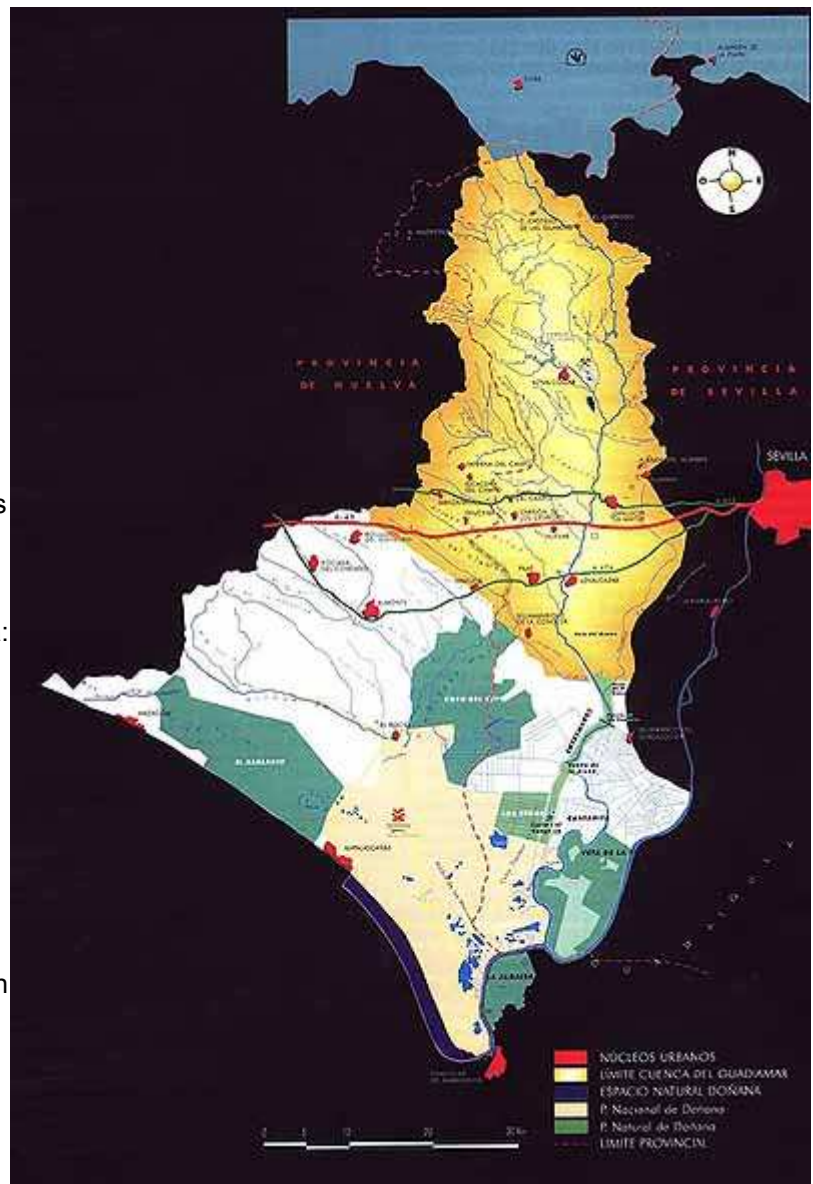
El accidente de las minas de Aznalcóllar ha puesto en evidencia, más que nunca, la relación directa que existe entre las buenas prácticas ambientales y el desarrollo socioeconómico. Este accidente no sólo ha supuesto una catástrofe ambiental, sino que ha podido tener, en los mercados internacionales, unas repercusiones negativas de dimensiones incalculables, sobre todo para el sector turístico y agrícola de nuestra Comunidad. Sólo la respuesta decidida, rápida y eficaz dada por la Junta de Andalucía, en colaboración con otras Administraciones y Organizaciones sociales, consiguió que no tuviera mayor trascendencia para nuestra economía. En este sentido, sin menoscabo de la importante labor realizada por otros Departamentos de la Junta de Andalucía, quisiera hacer una mención especial para el equipo humano de la Consejería de Medio Ambiente. Desde la misma mañana en que ocurrió el accidente, muchas han sido las horas dedicadas, primero, a minimizar sus consecuencias, después, a elaborar un Protocolo de Actuación que permitiera, por un lado, afrontar con garantías los trabajos de retirada de lodo y, por otro, poner en marcha un Programa de Seguimiento y Control de la contaminación tanto en suelo, como agua y seres vivos, y, por último, afrontar el reto de desarrollar un proyecto novedoso –conocido como Corredor Verde del Guadiamar- que ha permitido en el transcurso de estos dos años que la Comarca afectada comience a ser conocida en el ámbito internacional no por el accidente minero sino por la puesta en marcha de una de las actuaciones más emblemáticas que actualmente se están ejecutando en el mundo. Ello ha merecido el reconocimiento de Organizaciones Internacionales tan prestigiosas como la Agencia Norteamericana de Medio Ambiente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, ADENA, la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Comisión Europea, entre otras. El proyecto del Corredor Verde del Guadiamar pretende basar su éxito en el diálogo y participación de las comunidades humanas que habitan en este territorio, a la vez que en unas bases científicas sólidas que aseguren la viabilidad e idoneidad de las actuaciones que se están acometiendo. El Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar, en definitiva, quiere ejemplificar sobre un territorio concreto que el Patrimonio Natural de nuestra tierra es elemento básico en nuestro desarrollo socioeconómico y factor sin el cual, hoy en día, no podremos conseguir esa ambición de todos que es una mejor calidad de vida.



El Corredor Verde del Guadamar

El río Guadamar y su cuenca

El río Guadamar, que nace en Sierra Morena muy cerca de Castillo de las Guardas, es uno de los afluentes más importantes de la margen derecha del Guadalquivir cuyas marismas ha alimentado durante siglos con sus aguas. En su primer tramo en tierras montañosas predomina la erosión y transporte de sedimentos para posteriormente abrirse en un amplio valle cuya llanura se inunda en años lluviosos. En su último tramo ha sufrido numerosas transformaciones. En el pasado y tras entrar en las marismas se abría en varios caños que derramaban sus aguas en el Brazo de la Torre. Posee un alto interés naturalístico al ser el puente que une dos grandes sistemas naturales de Andalucía: Sierra Morena y Doñana. Resulta vital además para la dispersión y supervivencia de algunas especies emblemáticas como el lince ibérico. La intensa presión humana, fundamentalmente agrícola, ha provocado la pérdida progresiva de la mayor parte de sus valores naturales y culturales. Ello se ha traducido en la desaparición paulatina del frondoso bosque de sus riberas y en la disminución de la calidad de sus aguas como consecuencia de la utilización de su cauce como vía de desagüe de vertidos agrícolas, urbanos y mineros.





Abril 1998



Enero 1999



Abril 1998



Enero 1999



El Corredor Verde del Guadiamar

El Corredor Verde del Guadiamar. Un flujo de oportunidades

Carlos Montes

Departamento de Ecología de la Universidad
Autónoma de Madrid

Francisco Borja

Departamento de Geografía de la Universidad de
Huelva

*Coordinadores Científicos del Proyecto del Corredor
Verde
del Guadiamar*



El Corredor Verde del Guadiamar constituye actualmente el proyecto de planificación integrada del territorio más ambicioso que se está desarrollando en nuestro país. Si bien es cierto que tiene su origen en la respuesta que la Comunidad Autónoma de Andalucía ha dado a la que ha sido una de las mayores catástrofes ambientales que han ocurrido en la región, e incluso a nivel nacional –el vertido de lodos y aguas ácidas de las minas de Aznalcóllar al río del Guadiamar -, ha conseguido que las actuaciones puestas en marcha por la Junta de Andalucía para minimizar y corregir los impactos ecológicos y socioeconómicos generados se conviertan en una herramienta de gestión y creen todo un flujo de oportunidades que es necesario aprovechar. De esta forma el Corredor Verde del Guadiamar está permitiendo:

- La puesta en práctica en nuestro país del primer proyecto de Planificación y Ordenación de una cuenca hidrográfica basado en modelos de gestión integrada de sistemas naturales y humanos más avanzados.
- El desarrollo del Programa de Investigación Multidisciplinar Aplicada más importante y de mayor alcance que se haya establecido en España para abordar desde una perspectiva científica un problema ambiental y social de la envergadura del ocasionado por el vertido de las minas de Aznalcóllar. De una forma pionera científicos, técnicos de la administración y políticos trabajan conjuntamente compartiendo responsabilidades en la toma de decisiones sobre la gestión de un territorio.
- La aplicación de un modelo de restauración que pretende recuperar la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos y terrestres de la cuenca de forma autosuficiente al actuar sobre los procesos biofísicos claves que determinan su estructura, funcionamiento y dinámica. Se intenta conseguir una cuenca de gran heterogeneidad ecológica y un elevado grado de conexiones.
- Creación de un plan de Desarrollo Sostenible desde un enfoque integrador entre los

sistemas naturales de la cuenca y su sistema socioeconómico dado que sus programas de actuación consideran a la población local y sus actividades no como un elemento perturbador y externo al proyecto, sino un componente interno, dinamizador y necesario para alcanzar sus objetivos.

En último término, el Corredor Verde del Guadiamar pretende ser un Proyecto Demostración con el que se ponga de manifiesto como resulta perfectamente compatible mantener la funcionalidad de los ecosistemas de la cuenca del Guadiamar y cumplir con las exigencias económicas necesarias para conseguir una buena calidad de vida de sus habitantes. En definitiva, pretende demostrar que un medio natural sano es la base de una economía sana. También aspira a servir de ejemplo de modelo de gestión aplicable a otras cuencas de características similares.

SUS OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo fundamental del Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar es controlar y remediar la contaminación generada por el vertido de las minas de Aznalcóllar y recuperar una de las dos funciones que ejercía el río Guadiamar y su cuenca en el territorio del Bajo Guadalquivir y que había perdido con anterioridad a la catástrofe minera. Nos referimos a su papel como corredor de especies y procesos entre los ecosistemas del litoral de Doñana y Sierra Morena Occidental. La otra función, de principal fuente de aporte de agua en el balance hidrológico de la marisma de Doñana, pretende ser recuperada por el proyecto denominado Doñana 2005, promovido por la Administración Central a través del Ministerio de Medio Ambiente.

Para conseguir este objetivo, se ha elaborado un Plan de Acción denominado la ESTRATEGIA DEL CORREDOR VERDE , que establece el marco conceptual y los procedimientos metodológicos de cómo debería ser gestionado el Patrimonio Natural y Humano de la cuenca del Guadiamar con el fin de conseguir una coexistencia armónica y equilibrada entre la salud de sus ecosistemas y la explotación sostenible de los múltiples bienes y servicios que estos generan a la sociedad.

El proyecto pretende actuar y tener un gradiente de incidencia a tres escalas

En el segmento del río Guadiamar afectado por el vertido minero.

Para este espacio, los objetivos prioritarios de intervención se dirigen a :

- descontaminar los suelos, aguas y organismos tanto del cauce fluvial como de la llanura de inundación dañada por los lodos y aguas ácidas.
- Restaurar la funcionalidad tanto del río Guadiamar como de sus riberas.

En la cuenca del Guadiamar.

Los objetivos de intervención se dirigen a:

- Promover un modelo de gestión de uso múltiple del territorio que permita potenciar una cuenca de gran heterogeneidad ecológica, para – de esta manera- recuperar el flujo de especies y procesos naturales entre la sierra y el litoral rompiendo la situación de aislamiento. En definitiva se trata de recuperar Un Espacio para Todos.
- Mejorar la calidad de vida de sus habitantes mediante el impulso de estrategias de desarrollo compatibles con la conservación de sus sistemas naturales.

En el exterior

El desarrollo del proyecto permitirá:

○ Contribuir al desarrollo de la Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA) como una verdadera red ecológica y no solo administrativa.

○ Servir de modelo de planificación integrada de una cuenca mediterránea que pueda exportarse a otras zonas de dentro y fuera de Andalucía.

EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La Estrategia del Corredor Verde se desarrolla a través de cuatro grandes líneas de trabajo que vienen definidas por una serie de programas de actuación. Cada una de estas líneas se fundamentan en el conocimiento científico generado por los distintos convenios de investigación que conforman el Programa de Investigación del Corredor Verde.

- **Línea de Trabajo 1ª** Seguimiento, Vigilancia , Control y Remediación de la contaminación provocada por el vertido minero en las aguas, suelos y organismos del

cauce y llanura aluvial del Guadiamar.

- **Línea de Trabajo 2ª** Diseño del Corredor Ecológico del Guadiamar
- **Línea de Trabajo 3ª** Restauración de la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos y terrestres degradados por el vertido minero.
- **Línea de Trabajo 4ª.** Integración de los sistemas naturales y humanos de la cuenca.

Para implementar este proyecto, la Consejería de Medio Ambiente a través de su Secretaría General Técnica ha creado una estructura organizativa muy simple en la que adquiere un papel fundamental la Oficina Técnica del Corredor Verde del Guadiamar que tiene como objetivo fundamental la dirección técnica y la ejecución de las líneas y programas definidos en su Estrategia.

SITUACION ACTUAL DEL CORREDOR VERDE

Mientras se finalizaba el Plan de Medidas Urgentes para minimizar el impacto ambiental y socioeconómico generado por el vertido minero, que permitió la retirada de la práctica totalidad de los lodos, la depuración de las aguas retenidas en Entremuros y la inmovilización de gran parte de los metales pesados, con la participación de un grupo de científicos, técnicos de la administración y ecologistas se comenzó a trabajar en la elaboración de la Estrategia del Corredor Verde, documento que fue presentado y discutido, desde una perspectiva científica, en un Seminario Internacional sobre Corredores Ecológicos y Restauración de ríos y Riberas, celebrado en Sevilla en junio de 1999.

Desde ese momento, se empezaron a implementar todas sus líneas de trabajo, dándole una especial relevancia -como no podía ser de otro modo- al seguimiento, control y remediación de la contaminación por metales pesados. Para desarrollar, tanto esta línea de trabajo como las restantes, era fundamental contar con un sólido Programa de Investigación multidisciplinar, como el que se ha puesto en marcha cuyo flujo de información resulta fundamental en la elaboración de medidas de gestión y en la toma de decisiones. La envergadura del Programa de investigación es puesta de manifiesto por los casi 300 investigadores de múltiples áreas de conocimiento de las ciencias de la naturaleza, sociales, tecnológicas y de la salud que participan y casi los 800 millones de pesetas que se han invertido para los próximos tres años.

De esta forma, pese al relativamente corto periodo de tiempo que representa dos años para la magnitud de la catástrofe, se puede decir que aunque existe todavía una contaminación residual en el medio, se trata de una contaminación muy localizada y vigilada y se actúa desde el conocimiento científico para evitar su dispersión y conseguir su remediación. Hay que tener presente que el río Guadiamar, su llanura de inundación, el estuario del Guadalquivir y sus áreas de influencia incluidos los Parques Nacional y Natural de Doñana constituyen las zonas más vigiladas y controladas de España en relación a los niveles pesados en el medio.

Todo esto pone de manifiesto que el enorme esfuerzo realizado por parte de las administraciones en la retirada de la práctica totalidad de los lodos piríticos sedimentados junto con las medidas desarrolladas para controlar la contaminación residual han resultado muy efectivas y han evitado situaciones graves no deseables como las que se previeron en los primeros meses de la catástrofe.

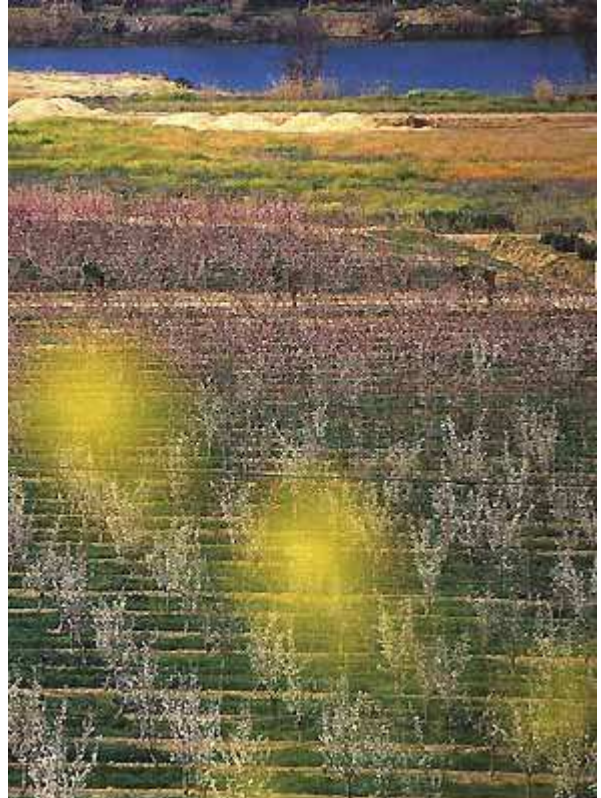
Actualmente el Corredor Verde del Guadiamar es una realidad consolidada, ya que constituye un proyecto de gestión integrada de cuenca cuyas líneas de trabajo están fundamentadas científicamente mediante un ambicioso programa de investigación, son técnicamente factibles y económicamente viables. Como prueba de ello, el Proyecto cuenta con un considerable apoyo y reconocimiento tanto a nivel de ciudadano como de las más importantes organizaciones e instituciones internacionales relacionadas con el medio ambiente. De esta forma, no solo se está consiguiendo detener la mala imagen internacional que provocó el vertido minero sino que se está consiguiendo que el nombre del Guadiamar se asocie no sólo al ámbito donde ocurrió una importante catástrofe ecológica sino a una zona donde la comunidad autónoma ha sabido reaccionar llevando a cabo un ambicioso proyecto de restauración ecológica y reactivación territorial, realista, avanzado y novedoso que pueda servir de ejemplo a otros lugares de la geografía nacional y mundial.



El Corredor Verde del Guadamar

El corredor verde: la mejor opción para Doñana y su entorno.

Por Guido Schmidt (Coordinador de WWF/Adena para Doñana)



WWF/Adena (Fondo Mundial para la Naturaleza) es, con casi 5 millones de socios, una de las organizaciones conservacionistas más importantes del planeta. Su historia empezó en Doñana, donde decidió comprar en 1964 la finca "Reserva Biológica de Doñana" y en 1969 la "Reserva Biológica del Guadamar" con el objetivo de conservar este rincón de la naturaleza, a pesar del Plan de Regadío "Almonte-Marismas" y la transformación de Matalascañas en un núcleo turístico

El **desastre minero de Aznalcóllar** ha sido también para WWF/Adena un momento de reflexión para reforzar las actividades para conservar no sólo Doñana sino todo su entorno. Hemos puesto en marcha un proyecto denominado "Juntos por Doñana" cuyo objetivo es elaborar una visión conjunta para el futuro de Doñana y desarrollar actividades para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

Dentro de este proyecto, la **restauración de los ecosistemas degradados** juega un papel fundamental; y por ello, WWF/Adena apoya y asesora con su conocimiento de 65 proyectos de restauración fluvial en 25 países europeos a la Oficina Técnica del Corredor Verde, siendo asimismo miembro del Comité científico-técnico del Corredor Verde.

El día 25 de Abril de 1998 se rompió la balsa de residuos mineros de la empresa minera Boliden-Apirsa SL en Aznalcóllar debido a un deslizamiento del dique sobre las capas inferiores del suelo (margas azules). 5 millones de metros cúbicos de lodos tóxicos y aguas ácidas se vertieron en los ríos Agrío y Guadamar, afectando al Parque Natural de Doñana, y fueron paradas a los tres días por un dique construido en Entremuros, a poca distancia del Parque Nacional de Doñana.

El grupo Ecologistas en Acción había advertido en 1996 sobre las **filtraciones procedentes de esta balsa de residuos** y el reciente informe de los peritos para el Juzgado de Sanlúcar la

Mayor dice también que **el accidente era previsible**.

En este sentido, WWF/Adena critica la falta de prevención de un desastre de esta envergadura, y está esperando que el Ministerio de Medio Ambiente y las autoridades mineras informen en breve sobre la situación de las demás 743 (o más) balsas mineras en España y de las cuales muchas se encuentran abandonadas.

Las primeras reacciones

Los primeros días después del accidente minero estaban caracterizados por el desconocimiento, caos y la visita fugaz del presidente de Boliden, Anders Bülow quien aseguró que su empresa iba a cargar con todas las responsabilidades (*sic*).

El Ministerio de Medio Ambiente presentó en pocas semanas el "Proyecto Doñana 2005" que consistía en un conjunto de actuaciones en los diferentes arroyos y ríos afluentes al Parque Nacional de Doñana y la Junta de Andalucía quiso recuperar el río Guadiamar hacia un Corredor Verde. A ambos proyectos iniciales, todas las asociaciones conservacionistas hicieron una larga lista de críticas y sugerencias.

