

Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

R  
62796

**PATRIMONIO GEOLOGICO**  
**CONCEPTO, SITUACION ACTUAL DE LAS INVESTIGACIONES**  
**Y PERSPECTIVAS DE FUTURO**



MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

**PATRIMONIO GEOLOGICO**  
**CONCEPTO, SITUACION ACTUAL DE LAS INVESTIGACIONES**  
**Y PERSPECTIVAS DE FUTURO**

**Marzo de 1993**

Este trabajo ha sido realizado por INFORMES Y PROYECTOS, S.A. (INYPSA) en régimen de contratación con el INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA.

El equipo de trabajo que ha intervenido estuvo compuesto por las siguientes personas.

**Dirección del Proyecto :**                    **Angel García Cortés. (ITGE)**  
**Coordinación :**                                **Jaime Palacio Suárez. (INYPSA)**

**Relación alfabética de especialistas :**

**Cendrero Uceda, Antonio. (U. de Cantabria)**  
**Elizaga Muñoz, Emilio. (ITGE)**  
**García Cortes, Angel. (ITGE)**  
**Gallego Valcarce, Ernesto. (ITGE)**  
**Morales Romero, Jorge. (Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC).**  
**Palacio Suárez, Jaime. (INYPSA)**  
**Pedraza Gil Sanz, Javier de. (U. Complutense de Madrid)**

## INDICE

- 1.- INTRODUCCION Y OBJETIVOS
- 2.- DOCUMENTO BASE DE DISCUSION
- 3.- INFORMES DE LOS ESPECIALISTAS
  - 3.1.- EL PATRIMONIO GEOLOGICO : LA GEA COMO RECURSO NATURAL. AUTOR: Javier de Pedraza Gilsanz
  - 3.2.- PATRIMONIO NATURAL GEOLOGICO. PUNTOS Y/O LUGARES DE INTERES GEOLOGICO. AUTORES: Emilio Elízaga Muñoz, Jaime Palacio Suárez
  - 3.3.- EL PATRIMONIO GEOLOGICO, IDEAS PARA SU PROTECCION, CONSERVACION Y UTILIZACION. AUTOR: Antonio Cendrero Uceda
  - 3.4.- EL PATRIMONIO PALEONTOLOGICO. BASES PARA SU DEFINICION, ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS. AUTOR: Jorge Morales Romero
  - 3.5.- PATRIMONIO GEOLOGICO : ASPECTOS LEGALES. PROTECCION Y CONSERVACION. AUTOR: Ernesto Gallego Valcarce
- 4.- CONCLUSIONES
- 5.- RECOPIACION BIBLIOGRAFICA

## **1.- INTRODUCCION Y OBJETIVOS**

**Autor : ANGEL GARCIA CORTES**  
**Instituto Tecnológico Geominero de España**  
**Area de Ingeniería Geoambiental**  
**C/Rios Rosas, 46**  
**28003 MADRID**

### **INDICE**

**1.1.- INTRODUCCIÓN**

**1.2.- OBJETIVOS**

## **1.- INTRODUCCION Y OBJETIVOS**

### **1.1.- INTRODUCCION**

El Patrimonio Geológico puede definirse como el **conjunto de recursos naturales no renovables de valor científico, cultural o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno o yacimientos paleontológicos y mineralógicos, que permitan reconocer y estudiar la evolución de la historia geológica de la Tierra y los procesos que la han modelado.**

El Artículo 7º de la Declaración Internacional de Digne (1991) señala que **"...el pasado de la Tierra no es menos importante que el pasado de la Humanidad. Es hora ya de que ésta aprenda a conocerlo; es una memoria anterior a la memoria del Hombre y un nuevo patrimonio : el Patrimonio Geológico".** En el artículo 8 se añade : **"El Patrimonio Geológico es el bien común de la Humanidad y de la Tierra. Cada persona, cada gobierno no es más que el depositario de este patrimonio. Cada cual debe comprender que toda predación es una mutilación, una destrucción, una pérdida irreparable. Cualquier forma de desarrollo debe tener en cuenta el valor y la singularidad de este patrimonio".**

Han transcurrido ya bastantes años desde que, en 1978, el ITGE inició su actividad en este campo, con el Inventario Nacional y Catalogación de Puntos de Interés Geológico. Simultáneamente con el desarrollo de este inventario, que ha cubierto el territorio de Galicia, Asturias, Cantabria; Comunidad Valenciana, Menorca, etc..., han existido algunas otras iniciativas de inventario y catalogación por parte de determinadas Comunidades Autónomas y Administraciones Locales. Todas estas iniciativas han ido en muchos casos acompañadas por otras de sensibilización social mediante acciones de difusión que, en general, han sido poco efectivas y descoordinadas. En muy contados casos las fases de inventario, catalogación y sensibilización social o difusión, han culminado en acciones concretas de protección legal y menos todavía, de uso y gestión de este patrimonio.