Sin embargo, lo importante y enormemente positivo en ambos proyectos ha sido la **decisión de recuperar la zona con perspectivas a largo plazo y reducir los efectos ambientales y socioeconómicos negativos en la zona**. En el caso del río Guadiamar, el Corredor Verde supone la única vía de restauración que reduce la contaminación en el suelo sin poner en peligro la imagen de credibilidad de la producción agrícola andaluza y del destino turístico Doñana.

Los puntos fuertes del Corredor Verde

- En lo que se refiere al **ámbito de actuación**, el Corredor Verde es el primer proyecto de restauración fluvial en España que abarca una cuenca fluvial en su integridad, siguiendo las pautas que establecerá la futura Directiva Marco Europea de Agua. Cualquier actuación estructural en un río – tanto la construcción de una escollera como la revegetación – tiene efectos aguas arriba y aguas abajo, y por ello se deben analizar tanto los efectos del proyecto de restauración como de otras iniciativas en la cuenca fluvial.
- Uno de los valores naturales más importantes de los ríos y riberas consiste en la **dinámica de sus procesos**, provocada por la alternancia irregular de avenidas y sequías. En muchos proyectos de acondicionamiento de ríos (escolleras, dragados y canalizaciones), pero también en la restauración fluvial, se olvidan estos valores y los esfuerzos se centran en la estabilización de riberas y otras estructuras. También en este apartado, el Corredor Verde está concebido como un proyecto novedoso que, a pesar del alto grado de intervención, pretende dejar suficiente margen para la evolución de riberas y bosquetes.
- El Corredor Verde se ha concebido pronto como un **proyecto en continuo proceso de evolución**, dependiendo de los resultados de las diferentes fases que se estaban ejecutando en la zona afectada. La limpieza de los lodos, no siempre se ha realizado de una forma coordinada entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Junta de Andalucía y la empresa Boliden. Tampoco esta última ha seguido las técnicas establecidas o ha cumplido con el grado de limpieza acordado para la posterior restauración. La descoordinación ha hipotecado sobremanera al Corredor Verde donde aún está limpiando la Consejería de Medio Ambiente algunas zonas en Entremuros. Por tanto, requiere la utilización de trampas acuáticas y fitorremediación para la lenta extracción de los metales pesados del suelo.
- El **asesoramiento externo**, tanto científico como técnico, constituye uno de los pilares de la configuración del proyecto Corredor Verde.
- En lo que se refiere a la **participación pública**, el primer año del Corredor Verde estaba muy marcado por el debate sobre la expropiación y compra de los terrenos afectados. A pesar de ser una medida impopular, ha sido la única forma para evitar su pastoreo o cultivo ilegal y nocivo para el consumidor de los productos. En el segundo año, tanto los responsables políticos como los técnicos de la Consejería de Medio Ambiente han hecho un enorme esfuerzo para explicar y discutir el proyecto con la población local.
- Recientemente, la Junta de Andalucía ha facilitado todos los datos, así como su **experiencia en la resolución de este desastre ambiental** a los países ribereños del Danubio, donde otros accidentes similares habían ocurrido en enero y febrero del 2000. WWF/Adena considera que la prevención de desastres mineros y ambientales, así como su remediación, serán más fáciles y eficaces disponiendo de las experiencias anteriores,

por lo que apoya estas iniciativas activamente, por ejemplo a través del Programa del WWF en el Danubio y los Cárpatos.

Los aspectos más débiles del proyecto

Por otro lado, y a pesar de estos importantes logros o enfoques acertados del Corredor Verde, debe quedar claro que el Corredor Verde no ha hecho nada más que empezar. La contaminación residual en el río Guadiamar es aún muy elevada y con un simple paseo por la zona observamos que no se puede hablar todavía de un corredor verde. En este sentido, compartido por todos los participantes en el proyecto, WWF/Adena destacaría los siguientes aspectos:

- La **mina de Aznalcóllar** constituye un importante **riesgo ambiental** para el futuro del Corredor Verde y Doñana. WWF/Adena considera que la balsa siniestrada – aún sin proyecto de restauración –, las escombreras y el depósito de lodos en la antigua corta – con previsibles efectos sobre el acuífero y las aguas superficiales – son aspectos ambientales que hipotecan el proyecto de restauración ecológica y que deben ser resueltas con la iniciativa y participación activa de la empresa minera Boliden-Apirsa SL.
- La contaminación residual en los suelos del Corredor Verde requiere especiales **proyectos de biorremediación**, durante años de descontaminación, y asegurándose de que los metales pesados no entren en las redes tróficas de Doñana. Para ello, aún falta que la Comisión Científico-Técnica proponga un modelo de gestión adecuado para las zonas de fitorremediación.
- La **coordinación entre los proyectos Corredor Verde y Doñana 2005** es uno de los aspectos más importantes que se debiera resolver con la mayor brevedad, especialmente en la restauración de Entremuros y su entorno. Para ello, sin embargo, será indispensable que el Ministerio de Medio Ambiente defina con mayor detalle los objetivos específicos del proyecto Doñana 2005.
- El establecimiento de la **figura de protección legal** para el Corredor Verde, así como su diseño final como **corredor faunístico** – ambos aspectos estrechamente ligados por su afección territorial – están ya desde hace tiempo en estudio y deberán incorporarse en la planificación progresiva del proyecto. Lo mismo cabe expresar para el estudio sobre **alternativas económicas en el área minera**, suponiéndose que la vida de la mina está limitada en el tiempo.

Conclusiones

Ante la contaminación residual en el río Guadiamar, y los demás aspectos que aún quedan por resolver, es evidente que **el proyecto Corredor Verde del río Guadiamar no ha terminado en el año 2000**; 2 años después de la catástrofe ambiental. Una parte de la responsabilidad ambiental es el reconocimiento de que este problema va a perdurar en el tiempo para varias décadas y que sólo una paulatina y coordinada actuación a través de programas de restauración ecológica pueden evitar más graves consecuencias tanto para el medio ambiente como para las personas en la zona afectada.

Pero a la vista de las dificultades técnicas y políticas, WWF/Adena destaca el proyecto del Corredor Verde como una de las iniciativas de restauración ecológica más importantes de España, y de Europa. Esto se refiere en especial a los conceptos de planificación que se están utilizando en este proyecto y que cumplen por completo las recomendaciones que el Convenio de Ramsar estableció en 1999 para los proyectos de restauración de humedales.

En este sentido, y a pesar de los aspectos aún débiles del Corredor Verde – destacando el riesgo ambiental de la mina en Aznalcóllar –, el Corredor Verde constituye un **ejemplo innovador de restauración que se debiera trasladar a otros proyectos**, entre ellos el vecino e igualmente importante proyecto Doñana 2005.



El Corredor Verde del Guadamar

Efectos del vertido tóxico en la fauna piscícola.

Carlos Fernández. Universidad de Córdoba.
Pilar Drake. CSIC

Por su condición de organismos acuáticos y su situación en la cadena trófica del ecosistema fluvial, los peces constituyen unos indicadores biológicos extraordinarios del estado de conservación de una cuenca fluvial. La presencia o ausencia de determinadas especies, las densidades de cada una de ellas, la estructura por grupos de edad en una especie dada, los modelos de crecimiento inter e intraespecíficos, las tasas de supervivencia y mortalidad, el potencial reproductivo, la presencia de malformaciones o parásitos, etc. son potentes herramientas para conocer el estado de conservación de la zona.



El Corredor Verde del Guadiamar

Participación y educación ambiental en el corredor verde del guadiamar

Antonio M. Escámez Pastrana

Jefe de Servicio de Participación e Iniciativas Sociales

Tanto el fomento de la participación ciudadana en el seno de la población afectada como las distintas posibilidades que ofrecen la educación ambiental y la comunicación social, impregnaron en gran medida, desde un primer momento, el Plan de Actuación de la Junta de Andalucía para hacer frente de forma inmediata a las consecuencias del accidente minero sucedido el 25 de abril de 1998 en la explotación minera de la empresa Boliden-Apirsa en Aznalcóllar.

En este sentido los esfuerzos estuvieron inicialmente dirigidos a ofrecer una información veraz, rigurosa y actualizada de lo acontecido y de la evolución de la actividad generada a partir del momento del accidente. Para ello se emplearon diversos recursos y vías, destacando especialmente por su actualización diaria y rapidez de acceso, el sitio web de la Consejería de Medio Ambiente en Internet. Paralelamente la participación de personas y colectivos que desde el voluntariado ambiental se sumaron al Plan de Actuación, fue crucial para llegar con éxito hasta las previsiones de recuperación pretendidas.

La experiencia acumulada en Educación Ambiental mediante el Programa ALDEA de Educación Ambiental, llevado a cabo por las Consejerías de Medio Ambiente y Educación y Ciencia, permitió desarrollar igualmente una batería de acciones dirigidas principalmente a la comunidad educativa: profesores, alumnos y padres.

La culminación de este primer Plan de Actuación o Plan de Medidas Urgentes dio paso de forma natural a un proyecto de futuro. Este proyecto identificado como el *Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar* comenzó a implementarse mediante la *Estrategia del Corredor Verde*.

En la Estrategia cobra una relevancia destacada la integración de los sistemas naturales y humanos como línea de trabajo horizontal, en la consideración de la dimensión humana de la cuenca del Guadiamar como parte inseparable, propia y conectada internamente a la dinámica de la cuenca y no como un componente ajeno, externo y perturbador. Dicha línea aparece a su vez integrada por dos grandes programas de actuación:

- Programa de Participación y Educación Ambiental
 - Subprograma de Educación Ambiental y Comunicación Social
 - Subprograma de Participación y Uso Público
- Programa de Desarrollo Sostenible

El Corredor Verde como apuesta de futuro probablemente no podría llegar a ser una realidad sin la implicación y compromiso del conjunto de la población, habiendo entendido el río y su cuenca como algo que les pertenece a todos, que aporta beneficios cuantificables (posibilidades de empleo emergente en la comarca, oferta de esparcimiento y uso público) e inmateriales (aumento de la calidad ambiental, aportaciones culturales y de ocio) que repercuten directamente sobre el incremento de la calidad de vida en la zona. Su proyección además debe enfocar sus miras más allá de los límites comarcales, dirigiéndose no sólo a las poblaciones

locales, sino también al conjunto de la comunidad autónoma andaluza, al resto del país e incluso divulgar el proyecto como modelo en otros países.

La opinión social

Conscientes del papel decisivo de la interacción sistemas humanos-sistemas naturales en la vertebración del Proyecto del Corredor Verde, desde la Consejería de Medio Ambiente se consideró prioritario el objetivo de averiguar como era la opinión pública acerca del accidente minero en sí mismo, la problemática ambiental derivada de él y el grado de conocimiento del Proyecto Corredor Verde y sus expectativas de futuro para la comarca del Guadiamar. Para ello se puso en marcha un estudio de investigación social, consistente en la realización de encuestas a 300 personas mayores de 18 años, elegidas aleatoriamente y residentes en los once municipios más cercanos a la zona del accidente minero.

Los resultados de esta investigación social han sido de gran valor para el conjunto de la Estrategia del Corredor Verde y en particular para el diseño del Programa de Participación y Educación Ambiental.

Así ante la pregunta: ¿cree usted que los vecinos de su municipio se sienten parte integrante de la comarca del Río Guadiamar?, el 62 % respondió afirmativamente, aunque por el contrario un 37.3 % opinó lo contrario y un exiguo 0.7 % no contestó a la pregunta. Según esto, el punto de partida para el Proyecto abarcaría a una base social amplia identificada con su territorio y formando parte de él.

Por otra parte se ha sabido que el 61.3 % de los encuestados mencionaba espontáneamente el accidente como suceso a destacar y del 38.7 % restante, la inmensa mayoría lo recordaba al explicarles con más detalle lo acontecido. Además cerca de un 60 % estimó que el estado del río evolucionará positivamente después de las labores de retirada de lodos y aguas contaminadas, sobre las que un 51,2 % expresó en una pregunta anterior su actitud negativa. Estos resultados reflejan la progresión favorable de la percepción ambiental, donde en una escala de 1 "mucho peor" a 5 "mucho mejor", el valor medio se sitúa en 3,30.

El Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar es conocido por una parte significativa de la población, 47 %. De este grupo anterior, el 24,1 % no logra mencionar ningún objetivo, pero el 75,9 % a su vez menciona algunos objetivos del Proyecto, como:

La regeneración del río (19,1 %), la recuperación del medio ambiente (13,5 %), la creación de un espacio natural (13,5 %), la reforestación de la zona (12,1 %) o la ampliación de Doñana hacia la cuenca del Guadiamar (7,8 %).

Ante la pregunta de ¿está usted de acuerdo en que las administraciones desarrollen el Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar?, el 87 % de la población muestra su conformidad, otorgando al hecho una puntuación de 3,20, en una escala de 1 a 4. Así mismo, la determinación por la población de posibles usos y servicios que ofrecería el río una vez recuperado serían, en orden de mayor (1) a menor (4) importancia: el suministro de agua para la agricultura y la ganadería (1,49), la conservación de la fauna y la flora (1,98), el esparcimiento y el ocio (2,89) y la creación de un área de caza (3,63), como destino de menor relevancia.

Los habitantes de la comarca mantienen una cierta expectación frente a la creación del Corredor Verde y opinan que el mismo tendrá unos efectos concretos que valoran de 1 "muy negativamente" a 5 "muy positivamente", sobre distintos sectores de actividad: el Medio Ambiente en general resultará beneficiado (4,07), mejorará el uso turístico y educativo (3,9), se favorecerá la calidad de vida de los ciudadanos (3,73) y existirá una cierta repercusión positiva sobre la economía (3,54).

Un 61,7 % de los entrevistados demuestra su interés por colaborar en las actividades de restauración del Guadiamar y estaría dispuesto a participar activamente en propuestas para el beneficio ambiental de su comarca, lo que supone un interesante reto de cara a fomentar y canalizar estas iniciativas sociales.

Participación y Educación Ambiental

La opinión de los residentes en los municipios de la cuenca del Guadiamar ha sido de gran valor, ya que en base a ella se han sustentado los principios rectores, los objetivos y el diseño general del Programa de Participación y Educación Ambiental del Corredor Verde.

Los *principios* que rigen este Programa están contruidos sobre la necesidad de integración entre las dinámicas humana y natural en la cuenca del Guadiamar, partiendo del problema real, como referente que no puede obviarse y que ha de describirse y divulgarse adecuadamente. En este sentido, la población objetivo del Programa no aparece concebida como un mero conjunto de receptores de la actividad, sino que la misma debe basarse en la participación activa y comprometida de tal población, no tanto como receptores de lo que se les ofrece sino como actores involucrados en los procesos a desarrollar, sin cuya participación,

éstos no serían viables.

Los objetivos pretendidos mediante este Programa serían básicamente los siguientes:
Ofrecer a los destinatarios (población en general, agrupada por sectores de actividad) una información realista y científicamente contrastada sobre el accidente minero y sus consecuencias.

Divulgar ampliamente el Proyecto del Corredor Verde del Guadiamar y su Estrategia, con la aportación sistemática de la evolución del proceso y los objetivos parciales logrados.

Promover la participación e implicación social en el proyecto mediante el compromiso personal y el acuerdo social.

Fomentar el conocimiento directo y el uso público del patrimonio natural y cultural de la zona.

En el *Subprograma de Educación Ambiental y Comunicación Social* se han tenido en cuenta dos áreas principales: *Educación Ambiental y Sensibilización* por una parte e *Información y Comunicación Social* por otra.

Desde la Educación Ambiental y la Sensibilización se han considerado las posibilidades más amplias de la educación formal y no formal y de la interpretación. La colaboración ya iniciada con la Consejería de Educación y Ciencia en el Programa ALDEA de Educación Ambiental, ha permitido programar diferentes campañas para la implicación de los educadores de los diferentes niveles educativos en la utilización del Corredor Verde como recurso educativo y "laboratorio" de experiencias educativas. En este sentido la campaña de reforestación participativa "Crece con tu árbol" o el programa andaluz de "Ecoescuelas" está siendo una experiencia regional perfectamente aplicable en el contexto del Guadiamar. A su vez la oferta educativa se completa con un Fichero de Actividades de Educación Ambiental, una Guía para el seguimiento de la restauración del Guadiamar e itinerarios didácticos del Corredor Verde con estancias combinadas en los Espacios Naturales Protegidos de referencia: Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla y Doñana, pretendiendo conectar a los participantes con la realidad natural de su entorno geográfico. Junto a lo anterior el Programa incluye concursos de proyectos de investigación-acción en la cuenca del Guadiamar que serán susceptibles de materializarse y el intercambio de experiencias educativas con referencia a los entornos fluviales, a través de un Seminario Internacional, de la interconexión a través de Internet de los centros educativos y grupos participantes y con la creación de la Red Andaluza con proyección internacional de "Vigilantes de los Ríos", inspirada en el modelo europeo de "Coastwatch".

La Formación está igualmente incluida en esta área de Educación Ambiental y Sensibilización, y mediante ella se han diseñado cursos de Formación del profesorado y actividades formativas y de actualización profesional en torno al Proyecto del Corredor y su Estrategia, de los Directores-Conservadores de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, de técnicos de la Administración andaluza, agentes de medio ambiente, monitores de la naturaleza,...

La presencia en los medios de comunicación escritos y audiovisuales, así como en Internet, y también la generación de recursos y soportes informativos y divulgativos (incluyendo materiales de promoción como camisetas, gorras, pins, lápices, bolsas, placas cerámicas,...) corresponde al área de Información y Comunicación Social.

Además una exposición itinerante ha recorrido ya no sólo la comarca del Guadiamar, sino buena parte de Andalucía en un convoy constituido por un autobús-exposición "Aula Móvil" y dos autocaravanas expositivas. Las exposiciones se han dado a conocer también en las universidades andaluzas y en lugares especialmente significativos, como en el seno de la Comunidad Europea en Bruselas, en Madrid o en las grandes estaciones de ferrocarril como Atocha (Madrid) o Santa Justa (Sevilla).

Otras dos áreas definen el *Subprograma de Participación y Uso Público*, éstas son las de *Participación y Voluntariado Ambiental* y de *Uso Público*.

El voluntariado ambiental constituye probablemente la fórmula estrella de participación activa de los ciudadanos, de forma libre y altruista, para comprometerse en la mejora del medio ambiente mediante acciones concretas, aunque no solo con pequeños logros a corto plazo, sino también con una pretensión de objetivos a medio o largo plazo.

A partir de esta filosofía se puso en marcha en 1995 el programa de Voluntariado Ambiental de Andalucía, del que forman parte modalidades como las Redes de Voluntarios de Andalucía: Red de Voluntarios de Doñana, Red de Voluntarios del Litoral Andaluz, Red de Voluntarios de la RENPA o los campos de voluntariado ambiental.

Para el Corredor Verde se ha considerado una primera fase de apoyo a iniciativas voluntarias de asociaciones y entidades a través de subvenciones que permitan su materialización. Este apoyo económico a tenido lugar durante 1998, 1999, el año 2000, y tendrá su continuidad en años sucesivos, pero su vocación acaba siendo de consolidación de los núcleos de voluntarios e integración de los mismos en las Redes de Voluntarios Ambientales de Andalucía.

Desde finales de 1999 se han venido desarrollando distintas Jornadas de Participación e Información sobre el Corredor Verde del Guadiamar, que han estado dirigidas a sectores poblacionales y de actividad concretos. De este modo ya se han celebrado Jornadas dirigidas a representantes municipales, con la colaboración de la Asociación para el Desarrollo Rural Aljarafe-Doñana; dirigidas a los agricultores, con la colaboración de la Unión de Pequeños Agricultores; dirigidas a consumidores y usuarios, con la colaboración de la Federación de Asociaciones de Consumidores y Usuarios de Andalucía o dirigidas al movimiento vecinal, con la colaboración de la Confederación de Asociaciones de Vecinos de Andalucía. En breve se celebrarán unas nuevas Jornadas dirigidas a las entidades sociales y ecologistas.

La experiencia derivada de estas Jornadas está convergiendo hacia una comisión consultiva, que se está integrando con representantes de los diferentes municipios implicados y colectivos sociales, perfilándose en la misma la figura de los mediadores sociales o personas implicadas y la red de entidades vinculadas a la participación activa.

El Uso Público es el objeto principal de la segunda gran área de este Subprograma de Participación y Uso Público, y en base a él se están definiendo los bienes y servicios de la cuenca, para determinar las posibilidades de uso, las actividades realizables, sostenibles y compatibles con la regeneración ecológica y la determinación de los equipamientos de uso público necesarios, tales como centros de visitantes, senderos, observatorios, embarcaderos, arboretos,..., pero en todo caso huyendo de grandes centros llamativos, a veces con un importante impacto paisajístico y ambiental, que en ocasiones apenas cumplen las funciones formativa, comunicativa y participativa para las que fueron concebidos.

En definitiva el Corredor Verde del Guadiamar es un espacio para todos, del que debe apropiarse especialmente la comunidad local de la cuenca, participando activamente en estas propuestas de futuro, originales y de verdadero compromiso en muchos casos, pero lo suficientemente ilusionantes como para alcanzar a ver un horizonte asequible, en el que la compatibilidad entre la conservación del medio ambiente, el desarrollo sostenible y el disfrute humano, social y cultural puede llegar a ser una realidad fácilmente superable.

Red Natura-2000



Lugares de interés comunitario en Andalucía. Criterios de selección

La Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida con Directiva Hábitats, tiene como objeto garantizar la biodiversidad en el territorio europeo de los Estados miembros. Esta Directiva crea una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) denominada Natura 2000 que deberá asegurar el mantenimiento en un estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de fauna y flora silvestres.

La propuesta de *Lugares de Interés Comunitario* (LIC) de Andalucía es la lista de aquellas áreas del territorio andaluz que se han seleccionado por la Comunidad Autónoma para formar parte de la lista de lugares y que el Estado Español ha remitido a la Comisión.

Cuando la Comisión Europea evalúe y apruebe la lista de lugares remitida por el Estado Español, estos lugares serán declarados por la Comunidad Autónoma como ZEC.

Para poder llevar a cabo el proceso de selección de lugares ha sido preciso desarrollar un procedimiento metodológico que se fundamenta en la información de la distribución y estado de conservación de los hábitats naturales de interés comunitario, entendiendo como éstos los citados en el anexo I de la Directiva Hábitats, y de los hábitats de las especies silvestres de interés comunitario (anexo II de la Directiva). Esta información científica y técnica se ha elaborado *ex profeso* para dar cumplimiento a la Directiva y se concreta, para los hábitats naturales, en el denominado **Inventario Nacional de Hábitats** confeccionado por el Ministerio de Medio Ambiente, y para las especies silvestres en la elaboración de la cartografía de distribución realizada por la propia Consejería de Medio Ambiente. En todo el procedimiento metodológico la plasmación territorial de la información ha sido fundamental.

La selección de un área como LIC debe hacerse tanto por la presencia de hábitats naturales como de taxones de fauna y flora, ya que en ambos casos se debe asegurar, en el conjunto del territorio, la conservación favorable de los mismos. Se puede observar en el gráfico 1 un esquema del proceso de selección de LIC seguido en Andalucía. En este esquema se refleja que la evaluación del territorio se ha fundamentado en el análisis en conjunto de hábitats y especies, y que para cada uno de ellos se ha utilizado un índice de interés que unifica la calidad general del hábitat natural o especie con el valor del estado de conservación de ese hábitat en un lugar concreto del territorio.

La importancia de cada uno de estos índices de cara a la selección de Lugares de Interés Comunitario radica en la utilización de los mismos como piedra angular de dicho proceso.

El proceso de selección y evaluación del territorio se ha realizado de forma conjunta para toda Andalucía intentando evitar el sesgo que se introduce al usar unidades de análisis menores como, por ejemplo, las provincias.

Para todo el proceso se ha usado el Sistema de Información Ambiental de Andalucía (SinambA), que ha aportado las herramientas imprescindibles para el manejo y evaluación de la información espacializada relacionada con la Directiva Hábitats.

Índice de interés de hábitats naturales

Desde un punto de vista exclusivamente teórico son muchos los criterios que podrían tenerse en cuenta para determinar cuánta superficie de un determinado hábitat debería estar incluida en la red Natura 2000, con el objeto de garantizar su conservación. Es evidente que no todos los tipos de hábitats tienen la misma importancia, ya sea desde un punto de vista científico o socio-económico.

El índice de interés de un hábitat se ha definido por la combinación de dos factores, por un lado la **categoría** del hábitat, parámetro éste inherente a la naturaleza del mismo, y por otro, el **valor global** del hábitat de cara a su conservación, parámetro que está ligado a la ubicación concreta de cada hábitat en el territorio. Cada uno de estos parámetros tienen una génesis compleja, entendiéndose como tal que en cada uno de ellos intervienen varios factores.

La **categoría** de los hábitats viene establecida, a su vez, por la combinación de dos factores, el primero es el carácter de **prioridad**, establecido en la Directiva para los hábitats, ponderado con un segundo factor, **rareza**, ya que se ha considerado que no en todos los casos el carácter de prioridad dado por la Directiva recoge adecuadamente la situación de dichos hábitats en zonas mediterráneas, estableciéndose tres categorías: muy raros, raros y no raros.

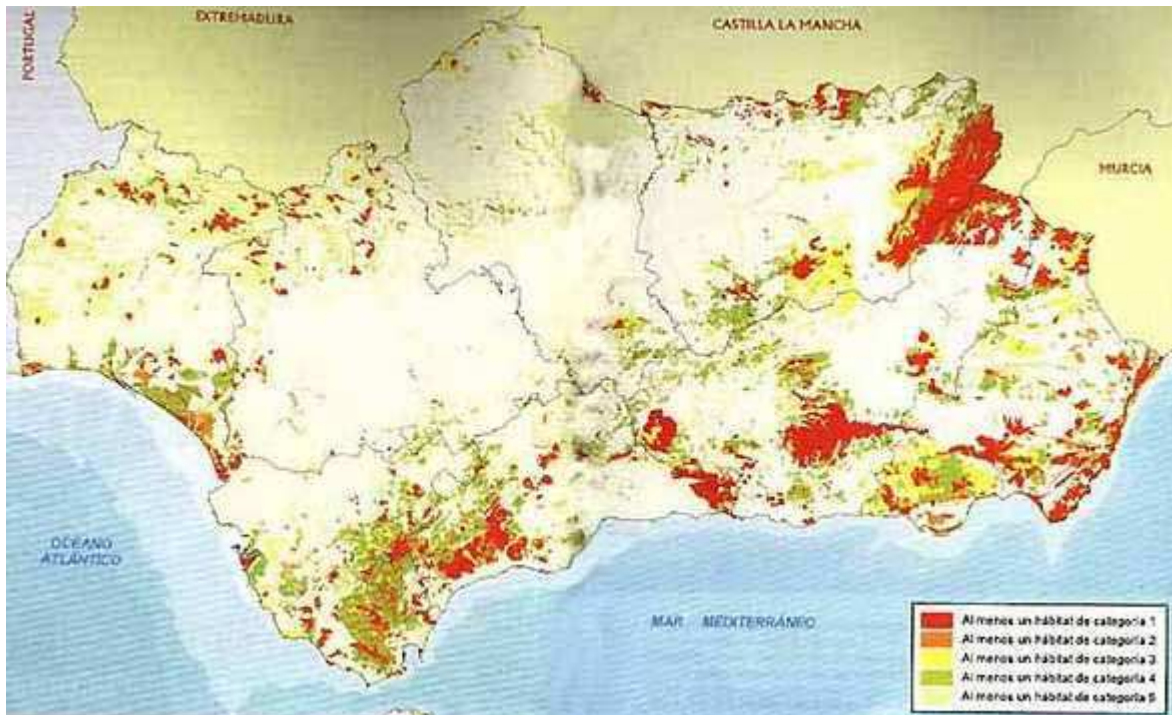
El carácter de rareza de los hábitats combinado con el carácter prioritario de los mismos da lugar a 5 categorías. La descripción de estas cinco categorías y los porcentajes recomendados para cubrir para cada una de ellas, tanto cuantitativa como cualitativamente, son las que aparecen en la Tabla 1. De los valores de dicha tabla se deduce la importancia que tiene el establecer adecuadamente la rareza de los hábitats, ya que de ella depende, junto con la prioridad, la superficie de referencia de cada hábitat a incluir en la propuesta de Lugares de Interés Comunitario para formar parte de la red Natura 2000.

Tabla 1. Categorías de rareza y prioridad aplicadas a los hábitats.

Categoría	Descripción	% referencia Cuantitativo	% referencia con Ad=A ⁽¹⁾
1	Hábitats muy raros	100	100
2	Hábitats raros y prioritarios	80	80
3	Hábitats no raros y prioritarios	50	80
4	Hábitats raros y no prioritarios	50	60
5	Hábitats no raros y no prioritarios	10	20

(1) Ad=A se refiere al criterio establecido en el Anexo III de la Directiva Hábitats: Criterios de selección de los lugares que pueden clasificarse como LIC's y designarse Zonas de Especial Conservación, siendo A el máximo valor global para la conservación del tipo de hábitat natural.

En cuanto a las categorías en sí hay que destacar dos cosas, una que para los hábitats 'muy raros' no se tiene en cuenta el carácter prioritario de los mismos a la hora de establecer el porcentaje mínimo de superficie a incluir en la selección de LIC's, y otra, que se antepone los hábitats 'no raros' pero prioritarios a los 'raros' y no prioritarios. Con estas medidas se trata de paliar el sesgo que introduce la prioridad que la Directiva fija para ciertos tipos de hábitats, puesto de manifiesto porque no siempre existe correlación positiva entre aquella y la rareza de un hábitat dado, en contra de lo que cabría esperar. Por otro lado, al antepone los 'no raros prioritarios' a los 'raros no prioritarios', se mantiene la mayor importancia de representación para un hábitat considerado en la UE como prioritario, aunque se haya catalogado aquí como no raro por ocupar una gran superficie o tener un área de distribución muy amplia.



A este respecto, establecer los umbrales de rareza para los hábitats inventariados en Andalucía ha sido un trabajo complejo. Los problemas iniciales han derivado fundamentalmente de la dificultad para establecer los umbrales con unos criterios mínimamente aceptables.

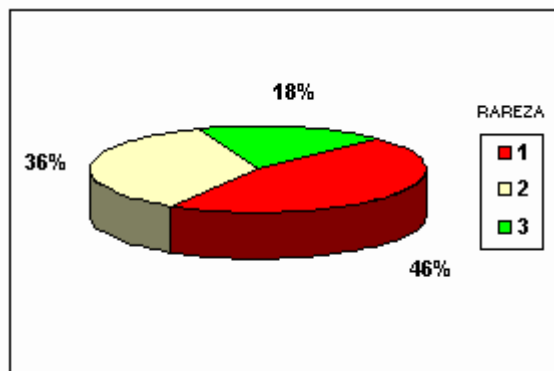
El índice de rareza propuesto inicialmente por el Ministerio de Medio Ambiente, se basaba en la definición de unos umbrales de superficie obtenidos del análisis de la curva de distribución de la superficie total de los hábitats en el territorio nacional.

La curva de distribución obtenida en función de la superficie que ocupan los hábitats en Andalucía no permitía obtener unos umbrales que no fuesen totalmente arbitrarios, ya que muy pocos hábitats concentraban gran superficie (por ejemplo, las dehesas), mientras que la inmensa mayoría de ellos tenían una superficie comparativamente muy pequeña.

De esta situación se desprendía que utilizar exclusivamente el umbral de superficie para establecer el índice de rareza no aportaba una solución óptima, ya que intervienen otros factores de diversa índole, como es lógico, unas veces ligados intrínsecamente al hábitat (corología, ecología o grado de relictismo), a las características del territorio (los hábitats de cumbres y los de paredes rocosas aunque tienen biotopos muy reducidos están normalmente poco alterados, por lo que se extienden por toda su área potencial; por el contrario, los hábitats boscosos tienen un área potencial muy grande pero ocupan poca superficie debido a la alteración de sus biotopos) y otras veces a la metodología de trabajo (un mismo hábitat cartografiado de forma muy distinta por los diversos equipos; hábitats poco cartografiados y presumiblemente muy abundantes).

Dado que no era posible disponer de información sobre los factores anteriormente citados, se ha recurrido a un panel de expertos en vegetación de distintos centros de investigación de Andalucía para pedirles opinión sobre la rareza de los distintos hábitats presentes en la región. De todo el proceso metodológico empleado en Andalucía, esta parte es la que ha supuesto la mayor diferencia respecto a las directrices marcadas por el Ministerio de Medio Ambiente, por lo que la determinación de la rareza ha significado un procedimiento distintivo al obtener la rareza sin usar exclusivamente el criterio de los umbrales de superficie de los hábitats.

A cada experto se le suministró un listado con los hábitats presentes en Andalucía en el que se incluía la superficie cartografiada, este listado incorporaba los tipos de hábitats según aparecen recogidos en el anexo I de la Directiva, a los que nos referiremos como hábitats por **código de la Unión Europea**, y los que se subordinan a éstos según el Documento Técnico de Interpretación español, a los que citaremos hábitats por **código de inventariación**, ya que es este último tipo el que viene recogido en el Inventario Nacional de Hábitats. En total existen cartografiados en Andalucía 75 tipos de hábitats según código UE y 433 tipos de hábitats según códigos de inventariación.



A la hora de establecer el índice de rareza se ha seguido el criterio mayoritario de entre los expresados por los expertos, si bien no siempre ha sido posible debido a la falta de unanimidad entre los mismos. Por esta razón ha sido necesario, en muchos casos (30%), ponderar dicho criterio en función de la superficie del hábitat, de la distribución, de la homogeneidad dentro de un grupo o del criterio de un experto especialista en un hábitat concreto, entre otros.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la importancia de los hábitats inventariados en el territorio. Hay que destacar que de los 433 códigos de inventariación usados por los distintos equipos en Andalucía (sin tener en cuenta las cuevas), 200 se han catalogado, tras el proceso de evaluación, como muy raros, lo que supone el 46% del total (Gráfico 2). Esto implica por tanto que esos mismos hábitats tienen categoría 1 (Tabla 2) y, por tanto, es necesario, a priori, proteger el total de la superficie en la que se distribuyen. Por otra parte es de resaltar que sólo 79 hábitats, el 18% de los presentes en Andalucía, se han catalogado como no raros. En la clase intermedia, como hábitats raros se han catalogado 154, el 36% del total.

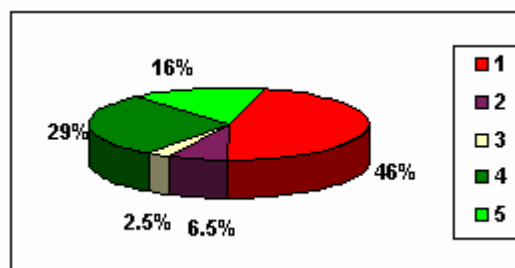
Los resultados de combinar el criterio de rareza con el carácter prioritario del hábitat, aparecen en la Tabla 3 y Gráfico 3.

De los 200 hábitats incluidos en la categoría más restrictiva (1 -muy raros-), 53 son prioritarios, lo que representa el 57% del total de hábitats prioritarios de Andalucía y el 26,5% del total de hábitats incluidos en esa categoría. Esto pone de manifiesto, como se dijo en su momento, la falta de correlación positiva entre la rareza estimada de los hábitats y la prioridad de los mismos dada por la Unión Europea, ya que supone que el 43% restante de hábitats prioritarios (40 casos) se reparten entre las categorías 2 -raros- (31%) y 3 -no raros- (12%). Estas categorías suponen un 9% en el total de hábitats inventariados en Andalucía.

Por último, los hábitats no prioritarios, raros y no raros, incluidos en las categorías menos restrictivas (4 y 5 respectivamente) en cuanto a superficie a incluir en la propuesta de LIC's, suponen el 45% (193 casos) del total de hábitats andaluces.

CATEGORIA	Nº HABITATS
1	200
2	29
3	11
4	125
5	68

Tabla 2. Gráfico 3. Distribución de hábitats según su código de inventariación en las distintas categorías de rareza y prioridad de los mismos.



El índice de rareza de los hábitats por código de Unión Europea se ha establecido en función del índice asignado a cada uno de los tipos de hábitats subordinados según el código de inventariación.

En el 59% de los casos los hábitats subordinados se encuadraban en una única categoría,

mientras que el 41% restante tenían subordinados hábitats de dos o tres categorías diferentes, por lo que para asignar la categoría en estos casos se ha establecido la categoría del tipo de hábitats subordinado que es mayoritario o, en el caso de igualdad, la más restrictiva.

CATEGORIA	Nº HABITATS
1	38
2	8
3	1
4	18
5	10

Al igual que ocurría con el código de inventariación, también se pone aquí de manifiesto la falta de correlación positiva entre la rareza estimada y el carácter prioritario asignado a los hábitats. Sólo el 50% de los hábitats prioritarios en Andalucía según el código UE (9 casos) están catalogados como muy raros, si bien tan sólo el 5% (1 caso) está aquí considerado como no raro, siendo raros el 45% restante (8).

En la Tabla 3 aparecen los resultados obtenidos para las distintas categorías de rareza y prioridad después de agrupar por código de UE los hábitats según su código de inventariación. Resaltar que más del 50% de los códigos de UE presentes en Andalucía se han catalogado con categoría 1, lo que supone un total de 38 hábitats sobre 75 inventariados (sin tener en cuenta las cuevas), Un 11% más, 8 hábitats, queda encuadrado en la categoría 2. Las categorías 4 y 5 (no prioritarios, raros y no raros) recogen 18 y 10 hábitats respectivamente, lo que en conjunto supone un 37%.

El **valor global** de un lugar concreto para la conservación de un tipo de hábitat es un parámetro que viene recogido en el Anexo III de la Directiva (Etapa 1, criterio Ad). Se trata de un valor que está ligado a la ubicación del hábitat en el territorio, y no a las características inherentes al mismo, como podría ser el carácter prioritario. Se calcula a partir de tres componentes, tal y como recoge el citado anexo (Etapa 1, criterios Aa, Ab y Ac), que son:

1. **Índice de naturalidad** del tipo de hábitat en una localización concreta del territorio. Se corresponde con el criterio Ac del Anexo III de la Directiva. Su objetivo es valorar el estado de conservación de cada tipo de hábitat en cada lugar concreto del territorio. Se trata de una información que levantaron los equipos de investigación que realizaron el inventario y cartografía de hábitats. Este criterio se compone a su vez de tres subcriterios: grado de conservación de la estructura, de las funciones y posibilidad de restauración, si bien la información levantada responde sólo a la primera componente. Los valores que puede tomar este índice son tres:

Índice de naturalidad	Criterio Ac ⁽¹⁾
1 -Conservación baja	c-conservación intermedia o escasa
2 - conservación media	b-conservación buena
3 - conservación alta	a-conservación excelente

1. valores correspondientes que aparecen en el Formulario Natura 2000 (Documento EUR 15).

2. Grado de **representatividad** del tipo de hábitat natural en relación con el lugar (criterio Aa del Anexo III). Mide la representatividad del hábitat en una localización concreta del territorio con respecto al hábitat tipo.

3. **Superficie relativa**, que indica lo que supone la superficie que ocupa un hábitat cartografiado en un polígono concreto con respecto a la superficie total del hábitat en Andalucía. El porcentaje resultante se asigna a uno de los tres valores posibles que figuran en el Formulario Natura 2000 (Doc. EUR15):

Valor	Porcentaje
a	100% ³ p > 15%
b	15% ³ p > 2%

c	2% ³ p > 0%
---	------------------------

Así, el valor global es un índice de evaluación del lugar que integra los tres criterios anteriores, y que puede adoptar distintos valores según los que adopten a su vez cada uno de los criterios que intervienen, tal y como se indica en la Tabla 5, donde aparecen las distintas combinaciones posibles y los valores asignados (según criterios del Ministerio de Medio Ambiente). Este valor se ha calculado para cada uno de los polígonos territoriales en que un tipo de hábitat aparece distribuido en Andalucía.

Tabla 4. Valores que pueden tomar los criterios Aa, Ab y Ac para un hábitat en un lugar concreto y su correspondiente valor global en función de los mismos.

Valor global	Descripción	Valores posibles	Aa+Ab+Ac
a	Valor excelente	a1	3a
		a2	2a 1b
		a3	2a 1c
		a4	1a 2b
b	Valor bueno	b1	1a 1b 1c
		b2	3b
		b3	1a 2c
		b4	2b 1c
		b5	1b 2c
c	Valor significativo	c1	3c

índice de interés de taxones

En el caso de los taxones de fauna y flora silvestres presentes en Andalucía se ha seguido una metodología similar a la seguida para los tipos de hábitats, es decir, el índice de interés se obtiene de la relación de dos factores: el primero vuelve a ser una **categoría de importancia** general de la especie, cuyo valor proviene intrínsecamente de la misma; y el segundo factor el **valor global** de una localización o área concreta del territorio desde el punto de vista de la conservación de la especie.

La categoría de importancia de una especie viene determinada, a su vez, por dos factores, siendo el primero el carácter de **prioridad**, y que, a igualdad con los hábitats, viene definido en la propia Directiva. El otro factor es el **grado de amenaza** que tiene asignada la especie, para las que se han usado las categorías definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Este segundo factor se ha incluido para contemplar como importantes ciertas especies muy amenazadas y a las que no se habían considerado como prioritarias en la Directiva.