En Julio de 1991 se celebró en Digne (Francia) el primer Simposio Internacional sobre Patrimonio Geológico, al que tuvieron ocasión de asistir técnicos del ITGE y de presentar una comunicación sobre la metodología y el desarrollo del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, comunicación que fue muy bien recibida por los congresistas.

Con esta perspectiva de casi década y media de realizaciones y experiencias, se juzgó conveniente realizar una profunda reflexión, con el necesario espíritu crítico, sobre la marcha de las actuaciones realizadas hasta la fecha.

## **1.2.- OBJETIVOS**

En las mencionadas circunstancias surgió la idea del presente proyecto, cuyos principales objetivos eran :

- 1º) **Analizar en profundidad y si fuera necesario reconsiderar, el concepto de "puntos de interés geológico", cuyo conjunto constituye el Patrimonio Geológico, término éste último que, aunque manejado por algunos especialistas, fue definitivamente respaldado y adoptado (en su transcripción francesa - Patrimoine Géologique- o inglesa -Geological Heritage-) en el Simposio de Digne y en la Declaración de los Derechos de la Memoria de la Tierra, asumida en ese mismo simposio por todos los delegados pertenecientes a más de treinta países.**
- 2º) **Analizar la situación actual de las actuaciones de todo tipo que se vienen realizando en el campo del Patrimonio Geológico y, en especial, las ejecutadas por el ITGE.**
- 3º) **Determinar cuáles deberían ser las futuras actuaciones del ITGE, teniendo en cuenta su condición de Organismo Público de Investigación de la Administración Institucional del Estado, el marco jurídico en el que se encuadra el Patrimonio Geológico, y los condicionantes impuestos por el actual Estado de las Autonomías.**

Aunque este análisis podría haberse realizado por el equipo del ITGE implicado en el Patrimonio Geológico, se prefirió no confiar en su propia capacidad de autocrítica y abrir la discusión, invitando a la misma a los especialistas con mayor prestigio en este campo. Esta decisión se fundaba en el criterio de que ningún tema relacionado con el Patrimonio Geológico puede ser tratado con espíritu exclusivista, sino que debe abordarse con ánimo abierto e integrador.

En aras de una mayor agilidad en las actuaciones se optó, no obstante, por un grupo de trabajo no excesivamente numeroso, compuesto por tres personas del Instituto y cuatro ajenas al mismo, que fueran todas ellas en gran medida complementarias, para evitar la existencia de lagunas en el tratamiento de los distintos aspectos del Patrimonio Geológico.

Fruto de estos trabajos y reflexiones ha sido el presente documento, cuyas conclusiones han clarificado, sin duda, muchos aspectos confusos en las facetas conceptuales del patrimonio Geológico como en su investigación, uso y gestión. Queda no obstante mucha tarea por realizar pero no cabe duda que este documento sienta unas sólidas bases para continuar el camino iniciado.



## **2.- DOCUMENTO BASE DE DISCUSION PATRIMONIO GEOLOGICO**

Autores :

**ERNESTO GALLEGO VALCARCE**

**ANGEL GARCIA CORTES**

Instituto Tecnológico Geominero de España

Area de Ingeniería Geoambiental

C/ Rios Rosas, 46

28003 - MADRID

### **INDICE**

- 2.1.- EL PATRIMONIO GEOLOGICO. PRESENTACION**
- 2.2.- INTRODUCCIÓN. MARCO LEGAL**
- 2.3.- PROPUESTA DE TRABAJO**
- 2.4.- PROBLEMAS DETECTADOS**

### **ANEJOS**

- ANEJO 1.- YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS**
  - 1.1.- MARCO LEGAL.**
  - 1.2.- PROPUESTA DE TRABAJO**
    - 1.2.1.- Inventario y/o catalogación**
    - 1.2.2.- Carta Paleontológica**
  - 1.3.- CRITERIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN**
  - 1.4.- PROBLEMAS DETECTADOS**
  - 1.5.- PROPUESTAS**
- ANEJO 2.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO. LEGISLACIÓN**
- ANEJO 3.- NORMAS URBANÍSTICAS. AYUNTAMIENTO DE MADRID.**
  - PROTECCIÓN PATRIMONIO HISTÓRICO**
- ANEJO 4.- RELACIÓN DE INSTITUCIONES Y ESPECIALISTAS ESPAÑOLES EN PALEONTOLOGÍA**

## 2.1.- EL PATRIMONIO GEOLOGICO. PRESENTACION

El documento adjunto, ha sido redactado en el Marco del Subproyecto "Patrimonio Geológico", dicho subproyecto tiene como objetivo una clarificación del concepto de Patrimonio Geológico, su inventario y utilización en base a la experiencia acumulada en los últimos años, y a la luz de la nueva situación creada con la promulgación de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna SilvestreS.

El desarrollo de los trabajos se hará a través de una reunión preliminar con diferentes especialistas, a partir de la cual, cada uno de ellos elaborará informes sobre el aspecto o aspectos que consideren oportunos como resultado de dicha reunión.

El fin último de este intento de "clarificación" conceptual no es otro que relanzar las investigaciones derivadas del Patrimonio Geológico, cuyo antecedente es el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, a través de un Plan a largo plazo, y buscando una incidencia real de dichas investigaciones en los planes de ordenación y protección que otras administraciones están realizando.

Este documento "inacabado" pretende simplemente ser una primera base de análisis y de trabajo que facilite tanto las discusiones entre los diferentes especialistas, como la elaboración de los documentos individualizados. Su objetivo ha sido únicamente hacer una somera valoración de la situación actual y los problemas detectados desde este área de trabajo del ITGE.

## 2.2.- INTRODUCCION. MARCO LEGAL

La entrada en vigor de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (Ley 4/1989, de 27 de Marzo) puede y debe dar un nuevo impulso a la catalogación, inventario y protección del Patrimonio Geológico. En dos de las categorías en que se clasifican los espacios naturales aparecen claras referencias a dicho patrimonio, así en sus artículos 13 y 16 se afirma :

### ARTICULO 13

1. Los Parques son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.
2. En los Parques se podrá limitar el aprovechamiento de los recursos naturales, prohibiéndose en todo caso los incompatibles con las finalidades que hayan justificado su creación.
3. En los Parques se facilitará la entrada de visitantes con las limitaciones precisas para garantizar la protección de aquéllos.

### ARTICULO 16

1. Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituídos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial.
2. Se considerarán también Monumentos Naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos culturales o paisajísticos.

Esta redacción aún siendo positiva para la protección de Patrimonio Geológico puede plantear problemas importantes por el hecho de no incluirse el ITGE como organismo, ni siquiera a nivel consultivo, competente para la investigación, inventario, catalogación u otra actividad sobre dicho patrimonio.

En cualquier caso parece razonable esperar que esta circunstancia sea subsanada en el reglamento de la Ley. Basta recordar que dentro del Ministerio de Industria y Energía, el ITGE tiene entre sus misiones :

"La catalogación de cuantas materias contenidas en el suelo y subsuelo sean susceptibles de aprovechamiento y transformación industrial, y la preparación de colecciones de minerales, rocas y fósiles; y en general todo tipo de estudios que contribuyan al conocimiento de la geología, minería ..."

La aparición de esta Ley puede plantear una redefinición del concepto de Patrimonio Geológico adaptandolo tanto a la filosofía de la ley, como a las figuras legales que pueden permitir su protección y muy específicamente su gestión, siendo estos dos últimos elementos, protección y gestión, los menos desarrollados hasta la actualidad.

### 2.3.- PROPUESTA DE TRABAJO

En el cuadro adjunto: Esquema General para el desarrollo de los Trabajos del Plan Nacional sobre Patrimonio Geológico, se sintetizan las que podrían ser todas las fases de un Plan, desde los estudios más previos (inventario), hasta el desarrollo de las directrices y proyectos encaminados a la protección y elaboración de material didáctico y divulgación.