De la combinación del carácter de prioridad y del grado de amenaza se obtienen cuatro categorías de importancia. En la tabla 6 se recoge la descripción de cada categoría y el porcentaje recomendado del área distribución a incluir en la lista de lugares para asegurar la conservación de los taxones.

Tabla 6. Categorías de importancia de los taxones de fauna y flora

Categoría	Descripción	% recom.
1	Especie prioritaria o en peligro de extinción	100
2	Especie no prioritaria y vulnerable	75
3	Especie no prioritaria y rara o insuficientemente conocida	50
4	Especie no prioritaria y no amenazada	25

El **valor global** de un lugar concreto para la conservación de un taxon es un parámetro que viene recogido en el Anexo III de la Directiva (Etapa 1, criterio Bd). Se trata de un valor que está ligado a la ubicación del hábitat de la especie en el territorio, y no a las características inherentes a la especie. Se calcula a partir de tres componentes, tal y como recoge el citado anexo (Etapa 1, criterios Ba, Bb y Bc), que son:

Tamaño y densidad de la población de la especie que esté presente en el lugar en relación con las poblaciones presentes en el territorio nacional. El porcentaje resultante se asigna a uno de los tres valores posibles que figuran en el Formulario Natura 2000 (Doc. EUR15):

Valor	Porcentaje
a	100% ³ p > 15%
b	15% ³ p > 2%
c	2% ³ p > 0%

Grado de conservación de los elementos del hábitat de la especie que sean relevantes para la especie de que se trate y su posibilidad de restauración. Este criterio posee dos subcriterios, según la interpretación que figura en el Formulario Natura 2000 (Doc. EUR15); el primero hace referencia al grado de conservación de los elementos del hábitats relevantes para la especie, y el segundo a la posibilidad de restauración cuando los elementos anteriores están medianamente conservados o parcialmente degradados. Los valores que se asignan son los siguientes:

Valor	Descripción
a	Conservación excelente
b	Conservación buena
c	Conservación media o reducida

Grado de aislamiento de la población existente en el lugar en relación con el área de distribución natural de la especie. Este criterio sirve para medir, por una parte, la contribución de una población a la diversidad genética de la especie y por otra, la fragilidad de esa población. Los valores que se asignan figuran en el Formulario Natura 2000 y son los siguientes:

Valor	Descripción
a	Población (casi) aislada
b	Población no aislada pero al margen de su área de distribución
c	Población no aislada integrada en su área de distribución

Así, el valor global es un índice de evaluación del lugar que integra los tres criterios anteriores, y que puede adoptar distintos valores según los que adopten a su vez cada uno de los criterios que intervienen.

Selección de lugares de interés comunitario

La selección de LIC's debe hacerse tanto por la presencia de hábitats como de especies de los anexos I y II de la Directiva Hábitats, y además en ambos casos se deben cumplir unos

criterios de representación en el territorio, que en el caso de los primeros son los ya comentados con anterioridad (Tabla 1). Por tanto la selección de LIC's ha ido encaminada a cumplir con esos criterios, tanto para los hábitats como para las especies.

El proceso de selección de áreas propiamente dicho se ha realizado a partir de la información disponible para cada lugar concreto tanto de hábitats como de especies. En total se han manejado 76 tipos de hábitats incluidos en el anexo I de la Directiva distribuidos en 18.000 unidades territoriales, así como 47 especies de fauna y 49 de flora.



De esta forma se han representado en primer lugar todas las áreas donde se concentraban hábitats y/o especies de categoría 1, y se han seleccionado aquellas donde esos hábitats tenían mayor representación, teniendo en cuenta además la acumulación de más de un hábitat de esa categoría para un polígono concreto (la distribución de dichos hábitats se puede ver en el mapa 1). En este proceso se ha usado el código de inventariación en lugar del código de UE, por dos razones fundamentalmente, una para representar la máxima variabilidad posible, y otra para evitar que hábitats concretos catalogados como muy raros quedasen fuera de la selección por estar incluidos en hábitats de UE cuya categoría es de rango inferior a la del hábitat en cuestión. De la misma forma se procede en el caso de las especies del anexo II de la Directiva. De este modo se garantiza la representación mínima de la mayoría de los hábitats considerados en Andalucía como muy raros, además de las especies prioritarias o en peligro, como *Lynx pardinus*, *Canis lupus*, *Microtus cabreræ*, *Arenaria nevadensis* o *Artemisia granatensis*, entre otras.

Posteriormente se procede a la evaluación de las áreas seleccionadas para validar la afirmación anterior, además de poner de manifiesto las categorías que quedaban sin cumplir los criterios de representación mínima, tanto cuantitativa como cualitativamente.

Este proceso de retroalimentación basado en la **selección-evaluación** (ver croquis gráfico 1) de áreas que contienen hábitats de interés comunitario, se ha repetido con las categorías que no cumplían los criterios de representación establecidos, hasta recoger en la propuesta la máxima aproximación posible a dichos criterios. En este proceso se ha utilizado igualmente el valor global al objeto de seleccionar las áreas de valor 'a', las de mayor valor ecológico.

Hay que destacar, finalmente, que la selección de los lugares por este procedimiento se ha orientado, además, con un criterio de integración en áreas globales y corredores ecológicos que conserven el conjunto de la biodiversidad. Ello hace que no sólo se seleccionen los elementos definidos por sus índices, sino que en dicho proceso se arrastren hábitats y/o especies de las categorías inferiores que no serían seleccionados directamente. Esto hace que la propuesta andaluza de LIC's sea una propuesta con continuidad territorial, en general, y donde la conectividad de los espacios se ha primado siempre que ha sido posible.

En una última fase, para completar la lista de lugares a incluir en la propuesta se ha procedido a seleccionar los hábitats y las especies mal recogidos al final del proceso anterior. En el caso de los primeros, se han tenido en cuenta tanto los códigos de inventariación como los de Unión Europea. Los factores que aquí han intervenido a la hora de hacer esta selección son los siguientes:

- Existencia de superposición de hábitats y especies, con el objetivo de recoger las áreas de mayor diversidad.
- Que los hábitats o las especies en cuestión tuviesen distribución fundamentalmente en Andalucía, es decir, que se trate de endemismos o que, dentro de la distribución que tienen a nivel de región biogeográfica mediterránea española, recaiga el mayor peso en Andalucía.
- Dentro de lo anterior, en el caso de los hábitats se han seleccionado los de valor global 'a' y los de mayor superficie, con un doble objeto, seleccionar los de mejor calidad, por un

lado, y seleccionar las áreas más viables por otro, en contraposición a la elección de 'microlugares' aislados y de difícil conservación, punto este considerado sólo en caso de no existir otra alternativa.

Con este paso se ha cerrado el proceso de selección de lugares, evaluando las áreas de interés en el sentido de cuantificar los hábitats y especies que contienen y, de esta forma cuantificar la aportación de cada lugar a la propuesta general.

En el proceso de evaluación se ha puesto de manifiesto la existencia de unas lagunas de conocimiento técnico-científico sobre ciertos hábitats naturales y especies, destacándose todos los relacionados con el medio marino y en los invertebrados en general.

Al día de hoy, la primera evaluación realizada por la Unión Europea con relación a la lista nacional de lugares de la Región Biogeográfica Mediterránea, ha permitido constatar que la propuesta andaluza de LIC's es coherente cumpliendo adecuadamente con los requerimientos de conservación de la Directiva. En este sentido destacar que de los 76 tipos de hábitats presentes en Andalucía sólo en un tipo la inclusión en la lista de lugares se ha considerado insuficiente, presentando dudas fundamentadas para considerarlos bien representados en doce casos más, el resto se considera bien representado. En cuanto a especies, se puede citar que de los 96 taxones presentes en Andalucía la propuesta se ha evaluado como insuficiente en 11 especies, ocho de ellas peces. Actualmente se está procediendo a la revisión técnica de la propuesta de LIC's de forma que cumpla totalmente con los requisitos de la Directiva.

Como conclusiones de este proceso de evaluación técnica habría que destacar el hecho de que la mayor parte de los Espacios Naturales Protegidos existentes en Andalucía cumplen con los criterios que se establecen en la Directiva para ser integrados en la futura red Natura 2000. A este respecto mencionar que los espacios que no cumplen son mayoritariamente zonas húmedas.

Además, se podría destacar el que se ha primado, en todo el proceso de evaluación, como ya se ha citado anteriormente, la existencia de una continuidad territorial y conectividad de los diferentes espacios intentando crear una auténtica red de lugares que permita la conservación de la biodiversidad en Andalucía.

Actuaciones de los Agentes de Medio Ambiente

Los Agentes de Medio Ambiente de la Delegación Provincial de Sevilla de la Consejería de Medio Ambiente han realizado un total de 20.159 actuaciones en el ámbito de la provincia durante el segundo semestre de 1999. Los meses de una mayor actividad fueron los de septiembre (con 3.832 servicios), octubre (3.371) y noviembre (3.085), superando sobradamente más de las dos mil actuaciones en los restantes meses computados. La guardería medioambiental cuenta actualmente en esta provincia con 61 efectivos.

Entre los servicios realizados por estos agentes destacan 16.323 inspecciones, 3.674 informes y 162 denuncias. Del total de inspecciones, 4.696 corresponden a aspectos relacionados con la gestión y el desarrollo forestal, 2.775 en prevención y lucha contra incendios forestales, 1.874 sobre acciones de protección y prevención medioambiental, así como otras inspecciones sobre actividades de caza (1.823) y de pesca (777).

Asimismo, los agentes de medio ambiente han realizado más del millar de inspecciones sobre conservación del patrimonio natural, sobre información y atención al ciudadano y sobre instalaciones de uso público. En menor medida, los agentes han vigilado también las vías pecuarias y las costas (en este caso, márgenes y zonas de influencia mareal en cursos de ríos).

Las denuncias tramitadas por estos agentes, en el citado período, y cursadas a las administraciones competentes en la provincia de Sevilla, suman un total de 162. De ellas, 52 se refieren a actividades que han atentado contra la protección del medio ambiente, 43 denuncias de acciones que han infringido la ley de caza (29) o ley de pesca (14), 38 denuncias de actuaciones que no han respetado la ley forestal, además de 9 notificaciones sobre casos que han provocado incendios forestales.

El total de denuncia se completa con otros casos sobre la situación de vías pecuarias (7), información y atención al ciudadano (7), uso público (5) y costas (1).

Con la puesta en marcha el pasado año del nuevo sistema de partes mensuales de trabajo, a partir de ahora la guardería medioambiental contará de un fondo documental estadístico con la totalidad de las actuaciones realizadas por los agentes de medio ambiente en cada una de sus unidades territoriales.

Entre las funciones de los agentes de medio ambiente se encuentran las de proteger y vigilar los montes y demás bienes forestales, espacios naturales, vías pecuarias, zonas de servidumbre del dominio público marítimo-terrestre y zonas de interés para la flora y la fauna, así como realizar todas las actividades necesarias para la prevención y extinción de incendios forestales.

Por otra parte, asesorar y controlar los aprovechamientos forestales, cinegéticos y piscícolas, además de supervisar los trabajos de la administración y los propietarios de montes, y en general atender e informar a los ciudadanos de todos los asuntos relacionados con el medio ambiente, entre otras funciones.

Ordenación de recursos en reservas naturales



La Laguna Honda funciona como enclave complementario para la avifauna de los humedales cordobeses.

El Consejo de Gobierno aprobó el pasado mes de mayo los planes de ordenación de los recursos naturales de las reservas naturales de la Albufera de Adra (Almería) y de Laguna Honda y Laguna del Chinche (Jaén). Los nuevos instrumentos de planificación, marco de referencia para la gestión y protección de estos tres espacios naturales y sus respectivas zonas periféricas, reforzarán el control de los vertidos de residuos y la vigilancia sobre la captación de agua para usos agrícolas.

Asimismo, se incluyen disposiciones para restablecer y conservar la vegetación perimetral de las lagunas, actualmente muy degradada, y para evitar la colmatación de las mismas por efecto de la erosión de los terrenos agrícolas que las rodean. Ambos textos prohíben la construcción de instalaciones que alteren el régimen hídrico de estos humedales y, en general, las actividades cinegéticas, piscícolas y de otra índole que puedan deteriorar las condiciones naturales del entorno.

De acuerdo con la normativa aprobada hoy, los usos permitidos en las reservas se relacionan con actividades científicas y didácticas, previamente autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente. En las zonas periféricas de protección se permiten las actividades agrícolas y ganaderas que se desarrollan en la actualidad, siempre que no alteren la dinámica ecológica de la zona. El uso privativo del agua de las lagunas requerirá autorización previa de la Administración, así como las instalaciones de telefonía móvil. Finalmente, las nuevas normas prevén la progresiva supresión de los tendidos eléctricos para evitar el impacto negativo sobre la avifauna.

Objetivos específicos

En la Albufera de Adra, además de las citadas disposiciones de carácter general, el plan aprobado por el Consejo de Gobierno prohíbe la construcción de nuevos invernaderos, la destrucción o recolección de flora amenazada y la utilización de productos fitosanitarios en las áreas de vegetación natural, excepto cuando sea necesario acometer acciones de lucha contra plagas y enfermedades. También está previsto potenciar el control de roedores que proliferan en la zona, mediante la puesta en marcha de programas intensivos de desratización, y la vigilancia sobre los vertidos de aceites y restos de hidrocarburos de los vehículos que transitan por la vía norte de la reserva. Otro de los objetivos específicos es la compra de parte de los terrenos agrícolas circundantes para su regeneración e incorporación al espacio protegido.

En el caso de las reservas naturales jiennenses de las lagunas Honda y del Chiche, el plan se centra en regenerar la orla vegetal que las rodea, bastante degradada por la presencia de cultivos hasta las mismas orillas, en erradicar la caza furtiva y en recuperar estas zonas como lugares de anidamiento y refugio para las aves. En la laguna del Chinche, el plan también incluye como objetivo eliminar los canales de drenaje que la vacían por completo en épocas de sequía.

Valores naturales

La reserva natural Albufera de Adra, integrada por las albuferas Honda y Nueva, se localiza al suroeste de la provincia de Almería, en el delta del río Adra y en el municipio del mismo nombre. Con una extensión de 47 hectáreas y 84 de zona periférica de protección, este enclave de alto interés faunístico es punto de paso de multitud de especies de aves migratorias, lo que propició en 1994 su inclusión en el Convenio Ramsar, catálogo de los humedales protegidos del planeta. La importancia ecológica del espacio motivó asimismo su incorporación entre las zonas propuestas por Andalucía como Lugar de Interés Comunitario (LIC) para la inclusión en la Red Natura 2000 de la Unión Europea.

De aguas moderadamente salobres por su situación junto a la línea de costa, el espacio alberga una de las más importantes poblaciones europeas de malvasías, además de otras aves acuáticas nidificantes como el avetorillo, la focha o el porrón moñudo. La Albufera de Adra ofrece también una variada riqueza de anfibios y peces, entre ellos el fartet, una especie exclusiva de la Península Ibérica y en peligro de extinción que concentra aquí su variedad intermedia entre la mediterránea y la atlántica. En el entorno semiárido de la reserva, la actividad económica se circunscribe fundamentalmente a la agricultura y a la pesca. La zona periférica está prácticamente ocupada por explotaciones de cultivos bajo plástico.

Por su parte, las reservas naturales de Laguna Honda y Laguna del Chinche, muy cercanas entre sí y localizadas al suroeste de la provincia de Jaén, en el término municipal de Alcaudete, funcionan como enclaves complementarios para el asentamiento de la avifauna de los humedales cordobeses y malagueños. La primera tiene una extensión de 12 hectáreas y 145 de zona periférica de protección y la segunda 5 hectáreas y 124 de zona periférica.

De origen endorreico y rodeadas de olivares, las lagunas cuentan con una escasa vegetación natural de espadañas, juncos y carrizos. Entre las aves acuáticas, destaca la presencia de flamencos rosas, cigüeñuelas, ánades real y silbón y patos colorado y cuchara. En cuanto a la fauna terrestre, abundan el conejo y la perdiz roja.

Calidad ambiental

Gestión de residuos plásticos agrícolas



Los residuos plásticos agrícolas abandonados suponen un serio problema de impacto ambiental.

El Consejo de Gobierno ha aprobado un decreto que regula la gestión de los residuos plásticos agrícolas de invernaderos y cultivos protegidos. El objetivo de la nueva norma es promover y mejorar la recogida, transporte, reciclaje y eliminación de estos residuos, además de vigilar su manejo y los lugares donde se depositan. El texto legal incluye también un capítulo en el que se desarrolla la legislación vigente sobre el régimen de autorización a las empresas gestoras de residuos no peligrosos (urbanos y asimilados). El decreto establece medidas para una mayor implicación de los fabricantes, distribuidores y vendedores de plásticos agrícolas en el tratamiento de los residuos, a través de su participación obligatoria en grupos de gestión. Estos grupos, en los que también pueden integrarse los agricultores aunque no es obligatorio, deben obtener una autorización de la Consejería de Medio Ambiente, por un periodo de cinco años renovable y no transmisible a terceros, para realizar las actividades de reciclaje y eliminación de los desechos agrícolas. Por su parte, los Ayuntamientos podrán suscribir convenios con los grupos de gestión autorizados para encomendarles parcial o totalmente dichas actividades, además de las tareas de recogida, transporte y almacenamiento. Los grupos de gestión deben hacerse cargo también de los costes y del cobro a los usuarios por los servicios que presten en el tratamiento de los residuos plásticos.

Autorización a gestores

Por otro lado, el decreto aprobado hoy por el Consejo de Gobierno incluye un capítulo, en cumplimiento de la legislación vigente, que desarrolla el régimen obligatorio de autorización al que deben acogerse los gestores de residuos no peligrosos en el territorio andaluz. Estas empresas deben inscribirse en el Registro Administrativo Especial de Gestores de Residuos Urbanos -de nueva creación- tras obtener el correspondiente permiso de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta. La licencia será concedida por un periodo de cinco años renovable previa inspección de las instalaciones y de la idoneidad de los tratamientos. Los gestores deberán llevar un registro documental en el que se especifique la naturaleza y cantidad de los residuos tratados, así como su origen y destino y la frecuencia del servicio.

Impacto ambiental

Los residuos plásticos agrícolas originan problemas medioambientales si se incineran de forma incontrolada o no son tratados o almacenados adecuadamente. Entre ellos destacan la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas, además del impacto paisajístico negativo.

La Junta de Andalucía, a través de la empresa pública EGMASA, gestiona en la actualidad dos plantas de recogida y reciclaje de plásticos agrícolas, situadas en Los Palacios (Sevilla) y en El Ejido (Almería). Estas instalaciones tratan aproximadamente unas 8.000 toneladas anuales de desechos plásticos, de las que 5.000 revierten al mercado como material reciclado. Las previsiones para este año apuntan a las 10.000 toneladas, de las que 7.000 serán recicladas. Por otra parte, diversas instalaciones privadas de la provincia de Almería recogen 5.000 toneladas más de residuos plásticos de los invernaderos, que se envían fuera de Andalucía para su tratamiento.

Equilibrios biológicos



En los ecosistemas forestales andaluces

Ángel Carrasco Gotarredonda

Consejería de Medio Ambiente

Jorge Juan Feijóo González/M^a

Jósé Arias García

Grupo TRAGSA.

Antecedentes

En Andalucía la Consejería de Medio Ambiente está desarrollando desde 1991 el Plan de Lucha Integrada contra Plagas Forestales. Inicialmente este Plan comenzó desarrollando actuaciones contra la plaga de la procesionaria del pino. En 1994 y 1995 el grave ataque de lagarta peluda que se produjo en el Parque Natural de Los Alcornocales, obligó a la realización de una serie de actuaciones y se incluyó en el Plan de Lucha Integrada el seguimiento de esta plaga en Andalucía. En 1997, tras la sequía de los años 90, aumentaron los daños por perforadores de pino, por lo que se comenzó la realización del seguimiento de la plaga. Actualmente este Plan de Lucha Integrada se va ampliando y se está realizando un seguimiento del decaimiento de las quercíneas en Andalucía y la implantación de la Red de Alerta Fitosanitaria Forestal.

Plan de Lucha Integrada contra procesionaria del pino

Análisis de la situación.

La procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa* D. & Schiff.) es una mariposa cuya oruga resulta urticante tanto para las personas como para los animales. Por otra parte produce defoliaciones sobre las masas de pinar que causan pérdidas en el crecimiento, dificultando un correcto establecimiento de las masas y diversos efectos indirectos.

Los montes de pinar de Andalucía se encuentran divididos en rodales en el Plan de Lucha Integrada. Los rodales son zonas en las que la plaga se comporta del mismo modo. Estos rodales se han definido en base a características como la orientación, altitud, especie de pino, edad de la masa, espesura, y otros parámetros que afectan directamente al comportamiento de la plaga.