En este documento se evita hacer un análisis detallado de los antecedentes y de las circunstancias y situación del patrimonio geológico por existir información sobrada en diversas publicaciones; se tomará como punto de arranque 1978 y la elaboración de Metodología, del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. En ésta se da la definición siguiente:

"Un Punto de Interés Geológico es un área que muestra una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Los Puntos de Interés Geológico son considerados en los países más avanzados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, puesto que en ambos casos proporcionan una información básica para conocer la historia. En el caso de los P.I.G. la información que suministran se remonta a épocas mucho más lejanas, y no se refieren únicamente a la historia humana, sino a la historia de toda la Tierra y la vida que en ella se ha desarrollado".

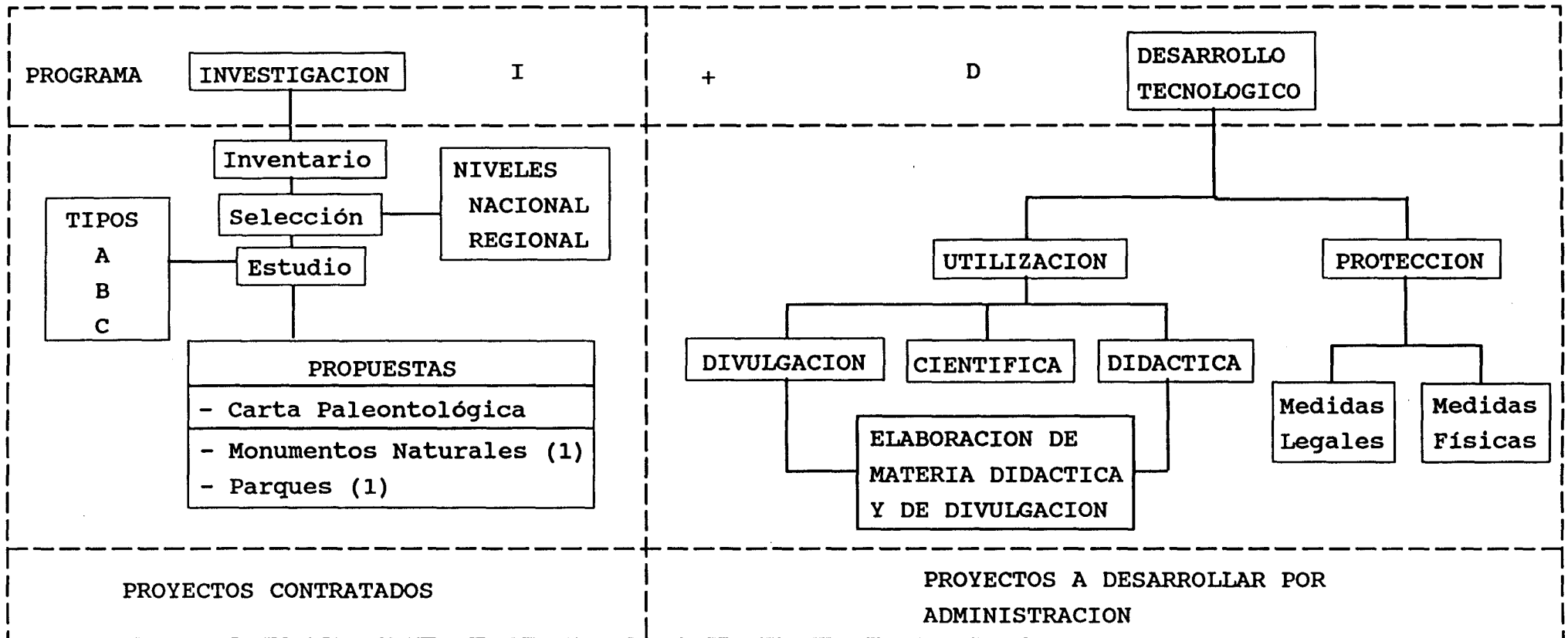
con similares significados se han utilizado también en otras publicaciones lugares de interés geológico, recursos geológico culturales o monumentos naturales.