El Plan de Lucha Integrada recoge los datos de la situación de la plaga en los rodales mediante un sistema de fichas que rellenan los Agentes de Medio Ambiente. En 1999 se han recogido datos en 651.319 ha repartidas en 3.151 rodales. Provincialmente las superficies de pinar incluidas en el Plan de Lucha Integrada son las siguientes:

Gráfico nº 1: Superficie de pinar (ha) por provincia incluida en el Plan de Lucha Integrada contra procesionaria en 1999. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Los grados de infestación varían según los daños que se observan, entre 0 (ningún daño) y 5



(defoliación total del rodal). En 1999 las superficies afectadas por cada grado de infestación son las que aparecen a continuación

Gráfico nº 2: Superficie (ha) clasificada según los grados de infestación de procesionaria en Andalucía. 1999. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

La superficie sin daños o afectada con pocos daños es del 78% en toda Andalucía, mientras que aquella afectada por graves defoliaciones es del 3%.

La situación en los últimos cinco años se recoge en la siguiente tabla.

	1999	1998	1997	1996	1995
Grado 0	46,7%	31,3%	33,0%	50,5%	59,6%
Grado 1	31,6%	31,5%	39,5%	34,8%	29,9%
Grado 2	11,7%	20,4%	18,1%	9,7%	6,2%
Grado 3	7,0%	11,8%	7,8%	3,6%	3,7%
Grado 4	2,5%	4,2%	1,3%	1,3%	0,6%
Grado 5	0,5%	0,8%	0,4%	0,1%	0,1%

Tabla nº 1: Evolución de la superficie según grados de infestación de procesionaria en el periodo 1995-1999. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

En 1997 se observa un incremento en la superficie afectada por los grados 1, 2 y 3, produciéndose un descenso en la superficie sin daños. Es en 1997 cuando se toman medidas para el control de esa población, y tras dos años de control parece que la plaga va disminuyendo.

Actuaciones realizadas.

El estudio de la situación de la plaga permite controlar la población mediante la realización de diversas actuaciones según la infestación existente en cada zona. De este modo se busca conseguir actuaciones más localizadas en el espacio y adecuadas al grado de infestación. Las actuaciones que se desarrollan dentro del Plan de Lucha Integrada contra procesionaria son:

- Colocación de trampas de feromona
- Tratamientos manuales
- Tratamientos aéreos
- Tratamientos con cañón
- Colocación de nidales

La realización de una u otra actuación depende del estado de la plaga y de las características del terreno. De este modo las actuaciones pueden ser preventivas, como la colocación de trampas de feromona y de nidales o curativas, como los tratamientos aéreos, manuales o con cañón. Cuando el grado de infestación es muy alto, si el complejo parasitario-predador está completo, ese fuerte aumento en la población de procesionaria, desemboca en un aumento del número de parásitos y predadores, así como una disminución del alimento. En estos casos la población se autorregula, es decir que el número de individuos desciende de forma natural debido a la acción del complejo parasitario-predador.

Las actuaciones llevadas a cabo en 1999 son las siguientes:



Actuación	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Trat. aéreo	9.675	1.720	4.133	3.594	20.974	3.210	917	576
Coloc. tramp. feromona	--	--	--	221	991	3.463	115	2.545
Trat. manual	1.586	4	--	785	1.237	--	401	487
Trat. cañón	--	15	--	7	34	--	--	--
Coloc. nidales	Se ha realizado un control de la ocupación de nidales							

Tabla nº 2: Actuaciones realizadas en 1999 en Andalucía contra la procesionaria del pino. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Conclusiones.

El desarrollo del Plan de Lucha Integrada contra la procesionaria está consiguiendo que la superficie afectada por un grado aceptable de procesionaria, en los que los daños y las molestias son pequeños o nulos, aumente. De este modo, parece que las actuaciones desarrolladas están resultando eficaces en el control integrado de la plaga. En cualquier caso el objetivo principal del Plan de Lucha Integrada contra procesionaria es el control de la misma por debajo de un umbral de daños, no la erradicación de la misma. Por ello actualmente se está desarrollando la rodalización de las áreas recreativas, de forma que el control en las zonas que más afectan a la población sea más intenso, evitando de este modo posibles problemas de salud pública.

Plan de Lucha Integrada contra la lagarta peluda

Análisis de la situación

La lagarta peluda *Lymantria dispar* L. es un lepidóptero defoliador polífago que en Andalucía afecta principalmente a alcornoque, encina y quejigo. El Parque Natural de los Alcornocales sufrió en el periodo 1993-95 un ataque de lagarta peluda (*Lymantria dispar* L.) que fue aumentando de forma vertiginosa. En el año 1995 se realizó un tratamiento en 55.000 ha. Posteriormente se incluyó dentro del Plan de Lucha Integrada un seguimiento de la plaga en el Parque Natural de los Alcornocales. Desde entonces se viene realizando un control de las puestas por parte de los Agentes de Medio Ambiente. Los datos de puestas, se cuantifican, asignando un grado de infestación de 0 a 5, según la cantidad de puestas en cada rodal. Asimismo se han colocado una serie de trampas de feromona en las zonas aparentemente más propensas a sufrir ataques de lagarta peluda.

Los resultados de los muestreos realizados para el control de puestas han dado un nivel de infestación de 0 en toda la superficie.

Durante el periodo de vuelo de 1999 se han capturado 24.910 mariposas en las trampas de la red sistemática de control. Las capturas totales han sido superiores a las obtenidas en 1998, aunque el número de machos capturados por trampa es menor. En la siguiente tabla se recogen las capturas obtenidas en las trampas de feromona en los últimos años. Las trampas han estado colocadas todos los años durante el periodo completo de vuelo, desde el 1 de junio hasta el 31 de agosto aproximadamente:

	1997	1998	1999
Nº trampas	27	47	53
Machos capturados	15.554	27.297	24.910
Macho/trampa	576	580	470

Tabla nº 3: Evolución de las capturas de machos de lagarta peluda con trampas de feromona en Andalucía en el periodo 1997-1999. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

De estos resultados se observa que la población se mantiene estable en el Parque, aunque localmente pueden producirse variaciones de población. Estas variaciones darían lugar a una serie de focos en los que se concentraría un mayor número de mariposas y como consecuencia unos daños mayores, aunque aún no se ha detectado ningún tipo de daños.

Actuaciones realizadas

Los daños observados son nulos, por lo que las actuaciones que se han desarrollado en el Parque Natural de los Alcornocales, se han dirigido a un seguimiento de la población, y en una serie de puntos a un control de la plaga preventivo, mediante la captura masiva de machos. Para mantener el nivel de la plaga se han realizado las siguientes actuaciones:

- Ampliación de la red sistemática de control en 17 puntos más mediante trampas de

feromona.

- Trampeo masivo con 393 trampas
- Densificación de trampas en los puntos donde en la última campaña se superaron las 500 capturas por trampa, colocando tres trampas a su alrededor formando un triángulo equilátero de 200 metros de lado.
- Prueba de eficacia de distintos tipos de feromona

Las pruebas realizadas con distintas feromonas pretenden determinar cuáles resultan más eficaces, de modo que llegado el momento en que se produzca un aumento grande de la población, se pueda actuar correctamente.

Conclusiones

En 1999 se ha observado que la población de lagarta dentro del Parque Natural de los Alcornocales se mantiene con respecto a otros años y no se observan daños. Existen determinados puntos en los que la población de los lepidópteros se concentra y en esta zona se ha intensificado el control. Es de esperar que la población aumente paulatinamente pero con el control adecuado lo deseable sería que los niveles de la población no se desbordaran.

Plan de Lucha contra los insectos perforadores

Análisis de la situación

La sequía, junto con otros factores como el abandono de restos de los aprovechamientos o los incendios forestales provocan el aumento de las poblaciones de insectos que colonizan pies debilitados, puesto que aumenta la cantidad de lugares en los que pueden desarrollarse. Los perforadores de los pinos aprovechan estas circunstancias para establecerse y aumentar su población. Una vez que la población es numerosa son capaces de atacar pies sanos, por lo que se convierten en una plaga realmente dañina. En Andalucía las dos especies más perjudiciales son *Tomicus piniperda* L. y *Orthotomicus erosus* Woll.

Los perforadores de pino realizan la puesta bajo la corteza de los árboles y las larvas se desarrollan bajo la misma, alimentándose de los tejidos vivos de los pies. Esto les protege de las inclemencias del tiempo. Las larvas desarrollan unas galerías de alimentación que cortan la circulación de la savia de los pinos, provocando la muerte de los pies afectados.

El Plan de Lucha Integrada contra los perforadores de pino se basa en la recogida de datos de campo por los Agentes de Medio Ambiente a partir de un sistema de fichas. En estas fichas se recogen datos relativos a la superficie afectada y al porcentaje de pies muertos en esa zona, entre otros. De los datos recogidos en 1999 se tienen los siguientes valores:

La sequía, junto con otros factores como el abandono de restos de los aprovechamientos o los incendios forestales provocan el aumento de las poblaciones de insectos que colonizan pies debilitados, puesto que aumenta la cantidad de lugares en los que pueden desarrollarse. Los perforadores de los pinos aprovechan estas circunstancias para establecerse y aumentar su población. Una vez que la población es numerosa son capaces de atacar pies sanos, por lo que se convierten en una plaga realmente dañina. En Andalucía las dos especies más perjudiciales son *Tomicus piniperda* L. y *Orthotomicus erosus* Woll.

Los perforadores de pino realizan la puesta bajo la corteza de los árboles y las larvas se desarrollan bajo la misma, alimentándose de los tejidos vivos de los pies. Esto les protege de las inclemencias del tiempo. Las larvas desarrollan unas galerías de alimentación que cortan la circulación de la savia de los pinos, provocando la muerte de los pies afectados.

El Plan de Lucha Integrada contra los perforadores de pino se basa en la recogida de datos de campo por los Agentes de Medio Ambiente a partir de un sistema de fichas. En estas fichas se recogen datos relativos a la superficie afectada y al porcentaje de pies muertos en esa zona, entre otros. De los datos recogidos en 1999 se tienen los siguientes valores:

Provincia	Nº focos	Sup. afectada (ha)	Porcentaje pies afectados	Índice de ataque
Almería	42	1.830	1,28%	23
Cádiz	21	197	7,1%	14
Córdoba	113	1.830	4,75%	87
Granada	14	996	12%	120
Huelva	4	87	40%	35

Jaén	61	428	5,6%	24
Málaga	280	21	76%	16
Sevilla	11	41	14,6%	6
Total	546	5.430	17,7%	325

Tabla nº 4. Superficies de pinar afectadas en la C.A. de Andalucía por insectos perforadores en la campaña 1999. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

La columna de la Superficie afectada se ha calculado sumando los valores de este apartado recogidos en las fichas entregadas por los Agentes de Medio Ambiente. Por otra parte en cada ficha se rellena el dato de porcentaje de pies muertos en el foco. A partir del producto de ambos datos se obtiene el valor del Índice de Ataque, que representa una superficie ficticia en la que todos los pies están muertos. Cuanto mayor es el índice de ataque más grave es el mismo.

Entre las causas que se han señalado más frecuentemente son la existencia de restos de cortas en el campo (57%) y la sequía (22%). Ambas cuestiones provocan un aumento en la población de perforadores que al año siguiente colonizarán nuevos pies.

Actuaciones realizadas

La información de campo ha determinado la realización de unos trabajos tendentes al control de la población de los perforadores de pino en algunos focos de los montes. Todos los trabajos que se realizan para el control de la plaga de *Tomicus piniperda* son preventivos. Pueden realizarse tratamientos selvícolas que mejoren el vigor de las masas, tales como claras, clareos, y de este modo los pies podrán defenderse mediante la resinación de los ataques de los perforadores. Por otra parte pueden realizarse labores de cortas fitosanitarias de los pies afectados, siempre antes de que los insectos hayan abandonado los mismos, actuando como pies cebo. Por último se pueden colocar pilas cebo que atraigan a los insectos durante su periodo de puesta. Este último sistema es el que se ha empleado en Andalucía en la campaña 1999-2000. Se han colocado una serie de pilas cebo con el fin de atraer a los insectos que iban a realizar una nueva puesta. Posteriormente estas pilas cebos, colonizadas y con larvas se han eliminado mediante la quema o el descortezado de las mismas.

Estos tratamientos contra *Tomicus piniperda* se han realizado en 44 focos, afectando a 582 ha. En total se han colocado 1.624 pilas cebo. Se han elegido lugares en los que la colocación de las pilas pueda resultar eficaz a la hora de evitar que los pies de la masa afectada mueran. Actualmente estas pilas se encuentran "activas" por lo que los resultados no se conocen aún. En aquellas zonas en las que la plaga ha aparecido como consecuencia de causas que no puedan ser corregidas y en las que el tratamiento contra perforadores no va a impedir la aparición de pies secos, no se realizarán tratamientos.

Conclusiones

La existencia de focos permanentes de perforadores de pino ha obligado a realizar una serie de tratamientos para su control. Estos tratamientos se encuentran actualmente en ejecución, pero se espera que con ellos se consiga una reducción de los insectos perforadores en los focos afectados. De este modo se frenaría la aparición de pies secos en estas zonas. En la colocación que se realizó en el mes de octubre los insectos han colonizado las trozas de forma numerosa, no siendo así en la colocación que se realizó en el mes de diciembre. Estas trozas apenas atrajeron insectos en las provincias más frías, posiblemente debido a las bajas temperaturas registradas en ese periodo que podrían haber ralentizado en ciclo del *Tomicus piniperda*. La tercera colocación ha sido colonizada de forma satisfactoria. A lo largo de la primavera se observará la aparición de pies secos en esas zonas.



Plan de estudio sobre el Decaimiento de las Quercíneas

Las masas de quercíneas en Andalucía están sufriendo un decaimiento continuado. Por ello se ha comenzado la realización de un plan de estudio sobre el decaimiento, con el fin de estudiar el estado de estas masas y su evolución en el tiempo, así como la realización del Catálogo de daños de seca. Los estudios están siendo desarrollados en colaboración con la E.T.S. Ingenieros

de Montes de la Universidad de Córdoba.

Los trabajos se basan en los avisos facilitados por los Agentes de Medio Ambiente. Tras recibir estos avisos se realizan unas visitas de campo para la toma de datos de los focos, con el fin de determinar su extensión y realizar una evaluación de la situación de campo. Con todos los focos de Andalucía recibidos se realiza el Catálogo de daños de seca.



Para el estudio de actuaciones a realizar se están llevando a cabo estudios sobre la influencia de factores abióticos, bióticos y la interacción entre ambos.

A continuación aparece un plano de Andalucía con la distribución de daños de seca y la defoliación observada en esos puntos. Este mapa se ha realizado a partir de datos recibidos antes del 31/12/99.

A continuación aparece una mapa en el que se recoge la densidad de focos de seca en Andalucía.

Por otra parte se está desarrollando el seguimiento de una serie de parcelas de 4 ha en Andalucía, en las que se están realizando una serie de actuaciones selvícolas en la mitad de su superficie, dejando la otra zona a modo de testigo. Con estas actuaciones se pretende determinar la influencia de estos tratamientos en la evolución del estado sanitario de la masa. Estas conclusiones se obtendrán a medio plazo, ya que la evolución del encinar o del alcornocal no se

puede determinar a corto plazo.

Otros problemas fitosanitarios detectados en los ecosistemas forestales andaluces

Las masas forestales de Andalucía son muy variadas y presentan una gran diversidad. Por ello los problemas que surgen son variados. A continuación aparecen algunos insectos que pueden resultar dañinos para las masas afectadas y que se han observado en la campaña 1999-2000.

Ecosistema	Especie arbórea	Insecto	Provincia	Daños
Pinar	<i>Pinus pinea</i>	<i>Acantholyda hieroglyphica</i> Christ.	Huelva	Defoliaciones
	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.	Gr, Ja	Defoliaciones
	<i>Pinus pinea</i>	<i>Brachyderes suturalis</i> Grlls.	Córdoba	Defoliaciones
	<i>Pinus pinea</i>	<i>Dyorictria mendacella</i> Stgr.	Ca. Hu.	Perforador piña
	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pissodes validirostris</i> Gyll.	Ca. Hu.	Perforador piña
	<i>Pinus halepensis</i>	Pulgón	Jaén	Chupador
Encinar	<i>Quercus ilex</i>	<i>Tortrix viridana</i> L.	Córdoba	Perforador yema
	<i>Quercus ilex</i>	<i>Balaninus</i> sp. , <i>Cydia</i> sp.	Sevilla	Perforador bellota
	<i>Quercus ilex</i>	<i>Coraeus florentinus</i> Herbst.	Ca, Co, Ja	Perforador ramas
	<i>Quercus ilex</i>	<i>Cerambyx cerdo</i> L.	Jaén	Perforador
Alcornocal	<i>Quercus suber</i>	<i>Coroebus undatus</i> Fabr. y Mars.	Cádiz	Perforador

Tabla nº 5: Otros problemas fitosanitarios detectados en Andalucía en 1999-2000. Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Estos problemas suelen ser puntuales, pero en esos puntos los daños pueden llegar a resultar de gravedad, pudiendo ocasionar pérdidas económicas, como en el caso de *Dyorictria mendacella*, *Pissodes validirostris*, *Tortrix viridana*, *Balaninus*, *Cydia* y *Coroebus undatus*, afectando directamente a los aprovechamientos del monte.

La gran variedad de ecosistemas presentes en Andalucía hace que la variedad de fauna entomológica sea muy grande, apareciendo en gran número de puntos distintos daños, que no

alcanzan la categoría de plaga por el bajo impacto de los mismos. En un momento dado estos daños pueden convertirse en graves, de modo que cuanto mayor sea el conocimiento de los insectos presentes y de su biología, más fácil será prever su evolución y su control en un momento dado.

Redes Europeas de Seguimiento de daños en los bosques en Andalucía

Datos obtenidos

El Inventario de Daños Forestales de la Red Europea de Daños en los Bosques, Nivel I, se creó en 1987 con el fin de comprobar el estado de las masas forestales principalmente de daños relacionados con la contaminación atmosférica. Para ello se diseñó una red sistemática y aleatoria de 16 km por 16 km por toda Europa, tomando datos de aquellos puntos que caían sobre masa forestal.

Los datos del Inventario de Daños Forestales obtenidos por la Red Europea de Daños en los Bosques, Nivel I, facilitados por el Ministerio de Medio Ambiente, se recogen en Andalucía sobre 89 parcelas y 2.136 pies y se obtienen anualmente. En la siguiente tabla se recogen los datos relativos a defoliaciones y decoloraciones que se han observado en estos puntos:

El Inventario de Daños Forestales de la Red Europea de Daños en los Bosques, Nivel I, se creó en 1987 con el fin de comprobar el estado de las masas forestales principalmente de daños relacionados con la contaminación atmosférica. Para ello se diseñó una red sistemática y aleatoria de 16 km por 16 km por toda Europa, tomando datos de aquellos puntos que caían sobre masa forestal.

Los datos del Inventario de Daños Forestales obtenidos por la Red Europea de Daños en los Bosques, Nivel I, facilitados por el Ministerio de Medio Ambiente, se recogen en Andalucía sobre 89 parcelas y 2.136 pies y se obtienen anualmente. En la siguiente tabla se recogen los datos relativos a defoliaciones y decoloraciones que se han observado en estos puntos:

	Nº muestreados	pies	% Defoliación 1999				
			0-10	11-25	26-60	>60	Muerto
Coníferas		748	39,31	47,86	11,36	0,67	0,80
Fronosas		1.388	28,17	39,70	29,11	0,50	2,52
Total		2.136	32,07	42,56	22,89	0,56	1,92
	Nº muestreados	pies	% Decoloración 1999				
			0-10	11-25	26-60	>60	Muerto
Coníferas		748	95,05	3,88	0,27	0,00	0,80
Fronosas		1.388	94,39	2,59	0,43	0,07	2,52
Total		2.136	94,62	3,04	0,37	0,05	1,92

	Nº muestreados	pies	% Defoliación 1999				
			0-10	11-25	26-60	>60	Muerto
Coníferas	7.293		41,02	49,21	7,15	1,17	1,45
Fronosas	7.371		31,73	52,19	12,75	1,00	2,33
Total	14.664		36,35	50,70	9,96	1,08	1,89
	Nº muestreados	pies	% Decoloración 1999				
			0-10	11-25	26-60	>60	Muerto
Coníferas	7.293		93,53	3,85	0,52	0,65	1,45
Fronosas	7.371		95,78	1,74	0,12	0,03	2,33
Total	14.664		94,66	2,79	0,32	0,34	1,89

Tabla nº 6: Defoliación y decoloración observada en 1999 en las parcelas de Nivel I de la Red Europea de daños en Andalucía y España. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

En las áreas mediterráneas el indicador de defoliación es más seguro que el de decoloración, ya que las decoloraciones en estas zonas pueden deberse con cierta frecuencia a condiciones de la estación más que a problemas del estado fitosanitario.