El Patrimonio Geológico podría circunscribirse en una nueva definición a tres grandes áreas:

- Formaciones Geomorfológicas, asimilables al concepto de PARQUE, cuyos valores a definir cualitativa y cuantitativamente serían:

**Esquema General para el desarrollo de los Trabajos del Plan Nacional sobre Patrimonio Geológico**

Fines: adecuar los programas de I+D en Geología Ambiental a las actuales demandas de protección y conservación del Patrimonio Natural, en el cual se incluye el Patrimonio Geológico.



- Tipos de Estudios:**
- A.- Inventario Nacional de PIG, adaptado a la fase de desarrollo Tecnológico.
  - B.- Adaptación del actual inventario, desarrollado según hojas 1:50.000, al Inventario Nacional.
  - C.- Otros estudios concertados con Comunidades Autónomas y otros organismos de la administración pública.
- (1) De acuerdo con la nomenclatura utilizada en la Ley 4/1989, de 27 de Marzo.

Ecológicos

Estéticos

Educativos

Científicos

y en apariencia hacen referencia a grandes áreas poco transformadas.

- Elementos de la gea, asimilables al concepto de MONUMENTOS NATURALES, sus valores se referirán a su carácter singular o valores científicos, culturales o paisajísticos.
- Yacimientos Paleontológicos, asimilables igualmente a MONUMENTOS NATURALES ó a PATRIMONIO HISTORICO, y que se desarrolla en capítulo aparte.

En estos dos últimos casos se refiere la Ley a espacios o elementos, y por tanto parecen definir una extensión mucho menor, más relacionada con el término punto.

## **2.4.- PROBLEMAS DETECTADOS**

- La actual definición y concepto de PIG no parece adaptarse a la consideración que en la nueva normativa se hace del Patrimonio Geológico.
- Los inventarios realizados hasta la actualidad no desarrollan metodologías que favorezcan una transposición inmediata a las nuevas figuras legales.
- Existe una continua profusión de valoraciones en los tipos de interés de los PIG, tales como: interés científico, didáctico, turístico, etc, sin llegar a definirse estrictamente su significado, dando lugar a un saco sin fondo donde cabe casi todo.
- La no diferenciación en los inventarios de una variable tan importante para su gestión, como es la extensión hace más problemático su tratamiento.
- En inventarios anteriores la inclusión como PIG de elementos como p.e. miradores, desvirtúa igualmente tanto el concepto, como las posibilidades de gestión del patrimonio.

Lo mismo sucede cuando se incluyen determinadas instalaciones (minas activas, museos, etc) de alto interés didáctico o económico, pero que deberían quedar fuera del concepto de Patrimonio, o al menos deberían darseles diferenciaciones tipológicas muy claras.

- Hay una casi total falta de investigación y trabajos en el desarrollo de los inventarios de PIG de cara a su gestión, protección, conservación y utilización.



## **ANEJO 1: YACIMIENTOS PALEONTOLOGICOS**

## **ANEJO Nº 1: YACIMIENTOS PALEONTOLOGICOS**

### **1.1.- MARCO LEGAL**

Los yacimientos paleontológicos, con unas circunstancias muy específicas en cuanto a su valor científico, técnicas de estudio, protección y conservación, y su utilización con fines didácticos y divulgativos, aparecen referenciados como tales en dos leyes de carácter básico:

Ley 16/1985 de 25 de Junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155 de 29 de Junio de 1985, corrección de errores B.O.E. núm. 296. de 11 de Diciembre de 1985).
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Titulo preliminar.

Art. 1.2. "Integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos muebles de interés artístico histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico".

Titulo II. De los bienes inmuebles.

Art. 15.4. "Sitio Histórico es el lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado, a tradiciones populares, creaciones culturales o de la naturaleza y a obras del hombre que posean valor histórico, etnológico, paleontológico o antropológico".

Art. 15.5. "Zona Arqueológica es el lugar o paraje natural donde existen bienes muebles o inmuebles susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie, en el subsuelo o bajo las aguas territoriales españolas".

## Titulo V. Del patrimonio arqueológico.

Art. 40.1. ... Forman parte asimismo de este Patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes.

Art. 41.1. "A los efectos de la presente Ley son excavaciones arqueológicas las remociones en la superficie, en el subsuelo o en los medios subacuáticos que se realicen con el fin de describir e investigar toda clase de restos históricos o paleontológicos; así, como los componentes geológicos con ellos relacionados".

Ley 4/1989, de 27 de Marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Titulo III. Capítulo II. De los Espacios naturales protegidos.

Art. 10.2. "La protección de estos espacios podrá obedecer, entre otras a las siguientes finalidades: ...

b) Proteger aquellas areas y elementos naturales que ofrezcan un interés singular desde un punto de vista científico, cultural, educativo, estético, paisajístico y recreativo.

Art. 16.2. "Se consideran también Monumentos Naturales las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

Ambas leyes, consideradas como legislación básica, y por tanto elaboradas por la Administración Central, mantienen algunas competencias exclusivas

para el Estado, siendo competencia de las diferentes comunidades autónomas, y de acuerdo con sus respectivos Estatutos de Autonomía, su desarrollo legislativo y ejecución.

En el ámbito de las Comunidades Autónomas, el desarrollo legislativo y ejecución de sus competencias en materia de Patrimonio Histórico, (Anejo nº 2) y específicamente hablando de los yacimientos paleontológicos, refleja una situación contradictoria, propia de las posibles interpretaciones de la legislación básica.

Las Comunidades Autónomas de Madrid, Murcia, Islas Baleares, Cantabria, Andalucía, País Vasco y Galicia, no hacen la más mínima referencia a los yacimientos paleontológicos; esto puede hacer suponer una doble posibilidad: su total ignorancia o su inclusión directa en el concepto global de yacimientos arqueológicos. Las Comunidades Autónomas de Canarias, Castilla y León, Navarra, Cataluña y especialmente Aragón incluyen de forma más o menos diferenciada tanto las prospecciones o excavaciones arqueológicas como paleontológicas. Sería muy interesante, para este último grupo, analizar hasta que punto el tratamiento de yacimientos arqueológicos y paleontológicos no ha sido discriminatorio, y si realmente ha existido algún tratamiento.

Esta valoración, aunque similar a la realizada por ALCALA, L. et al (1988) y sintetizada en la figura adjunta, tiene algunas diferencias, p.e. el caso de Cataluña. Una valoración de la situación de esta Comunidad puede verse en el documento adjunto de ENRIC ARAGONES (1991).

In: Aragonés Enric (Coordinador)  
Paleontologia Documentació i  
Instruccions per a la formació de  
col·leccions paleontològiques.

## Els fòssils com a patrimoni

### Problemàtica

No fa gaires anys que s'ha començat a parlar del patrimoni geològic com a part del Patrimoni Natural, dins del corrent actual de sensibilització sobre la salvaguarda d'aquest patrimoni davant les agressions antròpiques, molt sovint destructives o degradatòries; els fòssils són una part important del patrimoni geològic, que presenta una problemàtica particular.

D'una part, els moviments de terres ocasionats per les grans obres públiques, activitats extractives, etc., poden destruir involuntàriament els jaciments; encara que també poden descobrir-ne de nous; en aquest cas, algunes de les troballes casuals es perden de vegades per ignorància, per motius econòmics, o per altres raons, quan es produeixen en el curs d'una obra i no se n'informa degudament. Les activitats que impliquen soterrament (per abocadors, runams, talusos, etc.), encara que no destrueixen els jaciments, els posen fora de l'abast dels estudiosos.

De l'altra, la sobreexplotació indiscriminada dels jaciments, especialment dels que donen bons exemplars, per part d'incontrolats, de vegades amb finalitats purament especulatives o comercials, els pot portar al saqueig. Aquest és el cas del jaciment de Meià (Montsec), que per causa de la qualitat dels seus exemplars ha sofert una continuada explotació incontrolada. Contràriament, el jaciment de Mont-ral, sotmes a explotació industrial, no és problemàtic, ja que els bons exemplars solen ésser recuperats.

D'altres jaciments estan molt malmesos, o bé han desaparegut per la pressió de les activitats antròpiques (urbanització, construcció, extraccions d'àrids), com és el cas dels jaciments pliocènic de l'Emporda i del Baix Llobregat, i el del Miocè de Montjuïc.