Comparando los valores de Andalucía con los que se tienen para toda España, los porcentajes de defoliación y decoloración se encuentran por debajo de la media, por lo que se puede decir que las masas boscosas andaluzas se encuentran en buen estado partiendo de los parámetros de defoliación y decoloración.

En los siguientes gráficos se comparan los valores de defoliación obtenidos en las parcelas de la red de nivel I en Andalucía en el periodo 1987-1999. En el

, se representan los porcentajes de pies afectados por defoliaciones leves

(entre 0 y 25%) en el periodo 1987-1999. Este índice es representativo del estado fitosanitario de las masas. Cuanto mayor sea el porcentaje, mejor será el estado puesto que el número de pies sanos es mayor. En el se representa la evolución del porcentaje de pies con defoliaciones graves (entre 26 y 60%). Por ello si aumenta significa que empeora el estado fitosanitario.

Las gráficas anteriores indican claramente que en 1999 las coníferas mejoran ligeramente, ya que los porcentajes de pies con defoliaciones leves aumentan un 5%. En frondosas se observa un empeoramiento muy destacable, del 20% en el incremento del número de pies con defoliaciones graves, sobre todo en encina. Para el total de las especies se encuentra que el empeoramiento es notorio, debido a las defoliaciones de las frondosas.

Si se relacionan las defoliaciones con los agentes causantes, se encuentra que, en Andalucía, el 82% de los puntos con una defoliación media mayor del 25%, tienen como causante factores abióticos. Siendo en la mayoría de los casos déficit hídrico o sequía la causa reseñada. Geográficamente los puntos en los que se han detectado estas concordancias entre defoliaciones y sequía, se encuentran agrupados en Sierra Morena, sobre todo en las provincias de Córdoba y Jaén. También se observa este fenómeno en algunos puntos de Huelva. Este fenómeno se ha hecho notar debido al acusado déficit hídrico que ha tenido lugar durante 1999 en la mitad sur de la península.

La Red Paneuropea de Seguimiento Intensivo y Continuo de Ecosistemas Forestales (Nivel II) pretende determinar los factores clave que afectan a la dinámica de los distintos ecosistemas. Para ello se establece una red de parcelas permanentes seleccionadas según las características típicas de la región. Se toman en esas parcelas datos del estado de la copa (anual), análisis foliar (bienal), análisis del suelo (decenal), crecimiento (quinquenal), medición de depósitos (quincenal), solución del suelo (quincenal), meteorología (quincenal), estrato rasante (quinquenal), teledetección y fotografía aérea (una vez). Asimismo se toman bienalmente datos de inventariación de líquenes y botánico. No se toman en todas las parcelas todos los datos. En Andalucía hay ocho parcelas de Nivel II, y en dos de ellas se toman datos quincenales de desfronde y fenología.

En estas ocho parcelas los datos de defoliación para 1999 son los siguientes:

		% Defoliación 1999					
Parcela	Especie	T.M.	0-10	11-25	26-60	>60	Muerto
08Ph	<i>Pinus</i>	Hornos	0	91,82	8,18	0	0
	<i>halepensis</i>						
9Eg	<i>Eucaliptus</i>	Alosno	100	0	0	0	0
	<i>globulus</i>						
10Ppa	<i>Pinus pinea</i>	Almonte	0,99	97,03	1,98	0	0
16Qi	<i>Quercus ilex</i>	El Pedroso	0	86,36	13,64	0	0
17Qs	<i>Quercus suber</i>	Jimena de la	0	94,03	2,99	0	2,99
		Frontera					
26Qi	<i>Quercus ilex</i>	Andújar	0	83,33	16,67	0	0
27Pn	<i>Pinus nigra</i>	Cazorla	0,56	83,62	15,25	0,56	0
28Qi	<i>Quercus ilex</i>	Nevada	2,7	92,79	4,5	0	0

Tabla nº 7: Porcentaje de defoliación en 1999 en las parcelas de Nivel II en Andalucía. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

7cbWl g]cbYg`

Los datos existentes de la Red Europea de Nivel I en 1999 comparados con los de años anteriores y con las medias de toda España, permiten concluir que el estado fitosanitario de las parcelas de coníferas analizadas en cuanto a defoliación ha mejorado ligeramente, mientras que las de frondosas ha empeorado de forma notoria respecto al año 1998, destacando sobre todo las defoliaciones de encina. En cuanto a decoloración los niveles se mantienen muy similares, no siendo este índice muy fiable en países del área mediterránea, como ya se ha comentado. El aumento de la defoliación en frondosas se ha observado a nivel nacional, aunque en Andalucía el incremento es mayor, alcanzando prácticamente los peores niveles registrados desde 1987. Se ha producido un retroceso en la mejoría registrada entre 1996 y 1998. Como se ha visto posiblemente se debe al déficit hídrico de las precipitaciones en la mitad sur de la península en 1999, mientras que en el norte los valores de precipitación registrados han sido normales.

Consideraciones finales

Las masas forestales andaluzas poseen en general un buen estado fitosanitario. En aquellos puntos en los que existen problemas se están llevando a cabo actuaciones para su control y su estudio, con el fin de mejorar sus condiciones. El estado fitosanitario está directamente relacionado con el vigor de las masas, por lo que las actuaciones encaminadas a mejorar este aspecto siempre se reflejarán en un mejor estado fitosanitario de las mismas. La climatología es un factor que influye de manera muy notable en el desarrollo de las plagas, no sólo por acción directa sobre las poblaciones, sino por la acción directa sobre las masas, que se vuelven más resistentes cuando las condiciones meteorológicas son favorables. Por ello los años en que las condiciones son desfavorables el control de la plaga será mayor, puesto que los pies poseen menos defensas. Los efectos del clima no siempre son inmediatos, sino que se suelen observar a medio plazo, ya que los pies suelen resistir mientras tienen reservas.

En los pinares los problemas de mayor gravedad son la procesionaria y los insectos perforadores, contra los que las actuaciones desarrolladas están resultando efectivas. Resultan efectivas en la medida en que en aquellos lugares donde se han realizado controles de la población, han sido eficaces. En los encinares y alcornoques los problemas más destacables son la lagarta peluda, que actualmente está controlada, y la seca o decaimiento. Respecto a éste último se espera que los estudios que se están desarrollando permitan aclarar algunas cuestiones y se pueda comenzar una serie de actuaciones para paliar los efectos del decaimiento. Parte de las defoliaciones observadas pueden deberse a circunstancias climáticas, por lo que las medidas a tomar son limitadas, y siempre tendentes a mejorar el vigor de las masas. Los resultados de las investigaciones que acaban de comenzar a desarrollarse se tendrán a medio plazo, ya que es necesario esperar para ver la evolución de la masa frente a las actuaciones que se han llevado a cabo.



Suelos Contaminados

**J.M. Llamas/L. Hervás/F. Martínez
Escrache/F. Otero**

Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental.
CMA



Los suelos contaminados, consecuencia de las actividades humanas, constituyen un problema grave que va unido a las sociedades desarrolladas. En Andalucía no está valorado en toda su amplitud, pero ya origina actuaciones tanto para prevenir como para corregir. Ambas facetas requieren esfuerzos importantes por parte de los propietarios de los terrenos, para estudiarlos y recuperarlos, y de la Administración Autónoma que deberá localizarlos, declararlos y hacer que los regeneren, exigiendo que la regeneración la realicen los propietarios sin olvidar la vigilancia y el control para impedir que se produzcan en el futuro actuaciones parecidas a las actuales.

Los suelos contaminados son consecuencia, en la mayoría de los casos, de actividades industriales que durante tiempo no han operado en condiciones medioambientales adecuadas, lo que hace unas décadas era lo más normal. De ahí la importancia de conocer la historia de esos terrenos cuando se estudia para saber si está o no contaminados, así como el origen y los elementos que lo han contaminado. En la mayoría de las ocasiones la tolerancia de la sociedad, junto con la ignorancia o indiferencia de los propietarios de los terrenos han conducido a la situación actual. Prueba de lo dicho es que hasta el año 1.998, no hay en nuestro país una norma que trate sobre esta materia, y ni tan siquiera se dispone de una definición de suelo contaminado. No obstante la legislación que hay sobre esta materia en la actualidad es insuficiente. Las normas vigentes sobre la gestión de los residuos peligrosos, que son posiblemente la causa principal de la contaminación de suelos, si han dado la base para que se desarrollen actuaciones que desde la perspectiva de la prevención han sido muy positivas y lo continúan siendo.

En la Ley 10/1.998, de 21 de abril, de Residuos, se dedica el TÍTULO V a los suelos contaminados, definiéndolas como: "Todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporta un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno". Partiendo de esta definición, la Ley 10 en su TÍTULO V se centra fundamentalmente en los mecanismos para la "Declaración de suelos contaminados". La competencia se asigna a las Comunidades Autónomas que deberán declarar, delimitar y hacer un inventario de los suelos contaminados de su territorio. No obstante para iniciar actuaciones con la finalidad que recoge la norma, es imprescindible disponer de criterios y estándares de referencia, en función de la naturaleza de los suelos y de los usos a que se destinen. Valores que debe establecer el Gobierno de la Nación, lo que aún no ha hecho. Esta situación limita considerablemente las posibilidades de actuar, en este campo, a las Administraciones Autonómicas, no obstante la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía lo viene haciendo, desde que se aprobó la Ley y a lo largo de estas líneas se expone.



Uno de los primeros pasos que se ha dado por parte de la Consejería para cumplir lo previsto por la norma en relación a fijar criterios y estándares, para declarar un suelo como contaminado, competencia de la Administración Central previa consulta a las Comunidades Autónomas, fue el encargo de un trabajo propio a las Universidades Andaluzas mediante la firma de tres convenios con los correspondientes de Huelva, Granada y Sevilla, para tratar de definir:

- Las técnicas de toma de muestras para declarar un suelo como contaminado en Andalucía.

Acuerdo firmado con la Universidad de Sevilla y encargado al profesor Dr. Emilio Galán Huertos, Catedrático de Criptología y Mineralogía.

- Las técnicas analíticas para declarar un suelo como contaminado.

Acuerdo firmado con la Universidad de Huelva y encargado por el Profesor Dr. José Luis Gómez Ariza, Catedrático de Química Analítica.

- Los criterios y estándares para declarar un suelo como contaminados en Andalucía.

Acuerdo firmado con la Universidad de Granada y encargado al Profesor Dr. José Aguilar Ruiz, Catedrático de Edafología.

Los trabajos correspondientes se elaboraron conjuntamente por los siguientes equipos.

- Grupo de Trabajo "Edafología y Ordenación del Territorio (RNM 101). Responsable: Profesor Dr. José Aguilar Ruiz. Universidad de Granada.
- Grupo de Trabajo "Formación y Degradación del Suelo" (RNM 269). Responsable Profesor Dr. Carlos Dorronsos Fernández. Universidad de Granada.
- Grupo de Trabajo "Análisis Medioambiental" (FQM 141). Responsable: Profesor Dr. José Luis Gómez Ariza. Universidad de Sevilla.
- Grupo de Trabajo "Mineralogía Aplicada (RNM 135) Responsable: Profesor Dr. Emilio Galán Huertos. Universidad de Sevilla.

El trabajo titulado: "Informe sobre los criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestras y análisis para su investigación" finalizó en enero de 1.999, constituyendo desde tal fecha un punto de referencia de los trabajos que en esta materia realiza la Consejería de Medio Ambiente, aportándose por parte de la Junta de Andalucía al grupo de trabajo que elabora los criterios y estándares que establecerá el Gobierno Central para confirmar lo establecido en la Ley 10. La norma de referencia asigna funciones muy concretas con las que actuar a las Comunidades Autónomas, entre ellas las de declarar, delimitar e inventariar de los suelos contaminados de su territorio. Para cumplir con las funciones mencionadas, es imprescindible contar con criterios y estándares de referencia, que aún no han sido aprobados, circunstancia que dificulta cualquier acción que se quiera emprender en este campo. La Junta de Andalucía ha considerado, no obstante, que para delimitar y declarar un suelo como contaminado, y en consecuencia incluirlo en el inventario correspondiente para que posteriormente el propietario haga las actuaciones necesarias para recuperarlo, es preciso hacer del mismo un estudio en profundidad con toma de muestras y análisis de las mismas. Esta información permitiría comparar los resultados con los límites fijados y desarrollar un proyecto de actuación sobre el suelo, si fuera necesario. La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha avanzado considerablemente desde la publicación de la ley 10, hasta la fecha, con la elaboración de inventario

de suelos "potencialmente contaminados", que junto a la historia del suelo, permitirá considerarlo ó no como suelo contaminado. El primer paso que siempre se debe dar antes de desarrollar otras actuaciones de caracterización a cargo del propietario, es tomar unos valores de referencia de criterios y estándares. Conocer y estudiar las actividades industriales o de servicio, que se han desarrollado en un terreno determinado, así como las materias primas utilizadas, los productos elaborados, las materias primas secundarias que se pueden aprovechar, y los residuos y vertidos generados, es fundamental para hacer una aproximación muy productiva al problema de contaminación. Con los datos mencionados que se complementan con el estudio de los almacenamientos y tratamiento dado a las diferentes materias, los expertos tendrán la información suficiente para decidir si el suelo en cuestión debe recibir el calificativo de "potencialmente contaminado". La experiencia obtenida por la Administración Autónoma en esta materia, permite, en la actualidad, exponer los criterios sobre la forma mas adecuada de tratar los datos sobre los suelos a la hora de realizar un inventario y las acciones posteriores que se deben desarrollar para su recuperación.



Habría que comenzar con la elaboración de un inventario de suelos "potencialmente contaminados", que se inicia con la recopilación de la información existente obtenida mediante visitas in situ, a través de encuestas a ayuntamientos o en registros e inventarios ya existentes. Una vez procesada la información y analizadas las afecciones que cada una de las ubicaciones puede producir en el entorno, se llega a la priorización de los mismos, encuadrándolos en niveles de riesgo potencial referidos tanto al propio emplazamiento como al entorno próximo. El estudio de estos riesgos permite priorizar los emplazamientos en 5 categorías, de la 1 a la 5, donde la 1 engloba a los emplazamientos con mayor nivel de riesgo potencial y la 5 a los de menor.

Para que un suelo pase de la consideración de "potencialmente contaminado" a "contaminado", el propietario deberá estudiar el suelo y remitir la información a la Consejería de Medio Ambiente, para que se comprueben los límites que establezca la ley respecto de los contaminantes presentes. En caso de sobrepasarse los límites establecidos, los propietarios deberán elaborar un proyecto de descontaminación, que la Administración Autónoma deberá valorar como adecuado, para que a continuación el propietario lo ejecute. Tras llevarlo a término se tomarán nuevas muestras para analizarlos y comprobar si el suelo está o no está recuperado.

En la Comunidad Autónoma Andaluza se ha elaborado el inventario de suelos "potencialmente contaminados", y las actuaciones ya han comenzado sobre tales suelos, del grupo primero por estimar que en determinadas circunstancias relacionadas con el destino, más o menos inmediato que vaya a tener el suelo en cuestión, así como por la historia del mismo que puede fundamentar una clara contaminación con riesgos para la salud humana o el medio ambiente.

Los estándares y criterios que se utilizan como referentes son los contenidos en el Informe sobre: "Los criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestras y análisis para su investigación", y se recogen en las tablas siguientes:

Tabla resumen de los umbrales de contaminación propuestos para elementos traza (Los valores representan concentraciones totales y están expresados en mg/Kg.).

Elemento	Suelos Agrícolas						PN	AL		
	1 <7 >7	2 ₁ <7 >7		2 ₂ <7 >7		3 <7 >7				
As	<20	20-30		30-50		>50	>100	>300		
Cd	<2	<3	2-3	3-5	3-7	5-10	>7	>10	>15	>30
Co	<20	<50	20-50	50-150	50-100	150-300	>100	>300	>300	>400
Cr	<100		100-250		250-450		>450	>500	>1000	

Cu	<50	<100	50-150	100-300	150-300	300-500	>300	>500	>500	>1000
Hg	<1		1-2		2-10		>10		>15	>30
Mo	<10		10-40		40-200		>200		>200	>500
Ni	<40	<50	40-80	50-100	80-200	100-300	>200	>300	>500	>750
Pb	<100	<200	100-250	200-400	250-350	400-500	>350	>500	>1000	>2000
Se	<2		2-5		5-10		>10		>20	>30
Sn	<20		20-50		50-150		>150		>300	>500
Tl	<1		1-3		3-5		>5		>10	>30
Zn	<200	<300	200-300	300-500	300-600	500-1000	>600	>1000	>1000	>3000

1.- Valores máximos permitidos

2₁.- Investigación recomendable

2₂.- Investigación obligatoria

3.- Tratamiento necesario (obligatorio)

PN: Valor de intervención para parques naturales y zonas forestales

AI: Valor de intervención para áreas industriales

<7 = pH 5-7

>7 = pH >7

Valores límites de contaminantes orgánicos en suelos

Compuesto Orgánico	Valor Límite *
Cianuro total	No debe detectarse en la disolución de la muestra
Compuestos organofosforados	No deben detectarse en la disolución de muestra
PCB	No debe detectarse en la disolución de muestra
Diclorometano	<0,02 mg/L de disolución de muestra
Tetracloruro de carbono	<0,002 mg/L de disolución de muestra
1,2-dicloroetano	<0,04 mg/L de disolución de muestra
1,1-dicloroetileno	<0,02 mg/L de disolución de muestra
Cis-1,2-dicloroetileno	<0,04 mg/L de disolución de muestra
1,1,1-tricloroetano	<1 mg/L de disolución de muestra
1,1,2-tricloroetano	<0,006 mg/L de disolución de muestra
Tricloroetileno	<0,03 mg/L de disolución de muestra
Tetracloroetileno	<0,01mg/L de disolución de muestra
1,3-dicloro propeno	<0,002 mg/L de disolución de muestra
Thobencarb	<0,02 mg/L de disolución de muestra
Thiuram	<0,006 mg/L de disolución de muestra
Simazine	<0,003 mg/L de disolución de muestra
Benceno	<0,01 mg/L de disolución de muestra

La disolución de la muestra se obtiene tratando la muestra de suelo con agua con la relación 1:10.

(Fuente: www.ifas.ufl.edu/~qma/SOS6262/link.html World Soil contamination and remediation. University of Florida, USA).

Cuando se termine de actuar sobre los suelos "potencialmente contaminados" del primer grupo, se

continuará con los del segundo grupo y así sucesivamente. En cualquier caso sería imprescindible contar con los estándares y criterios que debe elaborar el Ministerio de Medio Ambiente y aprobar el Gobierno Central para cumplir con todas las funciones que se recogen en la Ley 10; aunque dada la magnitud y complejidad del problema serán necesario mucho tiempo para lograr su solución.

La integración ambiental y la Formación de Profesores



Seguro que resulta redundante exponer aquí la importancia que poco a poco ha ido adquiriendo la faceta ambiental en la sociedad. Aunque en muchas ocasiones, la conciencia que va tomando la población respecto al cuidado que hay que tener y que deberíamos exigir en los demás con nuestro medio no es seguida de prácticas reales de respeto, gradualmente va calando en la sociedad andaluza la idea de que tenemos que invertir en preservar los valores ecológicos andaluces.

Esta preocupación por el medio ambiente llega a todos los estratos de la masa social andaluza: cada vez son más las empresas que deciden implantar un sistema de gestión medio ambiental, la población se muestra más activa en actividades como el reciclado, e incluso los ayuntamientos (como el de la Tahá de Pitres en el caso granadino) han decidido implantar un sistema de gestión ambiental, certificándose por Aenor en la ISO 14001.

La Universidad fue pionera en recoger la necesidad de la sociedad de crear a profesionales que abarcaran desde una nueva perspectiva la complejidad ambiental. De esta forma, la Universidad de Granada lanzó la titulación de Licenciado en Ciencias Ambientales además de una amplia oferta de formación ambiental a la que haremos referencia más tarde.

La realidad ambiental es compleja y esto queda demostrado en la cantidad de factores que interactúan cada vez que un problema ambiental "llama a las puertas" de la sociedad en su conjunto, de un organismo público o de una empresa particular. Desde aspectos legales hasta técnicos pasando por condicionantes sociales. El análisis de esta problemática debe enfocarse desde la integración ambiental, una perspectiva que actúa especialmente en casos concretos desde una perspectiva global, cada vez más necesaria en todos los ámbitos de la sociedad andaluza.

La Formación Ambiental en la Universidad de Granada.

La Universidad de Granada se considera un centro de formación comprometido por el Medio Ambiente, desarrollando diferentes líneas de trabajo que pasamos a enumerar:

- Programa de doctorado y estudios de postgrado: la reciente reforma de estos estudios ha permitido conformar una oferta más integrada de programa de doctorado, que cuenta con diversas materias de carácter ambiental. Esto se materializa con los cursos de postgrado del Doctorado en Ciencias Ambientales coordinado por doce departamentos de la Universidad.
- Centro Andaluz de Medio Ambiente: es una iniciativa creada en colaboración del Plan Andaluz de Investigación y la Universidad de Granada. Su ámbito de trabajo se amplía a toda Andalucía y aborda el campo de la formación y la investigación ambiental, pretendiendo ser un centro de referencia ambiental andaluz.
- Seminario de Medio Ambiente y Calidad de Vida: iniciativa del Vicerrectorado de Extensión Universitaria, que cuenta con una amplia experiencia y trayectoria de

divulgación de valores ambientales en nuestra Universidad. Su ciclo de conferencias atrae a gran cantidad de estudiantes y experimentados conferenciantes.

- Cátedra UNESCO de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible: instancia que viene contribuyendo a complementar la actividad ambiental de nuestra universidad en el ámbito de la cooperación regional e internacional. Además de ser secretaria ejecutiva de la Red Internacional de Universidades por el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible.
- Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental: instancia pionera en las universidades españolas que se ocupa de los sectores de riesgo y salud laboral, así como en el campo de la Calidad Ambiental en el ámbito de nuestra universidad. Mantiene un sistema de Gestión Ambiental de la Universidad. Nace de este gabinete la Oficina Verde con la finalidad de ser un punto de información para toda la comunidad universitaria y su entorno social.

Todo este compromiso por el medio ambiente se refleja en la creación en 1994 de la Licenciatura de Ciencias Ambientales que nació como Título Propio y pronto fue homologada a escala nacional. Se trata de un título de carácter pluridisciplinar e integrador de las diferentes facetas del medio ambiente. Con el tiempo este título se ha ido consolidando intentando crear entre sus estudiantes un compromiso claro con la consecución de un desarrollo sustentable que permita un mayor respeto por nuestro entorno. El licenciado en Ciencias Ambientales ha recibido una formación extensa y diversificada en ciencias experimentales así como en enseñanzas relativas a la Economía del Medio Ambiente, Sociología, Derecho ambiental y Tecnología del Medio Ambiente. En el segundo ciclo se muestra un interés especial por una mayor especialización en los sectores de la Gestión Ambiental, Evaluación, Análisis y Prevención Ambiental o Tecnología Ambiental.

Este conjunto de asignaturas contemplaría una serie de áreas que a grandes rasgos permitirían al Licenciado en Ciencias Ambientales poseer una capacidad de análisis y síntesis que nos permite tener una visión global de la problemática ambiental, tanto científica como humanística. Esta visión global facilita al licenciado una capacidad de adaptarse a numerosos y variados proyectos, necesitando, pues, poca formación complementaria. Aparte en la licenciatura se amplían conocimientos en derecho comunitario e internacional, ecología política, medio ambiente urbano, psicología ambiental, gestión de espacios naturales, espacio litoral, etc.

Por una parte tiene un contenido puramente experimental con asignaturas como botánica, zoología, fisiología, genética, radioactividad o restauración de la cubierta vegetal; y por otra parte puramente tecnológica con asignaturas como procesos y tecnologías en el tratamiento de aguas, manipulación y recuperación de residuos sólidos, contaminación atmosférica, energías renovables e ingeniería ambiental.

Hay que destacar que nuestra licenciatura no es un caso aislado en el ámbito internacional, sino que, incluso vamos con retraso respecto a muchos países europeos en los que la formación ambiental en el ámbito universitario tiene una experiencia de varios años. Desde esta óptica cabe hacer referencia a la labor impulsora que la implantación de estos estudios España está haciendo en Iberoamérica, donde ya se están empezando a implantar numerosos cursos y maestría en gestión del medio ambiente, y muy pronto desarrollarán carreras universitarias.

En resumen, podemos decir que el Licenciado en Ciencias Ambientales es un profesional idóneo para desarrollar trabajos tales como planes de desarrollo local, Sistemas de Gestión Medioambiental, Evaluaciones del Impacto Ambiental, realización de ecoauditorías a empresas o entidades públicas, gestión de espacios naturales protegidos, turismo rural, consultoría ambiental, asesoramiento a los ayuntamientos, educación ambiental y, por supuesto, el desarrollo de programas de Agendas 21 e ISO 14000. Queremos hablar aquí un poco sobre la figura del operador ambiental, como aquel profesional capaz de resolver y de abarcar de forma integral todo el proceso de gestión ambiental tanto en empresas como en entes públicos, para la cual las aptitudes del licenciado en Ciencias Ambientales resultan ser especialmente positivas.

No obstante, estas competencias no son exclusivas de nuestros titulados y colaboramos con otros profesionales de forma satisfactoria por ambas partes ya que "hablamos todos los idiomas" del resto de los profesionales que de forma sectorial se dedican a la gestión del medio ambiente.

Licenciados y Estudiantes de Ciencias Ambientales de Granada.

Premios de fotografía del Corredor verde



"Estación de Aznalcázar-Pilas", placa del premio de fotografía del Corredor Verde

La Consejería de Medio Ambiente ha fallado los premios del certamen fotográfico "El Corredor Verde del río Guadiamar y su comarca", galardones que, en sus dos modalidades, se enmarcan en el Programa de Participación y Educación Ambiental de este proyecto puesto en marcha por el Gobierno andaluz. Dicho programa tiene el objetivo de divulgar las actuaciones que la Junta de Andalucía está realizando en la zona, además de implicar a la sociedad en el proceso de recuperación de la citada cuenca.

En la modalidad "El Guadiamar hoy. Fotografía actual", el primer premio, dotado con 250.000 pesetas y placa conmemorativa, ha recaído en Enrique Taviel de Andrade Mas por su instantánea "Chascar el Boliche", al considerar el jurado que es la imagen de una actividad tradicional que representa al mismo tiempo el desarrollo sostenible de los recursos naturales del entorno.

El segundo premio, dirigido exclusivamente a residentes en los municipios de la comarca del Guadiamar, dotado con 150.000 pesetas y placa, ha sido para Marta Martínez Rodríguez por su fotografía "Alrededores de Sanlúcar la Mayor. En esta modalidad el jurado ha otorgado además cinco accesit, cada uno de ellos con una ayuda de 50.000 pesetas.

Las cinco fotografías elegidas en este apartado son "Cerceta común en Villamanrique de la Condesa", de Santiago Muñoz García; "Niño en el Guadiamar. Castillo de las Guardas", de A. Benitez Barrios; "Estación de Aznalcázar-Pilas. Placa de altura sobre el nivel del mar", de Blas Poyatos Poyatos; "Puente", de Elisa Pérez Vega, y "Arrozales. Fotografía aérea", de Amalia Tarín Alcalá.

En la modalidad "El Guadiamar en el recuerdo. Fotografía Histórica", el premio único dotado con 50.000 pesetas y placa conmemorativa ha sido otorgado a Nicolás Ruiz Torres por su instantánea "Labores de siembra en Isla Mayor". Por otra parte, mención especial y placa han recibido Concepción Romero González y Juan Francisco Prieto Méndez, por el interés de las fotografías presentadas.

Además de estos galardones, el jurado ha seleccionado en cada modalidad una veintena de imágenes finalistas que -al igual que las premiadas- pasarán a formar parte del archivo fotográfico de las Consejería de Medio Ambiente.

El Jurado, reunido en Sevilla y presidido por el director general de Participación y Servicios Ambientales, Enrique Salvo Tierra, ha estado integrado por los fotógrafos profesionales Carlos García Calderón, Javier Andrada Alsina y Antonio Camoyán Pérez, además de Javier Serrano Aguilar, de la Oficina Técnica del Corredor Verde del Guadiamar, y Antonio Escámez Pastrana, que actuó de secretario en representación de la Fundación Espacios Protegidos de Andalucía. Todos los premios, acordados por unanimidad, se entregarán en un acto que se celebrará próximamente.

Calidad ambiental

Recogida de pilas botón en Andalucía.

La Consejería de Medio Ambiente, en colaboración con la Empresa Pública de Gestión Medioambiental (EGMASA), ha recogido en Andalucía un total de 3.826 kilos de pilas botón usadas desde el año 1995, fecha en la que se inició una campaña para la recogida de las mismas, hasta finales del año 1999. Esta iniciativa, puesta en marcha por la Consejería de Medio Ambiente en 1995, tiene como principal objetivo evitar el vertido incontrolado de las pilas botón y su destino final en los vertederos como un residuo más, con el riesgo que conlleva a medio y largo plazo la acumulación de algunos de sus componentes de entre los que destaca por su especial peligrosidad el mercurio.

Los datos de la recogida de pilas botón durante 1999 han arrojado un total de 486,4 kilos. Comparando con los años anteriores de la campaña se puede observar las grandes fluctuaciones existentes por motivos no demasiado conocidos. Así, en 1995 se recogieron 952 kg., 776 kg. en 1996, 357 en 1997 y 1.190 en 1998.

Por otra parte, este año se han recogido ya en la Comunidad autónoma andaluza 81 kilos de pilas botón usadas. Por provincias destaca Málaga con 13,83 kilos de pilas recogidas, seguida de Jaén y Cádiz con 11,8 y 11 kilos, respectivamente. Asimismo, este año participan en la campaña alrededor de 140 municipios de más de 5.000 habitantes, 54 de más de 10.000, y 36 municipios de entre 5.000 a 10.000 habitantes. El número total de sobres conteniendo pilas recibidos desde principio de la campaña ha sido de 11.010.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha enviado para esta campaña de recogida de pilas botón sobres de recogidas, folletos y carteles informativos tanto a los establecimientos expendedores de pilas o aquellos especializados en aparatos que usen este tipo de pila, como a los ayuntamientos que participan en la citada campaña. Con el fin de facilitar la recogida de las pilas botón usadas, los sobres enviados son de franqueo gratuito. Además, se ha puesto en marcha el teléfono 900 850028 de llamada gratuita para la solicitud de información y materiales de campaña. Andalucía es la comunidad autónoma con el consumo anual de pilas botón más alto de España, 1.700.000 pilas, seguida de Cataluña y Madrid.

1ª Conferencia mundial y Exhibición tecnológica de biomasa

Los pasados días 5 al 9 de junio se celebró en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Sevilla la Primera Conferencia y Exhibición Mundial de Biomasa, que englobará a las tres mayores conferencias que se celebran en el mundo sobre el sector de la biomasa, 11ª Europea y 5ª Americana y canadiense. La Conferencia está patrocinada por la Comisión Europea, los Departamentos de Energía de Estados Unidos y Recursos Naturales de Canadá, el Ministerio de Industria y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas y la Junta de Andalucía entre otros.

La conferencia constituye una única y efectiva manera de comunicar con una amplia audiencia de la que formarán parte más de 1.000 asistentes de 50 países. Asimismo, la Conferencia estará abierta de forma gratuita a todos los visitantes relacionados con el sector de la biomasa como industrias, manufacturas, instalaciones y equipos, constructores, comerciantes, entidades financieras y autoridades.

Entre las energías alternativas que se van introduciendo en nuestro país y en nuestra Comunidad Autónoma, tiene una importancia creciente el peso que adquiere la utilización de la biomasa. Dentro de ese sector se puede distinguir la biomasa cultivada como producto principal y la biomasa obtenida como subproducto. En el primer caso se consideran dos

posibles tipos de cultivos energéticos, los biocarburantes (fundamentalmente los biodiesel y los bioalcoholes) y los combustibles para la generación de energía eléctrica cuyo cultivo más viable es un tipo de cardo del que ya existe una planta experimental en Andalucía. En el caso de la biomasa como subproducto se puede decir que es en este momento la fuente energética renovable con más potencialidad en nuestra región.

En función de la disponibilidad se establecen en este apartados relacionados con el orujo y orujillo de aceituna, otros residuos industriales como cortezas, serrín y melazas, residuos vegetales de invernaderos, residuos forestales y otros residuos agrícolas y ganaderos como los restos de algodón y los de purines del ganado. Posiblemente, el mayor potencial de biomasa con viabilidad real de aprovechamiento esté en el orujillo procedente de la extracción del aceite de orujo.

Libros

Recuperación de suelos contaminados en Andalucía.

**VV.AA. Consejería de Medio Ambiente.
Junta de Andalucía 1999.**



Durante el pasado cuatrienio 1996-1999 se ha desarrollado un amplio programa para la localización, inventario y recuperación de los suelos contaminados en Andalucía. El desarrollo de este programa se ha realizado a iniciativa de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y ha contado además con la participación de la Unión Europea través de los Fondos de Cohesión y del Gobierno central a través del Acuerdo Marco sobre Actuaciones de Descontaminación de Suelos. Fruto de esos trabajos se redactaron los proyectos de investigación de ocho emplazamientos, de los cuales se han seleccionado para su recuperación los cuatro que por su exhaustiva evaluación efectuada precisaban más urgente recuperación en función de la contaminación detectada y las posibilidades de difusión de la misma al entorno próximo. El estudio y recuperación de suelos contaminados son labores técnicas muy complejas y específicas dadas las peculiaridades de cada suelo, y por tanto requieren actuaciones diferentes e individualizadas para conseguir su recuperación. Por todo ello, en el presente libro se contemplan los estudios efectuados sobre los cuatro emplazamientos citados anteriormente y las actuaciones que se han llevado a cabo para hacer que los mismos dejen de ser puntos negros en la geografía andaluza. Cada uno de los cuatro emplazamientos ofrece características propias y en consecuencia requiere adaptaciones propias a los mismos. En el primer caso se estudia un antiguo vertedero semicontrolado de residuos sólidos urbanos donde también se han depositado residuos peligrosos de origen industrial. El segundo caso hace referencia a un vertedero utilizado para residuos industriales con alto contenido de residuos peligrosos de un polígono. El tercer caso hace referencia a un vertedero de residuos industriales ubicado prácticamente en el interior de la ciudad y el cuarto es un vertedero de residuos urbanos también con residuos industriales.

Guía para la evaluación de impacto ambiental del planeamiento urbanístico de Andalucía.

VV.AA. Consejería de Medio Ambiente.

Junta de Andalucía.

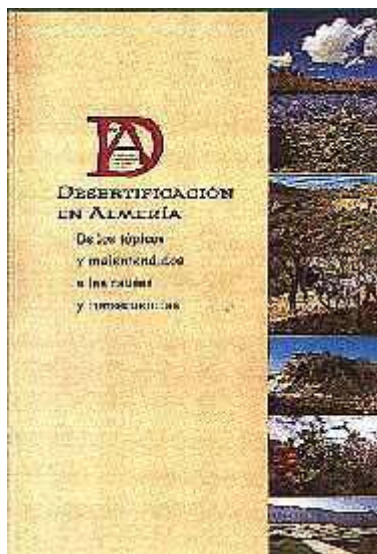
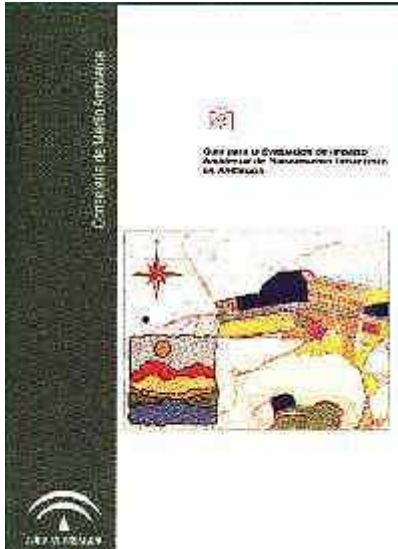
Córdoba 1999.

El objetivo principal de la presente publicación es ser una herramienta que facilite a los redactores del planeamiento urbanístico, y por tanto del estudio de impacto ambiental de aquél, y a los gestores de las diferentes administraciones la interpretación del alcance y contenidos de las exigencias que la todavía reciente Ley 7/1994 de Protección Ambiental y su correspondiente Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental han establecido sobre la evaluación de impacto en el planeamiento urbanístico que se realiza en la Comunidad Autónoma de Andalucía. La voluntad de los redactores del presente texto no tratar aspectos extensos descriptivos del medio ambiente urbano pero sí se reitera la integración que ha de existir entre el estudio de impacto ambiental y el resto del documento de planeamiento municipal. La obra se desarrolla en cuatro apartados. La introducción plantea la importancia de considerar el medio ambiente en la ordenación del territorio, especialmente en la planificación urbanística. El capítulo segundo establece las características generales de los procedimientos urbanísticos y de EIA, la EIA como herramienta de prevención, las características básicas del urbanismo en Andalucía, su relación con otras figuras de ordenación del territorio y los efectos sobre el medio ambiente del planeamiento urbanístico. El tercer capítulo aborda las características de la información ambiental que ha de contener el planeamiento, los objetivos ambientales a conseguir y el marco de los recursos naturales en los que se ha de desenvolver el hecho urbano y rural. El cuarto capítulo analiza los contenidos que ha de tener el EIA del planeamiento urbanístico, momento, factores a tratar, medidas preventivas y correctoras. Por último se expone una síntesis de un caso real como ejemplo de aplicación de lo expuesto en los capítulos anteriores.

Desertificación en Almería. De los tópicos y malentendidos a las causas y consecuencias.

VV.AA. Grupo Ecologista Mediterráneo. Almería 2000.

Hablar de Almería y de su paisaje es en algunas ocasiones, como indica el subtítulo de esta obra, hacerlo de tópicos y malentendidos. Es cierto que en este territorio se da el índice pluviométrico más bajo de la Península Ibérica, que allí se encuentra el único desierto de Europa y que sus tierras sufren uno de los procesos de erosión y desertificación más altos de España. Pero no es menos curioso que en otros tiempos Almería contase con una de las masas forestales más envidiables de Andalucía y que por tanto la vegetación tuviera una importancia preponderante en la configuración paisajística de la provincia. Como se indica en la presentación de este libro, la tierra y el agua son en la actualidad los dos principales protagonistas de los conflictos ambientales que se desarrollan allí y que son la desertificación y el déficit hídrico. Pero la pretensión de los distintos enfoques que se asoman a estas páginas es no sólo estudiar y analizar las causas y consecuencias de esos conflictos sino otras cuestiones como identificar la diferencia entre zonas áridas y zonas desertificadas, o hablar de un territorio con un alto grado de biodiversidad donde el proceso de adaptación de numerosas especies para poder vivir en un entorno en condiciones extremas es extraordinario. Las colaboraciones que aparecen en este libro lo hacen desde una perspectiva



multidisciplinar y por ello tratan temas muy variados como despoblamiento, agricultura tradicional, efectos del pastoreo, explotación de especies vegetales aromáticas, incendios, efectos de la actividad minera, erosión del litoral, regeneración forestal, sobreexplotación de recursos hídricos, conservación del medio ambiente como incentivo económico o recursos didácticos para actividades de educación ambiental.

Los Alcornocales. puntos de Información.

VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2000.



La presente publicación plasma los contenidos expositivos de los siete Puntos de Información del gaditano Parque Natural Los Alcornocales, ubicados en las localidades de Alcalá de los Gazules, Algar, Los Barrios, Benalup-Casas Viejas, Castellar de la Frontera, Jimena de la Frontera y Medina-Sidonia. El despliegue informativo y gráfico que por tanto se presenta en el libro es sencillamente extraordinario y supone una perfecta guía de conocimiento de esta zona del sur peninsular. El Parque Natural de Los Alcornocales comprende un conjunto de sierras de poca altura, con una red hídrica que comprende varios embalses y el nacimiento de numerosos ríos, entre los que destacan el Guadarranque, el Hozgarganta y el Barbate. Son frecuentes los angostos valles fluviales llamados canutos. El bosque representa una fuente de recursos que generan distintas actividades de aprovechamiento forestal, entre las que destaca la industria del corcho. También es importante la ganadería, sobre todo la cría de ganado porcino, caprino y bovino. Cuenta con uno de los bosques de alcornocales más extensos y mejor conservados del planeta, acompañados de brezos, madroños, mirtos y agracejos. En las zonas más secas y arcillosas el alcornocal cede paso al acebuchal y al lentiscal y en las zonas más umbrías y gargantas al quejigo andaluz. Las formaciones de carácter relicto y matiz subtropical subsisten en algunas zonas con una galería arbustiva frondosa de hojaranzos, durillos y laureles, así como numerosas especies de helechos de gran valor botánico. La fauna se caracteriza por su riqueza y variedad. En la avifauna destacan las rapaces, que poseen aquí uno de los más importantes centros de nidificación de la provincia, así como las aves carroñeras (buitres y alimochos). Los carnívoros de los bosques mediterráneos están casi todos presentes, zorros, ginetas, tejones, comadreas... También aparecen numerosos herbívoros como muflones, ciervos y corzos. Los reptiles también están ampliamente representados.

Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz. Ceballos, L. y Martín Bolaños, M.

Consejería de Medio Ambiente. Sevilla 2000.