### Protecció dels jaciments

La possibilitat de prendre mesures legals encaminades a protegir els jaciments de fòssils és molt recent en la legislació dels països europeus, i tan sols s'han establert en alguns casos excepcionals. En el cas de Catalunya, les lleis ho permeten des de 1985 (Llei 12/85, de 13 de juny, d'espais naturals), la qual diu a l'article 9:

«El Consell Executiu, a proposta del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca ... ha de declarar la condició d'estrictament protegits en tot el territori de Catalunya o en part d'ell les espècies de la flora i de la fauna silvestre, de la gea, les pedres i els fòssils que necessitin una preservació especial ... Aquesta declaració comporta ... c) en el cas de les pedres i els fòssils, la prohibició d'extreure'ls, de destruir-los i comercialitzar-los i la protecció del medi natural de l'entorn.»

També es poden protegir com a reserva natural (espais naturals d'extensió reduïda i considerable interès científic) per l'article 24 de la mateixa Llei, que permet la protecció absoluta de les formacions geològiques i geomorfològiques i determinats biotops, dins del Pla d'Espais d'Interès Natural, que elabora el Departament de Política Territorial; la

reserva la pot promoure tant l'Administració com les entitats locals amb competències urbanístiques, i també els propietaris dels terrenys afectats, individualment o col·lectivament, d'acord amb les propostes corresponents i amb les associacions o entitats privades que tenen per objectiu la protecció de la natura (art. 27).

Una altra via de protecció l'obren les lleis sobre el Patrimoni: així, la qualificació de «Lloc Històric», «Zona Arqueològica» o bé «d'Interès Cultural no desplaçable» aplicada als jaciments paleontològics necessitats de protecció (títol II de la Llei patrimoni històric espanyol del 13/1985, del 25 de juny), contra obres no autoritzades: en aquest cas és el Municipi qui ha de redactar un pla especial de protecció.

### Regulació de les excavacions

Segons l'article 40 de l'esmentada Llei del patrimoni, els elements geològics i paleontològics relacionats amb la història de l'home i els seus orígens i antecedents formen part del Patrimoni Històric. L'article 41 distingeix entre prospecció arqueològica i excavació arqueològica, segons que hi hagi o no moviments de terra en la superfície o en el subsòl, o sota l'aigua, amb la finalitat de descobrir i investigar tota classe de restes històriques o paleontològiques i els components geològics relacionats; i les troballes casuals que es produeixen per atzar o per altre tipus de moviments de terres. Tota excavació o prospecció arqueològica l'haurà d'autoritzar l'Administració competent, la qual ha de comprovar que els treballs siguin plantejats i desenvolupats segons un programa detallat i coherent que aplegui les garanties de conveniència, professionalitat i interès científic. L'autorització per realitzar excavacions o prospeccions arqueològiques obliga a lliurar els objectes, degudament inventariats, als museus o centres que l'Administració determini; aquestes excavacions o prospeccions realitzades sense l'autorització convenien o les que incompleixin les condicions d'autorització seran sancionades (article 42).

Transferits els serveis i funcions que l'Estat prestava a Catalunya en matèria d'excavacions arqueològiques (R. O. 1010/1981, de 27 de febrer), aquestes han estat assumides per la Generalitat (Decret 155/1981, de 25 de juny), segons el qual és competència de la Direcció General del Patrimoni Cultural la concessió, la renovació, la supressió i la revocació de les autoritzacions per realitzar excavacions arqueològiques i la inspecció dels treballs d'excavació. Per bé que les exploracions no estan regulades, les excavacions necessiten un director amb coneixements i experiència suficients, i l'autorització de l'Administració.

Una ordre posterior del 7 de maig de 1986 estableix que el material de caire paleontològic procedent de les excavacions serà dipositat als museus de l'Institut Paleontològic de Sabadell, o bé al Museu del Seminari de Barcelona, en el cas que el Museu de la comarca de procedència no tingui cap tracció en aquesta matèria. Amb l'aprovació de la Llei de Museus aquests dipòsits quedaran regulats per les normatives corresponents.