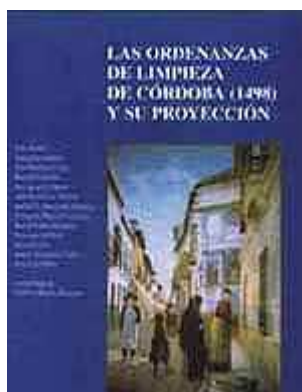
Este volumen es una reedición del libro editado por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias en 1930 y escrito por los botánicos forestales Luis Ceballos y Manuel Martín Bolaños. Los autores recogen en el mismo el estudio sobre la vegetación en la provincia de Cádiz dentro del plan de trabajos de la Sección de Flora y Mapa del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias que empezó a fraguarse a finales de 1927. Dichos trabajos se iniciaron en la provincia de Cádiz por diversos motivos como la existencia de estudios previos sobre la naturaleza y distribución de sus montes realizados en la segunda mitad del siglo XIX, las cartas y descripciones geográficas y geológicas disponibles sobre la provincia y el hecho de contar con varias publicaciones sobre la vegetación de la zona. También pesó, como cuentan los autores en el prólogo original de la obra, el

argumento sobre las condiciones naturales de la provincia, "una región sin duda de las de más variada flora de España que posee en su zona montañosa la masa de alcornocal más extensa de Andalucía y el más valioso bosque de pinsapo, sin contar sus variadísimas asociaciones vegetales del mayor interés botánico y selvícola". La finalidad de los trabajos emprendidos por aquel entonces era eminentemente práctica y abarcaba aspectos no sólo botánicos sino tasonómicos, y encajaba con las pretensiones del momento en cuanto a avanzar en el conocimiento de los problemas que afectaban a las masas forestales y superar las dificultades existentes para su correcto aprovechamiento, superada la etapa histórica en la que el quehacer de los forestales españoles se había centrado en la descripción y catalogación de las masas forestales para defender la integridad de los montes frente al proceso desamortizador. Se incluye al final del libro una addenda fotográfica con extraordinarias imágenes de los montes de la provincia, muchas de las cuales están hechas desde el mismo lugar que se hicieron las de los trabajos originales.

Las ordenanzas de limpieza de Córdoba (1498) y su proyección.

VV.AA. Universidad de Córdoba. Córdoba 1999.

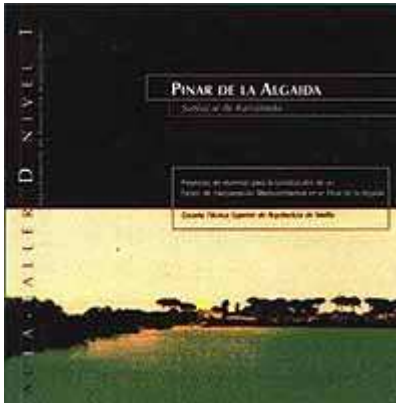
Con la edición de este libro fruto del esfuerzo de investigadores y responsables de la ciudad de Córdoba se señala cómo ha resuelto una ciudad a lo largo de su dilatada historia los problemas de salud ambiental a través de soluciones técnicas e institucionales adaptadas a cada época. Patrimonio Cultural de la Humanidad, declarada por la UNESCO, la ciudad de Córdoba celebra ya los 500 años de sus primeras Ordenanzas de Limpieza que los reyes Católicos otorgaron a la ciudad en 1498. Estas ordenanzas se configuraban en torno a la figura del Mayordomo, hombre cabal designado por los reyes que habría de velar por la buena higiene de los vecinos en el uso público de las calles y plazas, sancionando a quien no las respetara y siendo de este modo el instrumento para restablecer la salud e higiene urbana que hubiera sido alterada. Junto con la reedición de la "Hordenança del Mayordomadgo desta Cibdad de 1498", los distintos colaboradores de la obra van desgranando aspectos históricos y actuales de la limpieza de la ciudad en distintos capítulos: pasado, presente y futuro del medio ambiente urbano en Córdoba, problemas medioambientales y salubridad pública en las ciudades romanas, saneamiento urbano y medio ambiente en la Córdoba islámica (siglos VIII-XIII), reconstrucción paleobotánica de los jardines de Madinat Al-Zahra, flora autóctona y ornamental de Córdoba en la época califal, la ciudad de Córdoba en 1498, el paisaje agrícola cordobés en 1498, los amigos cordobeses de Cristóbal Colón, gobierno, salubridad e higiene en Córdoba durante el siglo XV, la pavimentación de las calles de Córdoba a finales del siglo XV, la limpieza y la ley en las ciudades de la América española y un epílogo con el Plan municipal de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Córdoba.



Pinar de la Algaida. Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

Consejería de Medio Ambiente.

Esta publicación recoge los proyectos presentados por alumnos de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura para la construcción de un Centro Medioambiental en el Pinar de la Algaida, proyectos que estuvieron expuestos en la sede de la Consejería de Medio Ambiente del 13 de abril al 12 de mayo pasados. Los trabajos se enmarcaron en una iniciativa de la Escuela de Arquitectos de Sevilla en torno a las relaciones entre arquitectura y paisaje. El objetivo era incentivar la comprensión del proyecto arquitectónico como instrumento de intervención en el paisaje, proyecto que necesariamente debe estar basado en el conocimiento y el respeto de los valores culturales y ambientales propios del lugar. A la vez se trata de aproximar al alumno a los temas medioambientales y fomentar su sensibilidad por la preservación del entorno. La elección de Sanlúcar de Barrameda para estos proyectos estuvo apoyada por la confluencia de factores culturales y ambientales, la rica y compleja historia de etapas tan diversas como las que pueden percibirse en sus arquitecturas y espacios públicos y la proximidad de un entorno natural tan extraordinario y emblemático como es Doñana. La descripción del proyecto señala la construcción de un pequeño pabellón expositivo para ser ubicado en el paisaje del Pinar de la Algaida de Sanlúcar de Barrameda con el menor impacto ambiental posible sobre ese espacio natural. El pabellón debería construirse con materiales ligeros y con una superficie aproximada de 150 metros cuadrados y su uso sería fundamentalmente como centro de interpretación de visitantes del espacio natural. El proyecto de un Centro de interpretación medioambiental del Pinar de la Algaida se formula en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente en el marco de la política de dotación de equipamientos en espacios naturales.



Guía de vías verdes. Volumen 2.

Anaya. Madrid. 1999.

La publicación de este segundo volumen de la guía de las vías verdes implica entre otras cosas la vigencia del Programa Vías Verdes como proyecto que desde 1993 lleva a cabo la Fundación de los Ferrocarriles Españoles junto con el Ministerio de Medio Ambiente y FEVE para que las líneas de ferrocarril que quedaban fuera de servicio tuvieran un nuevo y atractivo uso. A este proyecto han contribuido de forma activa también las diversas comunidades Autónomas y ayuntamientos convencidos de la repercusión local y regional de esta iniciativa. Fruto de ese esfuerzo existen ya más de 750 kilómetros de vías verdes acondicionadas en España, aunque los 6.000 kilómetros de líneas férreas que aún están en desuso y de las que 1.500 pertenecen a RENFE dan una idea del patrimonio potencial susceptible de fines medioambientales. En esta guía aparecen descritas 31 vías verdes que suman una longitud total de 781 kilómetros. La guía señala la diferencia existente entre vías verdes y líneas ferroviarias en desuso. Como vías verdes propiamente dichas aparecen en esta guía siete que suman un total de 94 kilómetros, así como otros cuatro itinerarios cuyas obras de recuperación como vías verdes están ya en marcha. Los otros 20 itinerarios describen trazados ferroviarios abandonados que sin haber sido recuperados aún son transitables aunque con ciertas incomodidades. Estos itinerarios no disponen todavía de la marca Vía Verde y su recorrido implica un cierto grado de aventura que sin duda complacerá a muchos visitantes. Para los lectores



andaluces, esta guía presenta cinco itinerarios por el territorio de la Comunidad Autónoma de los que las dos rutas del Aceite llevan el marchamo de Vías Verdes y las del Odiel, Riotinto y Sierra Nevada pertenecen al segundo grupo de rutas con ciertas dificultades.

Legislación

Normativa comunitaria

- Decisión del Consejo de 22 de octubre de 1999 relativa a la conclusión del Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo, así como a la aceptación de los correspondientes anexos. (DOCE nº L 322 de 14-12-99)
- Decisión del Consejo de 22 de octubre de 1999 relativa a la aceptación de las enmiendas al protocolo revisado sobre protección del Mediterráneo contra la contaminación de origen terrestre. (DOCE nº L 322 de 14-12-99)
- Dictamen del comité de las Regiones sobre la propuesta de Reglamento del Consejo sobre el instrumento financiero para el medio ambiente (LIFE). (Doce nº C 374 de 23-12-99)
- Dictamen del Comité de las Regiones sobre la propuesta de recomendación del consejo sobre criterios mínimos de las inspecciones medioambientales en los Estados miembros(DOCE nº C 374 de 23-12-99)
- Lugares de introducción y de exportación designados por los Estados miembros para el comercio con terceros países con arreglo al apartado 3 del artículo VIII de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y mencionado en el artículo 12 del reglamento relativo a la protección de las especies de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio. (DOCE nº C 356 de 8-12-99)
- Nombres y direcciones de los órganos de gestión y de las autoridades científicas designados por los Estados miembros con arreglo al apartado 1 del artículo IX de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres y mencionados en el apartado 1 del artículo 13 del Reglamento relativo a la protección de especies de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio. (DOCE nº C 356 de 8-12-99)

Normativa nacional

- Instrumento de ratificación del Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo y anexos, adoptado en Barcelona el 10 de junio de 1995 y en Montecarlo el 24 de noviembre de 1996 respectivamente. (BOE n1 302 de 18-12-99)
- Ley 48/1999, de 20 de diciembre, por la que se autoriza la participación de España en la segunda reposición de recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial Reestructurado. (BOE nº 304 de 21-12-99)
- Resolución de 14 de octubre de 1999 de la Secretaría General de Medio Ambiente por la que se publica el acuerdo por el que se amplían los límites del Parque Nacional del Teide por incorporación de terrenos colindantes con el mismo. (BOE nº 310 de 28-12-99)
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. (BOE nº 313 de 31-12-99)
- Real Decreto 1803/1999, de 26 de noviembre, por el que se aprueba el plan director de la red de parques nacionales. (BOE nº 297 de 13-12-99)
- Real Decreto 1599/1999, de 15 de octubre, por el que se crea la Comisión de Explotación del trasvase Guadiaro-Guadalete y se señalan los criterios para la determinación del canon que deben pagar los usuarios. (BOE nº 256 de 26-10-99)

Normativa autonómica

- Acuerdo de 31 de enero de 2000 del Consejo de Gobierno por el que se declara la Reserva Natural Concertada Dehesa de Abajo, en Puebla del Río (Sevilla) y se autoriza al consejero de Medio Ambiente para suscribir con el propietario el convenio de colaboración del régimen de protección de la misma. (BOJA nº 34 de 21-3-2000)
- Decreto 95/2000 de 6 de marzo por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos

- Naturales del Paraje natural Sierra Pelada y Rivera del Aserrador (Huelva). (BOJA nº 49 de 27-4-2000)
- Resolución de 1 de febrero de 2000 de la Dirección General de Participación y Servicios Ambientales por la que se hacen públicas las resoluciones de subvenciones concedidas durante el año 1999 por actividades medioambientales. (BOJA nº 30 de 11-3-2000)
 - Orden de 9 de febrero de 2000 por la que se aprueba la formulación del Plan de Calidad Ambiental de Huelva y su entorno. (BOJA nº 34 de 21-3-2000)
 - Orden de 12 de abril de 2000 sobre participación de la Empresa de Gestión Medioambiental S.A. en la ejecución del plan de lucha contra los incendios forestales de Andalucía. (BOJA nº 56 de 13-5-2000)
 - Orden de 18 de abril de 2000 por la que se aprueba la formulación del Plan de Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar. (BOJA nº 59 de 20-5-2000)
 - Resolución de 30 de noviembre de 1999 de la Dirección General de Protección Ambiental por la que se autoriza como entidad colaboradora de la Consejería en materia de Protección Ambiental a la sociedad SGS Tecnos SA. (BOJA nº 30 de 11-3-99)
 - Resolución de 21 de diciembre de 1999 de la Dirección General de Protección Ambiental por la que se autoriza como entidad colaboradora de la Consejería en materia de Protección Ambiental a la sociedad Inspección y Garantía de Calidad SA. (BOJA nº 30 de 11-3-99)
 - Resolución de 21 de diciembre de 1999 de la Dirección General de Protección Ambiental por la que se autoriza como entidad colaboradora de la Consejería en materia de Protección Ambiental a la sociedad Ingeniería Acústica y Servicios SL. (BOJA nº 30 de 11-3-99)
 - Resolución de 28 de enero de 2000 de la Secretaría General Técnica por la que se aprueba la clasificación de las vías pecuarias del término municipal de Cantoria, provincia de Almería. (BOJA nº 30 de 11-3-2000)
 - Resolución de 24 de febrero de 2000 de la Secretaría General Técnica por la que se aprueba la clasificación de las vías pecuarias del término municipal de Monturque, provincia de Córdoba. (BOJA nº 49 de 27-4-2000)

Red Andaluza de Reservas de la Biosfera (5)

Sierra Nevada



Situada en el sureste de la Península Ibérica y núcleo de la Cordillera penibética interior, la Reserva de la Biosfera de Sierra Nevada fue declarada en 1986 y abarca una superficie de 171.646 hectáreas repartidas en un 69 por ciento en la provincia de Granada y el resto en la de Almería. Esta superficie coincide en su totalidad con la superficie ocupada por el Parque Natural. Los 3.482 metros de altitud del pico del Mulhacén y varias cotas que superan los 3.000 metros convierten este macizo montañoso en el de mayor altitud en Europa occidental tras los Alpes.

A pesar de su gran altura las zonas altas presentan un relieve general compacto y suavizado por la erosión. La cercanía con la costa le confiere un sistema de fuertes pendientes en una alta proporción con el territorio y en muchas zonas es posible reconocer la huella de la erosión glacial. Con un modelado periglacial común en las zonas altas, la geología de la zona central está constituida por esquistos rodeados por calizas y dolomías de gran espesor que reposan sobre pizarras.



Los principales ecosistemas de la Reserva de la Biosfera de Sierra Nevada son: alta montaña, pinares y sabinars, bosques caducifolios, bosque esclerófilo (encinares), bosques de ribera y humedales de montaña (lagunas y turberas). La gran diversidad de ambientes se debe sobre todo a las diferencias de altitud del interior del parque, lo que origina una disposición en pisos de los diferentes ecosistemas. Las precipitaciones son reflejo de estos cambios de altitud, con medias de 350 mm a 1.600 mm y lo mismo ocurre con las temperaturas.

La importancia biológica de la Reserva de la Biosfera es muy elevada, tanto por la alta biodiversidad y endemidad. La cuarta parte de los taxones vegetales de la Península Ibérica y las dos terceras partes de los existentes en Andalucía se encuentran en este territorio. De las

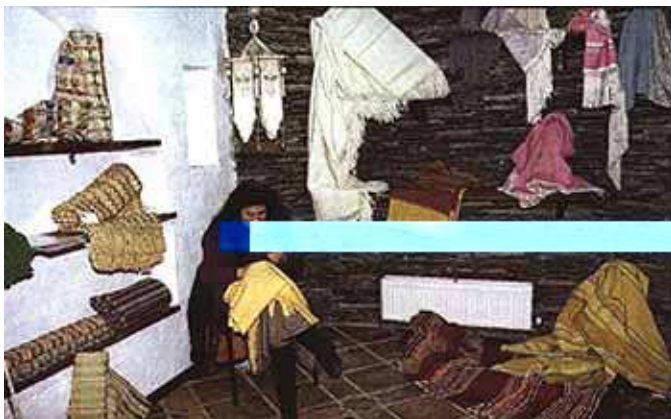
especies de flora, 66 son endemismos exclusivos. Para la fauna la situación es similar en cuanto a diversidad y especificidad, destacando el caso de los invertebrados y en concreto de los insectos, con 88 endemismos exclusivos e incluso un género de ortópteros único.



En consonancia con otras zonas de montaña en España, se han producido desde principios de siglo dos tendencias diferentes. Hasta 1950 un aumento global de la población y un descenso progresivo de la misma producto de la inmigración llegándose a alcanzar niveles inferiores en un 17 por ciento a la población existente en 1900. En 1985 casi el 55 de la población activa se dedicaba a actividades agrarias, el 11 por ciento a la industria, el 10 por ciento a la construcción y el 25 por ciento lo hacía en el sector servicios. Estos descensos poblacionales han tenido consecuencias importantes como el abandono de cultivos que está teniendo una fuerte relevancia en el cambio de paisaje, perdiendo riqueza y diversidad. Aunque la ganadería tuvo más vigencia antaño resulta importante su actividad actual, tanto por la promoción de la agricultura de montaña como por las subvenciones comunitarias. El turismo se va imponiendo como una de las actividades dominantes entre la población de la zona. Entre los cultivos destacan los leñosos con clara preponderancia de los frutales, entre ellos el almendro. También es relevante la superficie de viñedo (13%) y dominan las pequeñas explotaciones donde las de menos de 5 hectáreas ocupan el 83 por ciento.

La comarca de la Alpujarra, último reducto morisco en el Reino de Granada, se configura en la vertiente sur del macizo como una región natural de marcada personalidad y belleza. Sus pueblos se asientan en las laderas montañosas integrándose en el paisaje con una singular arquitectura de casas de techos planos, pequeñas ventanas, enormes chimeneas y amplias vigas de pino y castaño. Dada la aspereza del terreno y lo pronunciado de sus pendientes, las zonas cultivadas se disponen en ordenados bancales que en algunos sectores llegan a alcanzar los 2.000 metros. La existencia de numerosos torrentes que nacen en las altas cumbres, donde se alimentan del deshielo de las nieves, posibilita su aprovechamiento para regadío.

Desde diciembre de 1998 las 86.208 hectáreas de las altas cumbres se han convertido en el duodécimo Parque Nacional español y segundo de Andalucía, representando el ecosistema del bosque mediterráneo de alta montaña único en España.. El Parque nacional abarca un total de 44 municipios, 29 en la provincia de Granada y 15 en la de Almería. Esta declaración ha tenido por objeto proteger la integridad de los ecosistemas mediterráneos de montaña y alta montaña, asegurar la conservación y recuperación de hábitats y especies y promover el desarrollo sostenible de las poblaciones incluidas en él.



La Estrategia de Sevilla para el siglo XXI

De conformidad con la Resolución 27 C/2.3 aprobada por su Conferencia General, la UNESCO organizó en Sevilla (España) del 20 al 25 de marzo de 1995 una Conferencia Internacional sobre Reservas de la Biosfera por incitación de las autoridades españolas y en la que participaron 400 especialistas de 102 países y 15

organizaciones internacionales y regionales. La Conferencia evaluó las experiencias del Plan de Acción de 1984, reflexionó sobre la función de las reservas en el siglo XXI y elaboró un proyecto de Marco Estatutario de la Red Mundial. La Conferencia elaboró la Estrategia de Sevilla.

De cara a las futuras actuaciones, la conferencia adoptó un doble enfoque a fin de examinar el balance de la experiencia del concepto innovador de las reservas de la biosfera y determinar de cara al futuro la importancia que debe atribuirse a las tres funciones de conservación, desarrollo y apoyo logístico. De ese análisis efectuado en la Conferencia se determinaron diez directrices que constituyen la nueva Estrategia de Sevilla y que resumidas son las siguientes:

- Fortalecer la contribución de las reservas de biosfera a la aplicación de los acuerdos internacionales que fomentan la conservación y el desarrollo sostenible.
- Establecer reservas de biosfera en una amplia variedad de situaciones ambientales, económicas y culturales que abarquen desde regiones inalteradas a zonas urbanas.
- Fortalecer las nuevas redes regionales, interregionales y temáticas de reservas de biosfera.
- Intensificar la investigación científica, la observación permanente, la capacitación y la enseñanza en las reservas de la biosfera.
- Asegurar que todas las zonas de la reserva de la biosfera contribuyen a la conservación, el desarrollo sostenible y el conocimiento científico.
- Extender las zonas de transición a áreas suficientemente vastas para favorecer la gestión de los ecosistemas y estudiar métodos de desarrollo sostenible a escala regional.
- Tener más en cuenta la dimensión humana del concepto de reserva de la biosfera.
- Propiciar la administración de cada reserva de la biosfera esencialmente como un pacto entre la comunidad local y la sociedad en su conjunto.
- Agrupar a todos los actores y sectores interesados en una tarea común que promueva las reservas de biosfera en el plano local y en las redes.
- Invertir en el futuro ampliando las relaciones entre la humanidad y el medio natural mediante programas de divulgación, información y educación.