Figura 5.  
Els fòssils als museus catalans



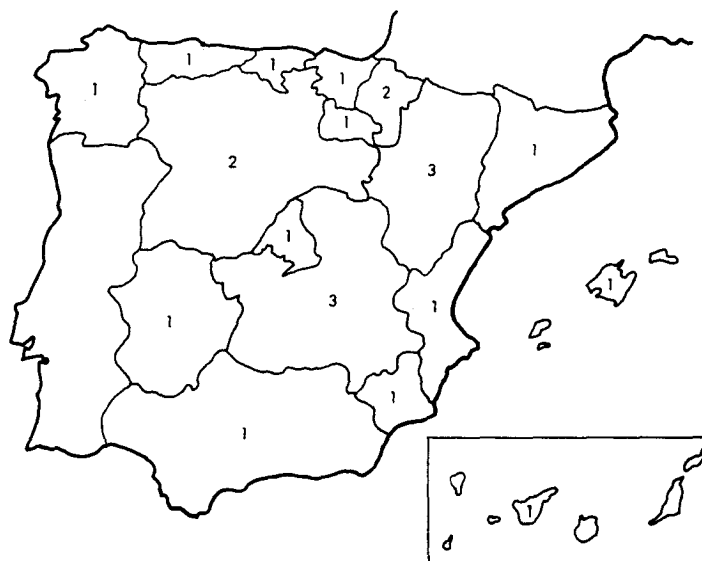


Fig. Valoración del tratamiento de la paleontología en el desarrollo legislativo de las Comunidades Autónomas.

Fuente: ALCALA, L. et al. 1988.

- 1.- Andalucía, Cantabria, Cataluña, Madrid, Valencia, Extremadura, Galicia, Islas Baleares, La Rioja, Asturias, Murcia.
- 2.- Canarias, Castilla-León, Navarra.
- 3.- Aragón, Castilla-La Mancha.

- 1.- No poseen normativa específica que se refiera a la Paleontología. Este grupo se rige a estos efectos según la Ley Patrimonio Histórico Español o bien asimilan el tratamiento de aspectos paleontológicos a una legislación propia de tipo arqueológico.
- 2.- Legislación propia con mención a la Paleontología, pero de un modo secundario. En este apartado se incluyen las comunidades que, desarrollando una legislación propia, añaden la Paleontología en la declaración de intenciones, pero a lo largo de su desarrollo posterior la someten a la Arqueología a todos los efectos (reflejo en definitiva de la propia Ley de Patrimonio).
- 3.- Tratamiento diferenciado de la Paleontología. Únicamente han sido dos los casos que se han considerado merecedores de su inclusión en este grupo, el más avanzado en relación objeto de análisis.

- 3.- Tratamiento diferenciado de la Paleontología. Únicamente han sido dos los casos que se han considerado merecedores de su inclusión en este grupo, el más avanzado en relación objeto de análisis.

Los organismos responsables de la Administración Central son, para la primera de las leyes, el Ministerio de Cultura (a través de las Direcciones Generales de Bellas Artes y Archivos, y del Libro y Bibliotecas), y para la segunda el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (a través del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza).

En las Comunidades Autónomas, y dependiendo de su organización administrativa, las competencias recaerán en las Consejerías de Cultura, Política Territorial o en las Agencias de Medio Ambiente.

### CONCLUSIONES

- 1.- La aparente duplicidad de competencias respecto a los yacimientos paleontológicos es un tema aún no clarificado, y que puede conllevar su ignorancia por parte de los poderes públicos.
- 2.- Dicha duplicidad podría superarse si se entiende que la Ley del Patrimonio Histórico sólo considera los yacimientos paleontológicos relacionados con la historia del hombre, sus orígenes y sus antecedentes (Art. 40.1), dejando el resto como elementos del medio natural asimilables a la denominación de Monumentos Naturales incluida en el Art. 16.2 de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales. En cualquier caso es un problema de interpretación de la Ley que debería ser definitivamente resuelto.

Analizando el Convenio para la protección del patrimonio Mundial Cultural y Natural, asumido por el Estado Español en 1982 (ver anexo 1) en sus artículos 1 y 2 se definen lo que son, o se considera patrimonio cultural y patrimonio natural. Podría deducirse que los yacimientos paleontológicos, excepto aquellos



relacionados con la actividad o historia del hombre, corresponderían al patrimonio natural: "Las formaciones geológicas y fisiográficas ...".

- 3.- En el caso de considerarse a estos yacimientos claramente incluidos en la primera de las Leyes, lo que implicaría su supresión en la segunda, deberían suprimirse las actuales circunstancias en las que la Paleontología aparece claramente subordinada a la Arqueología. Para avalar este hecho sería suficiente analizar la relación cuantitativa entre paleontólogos y arqueólogos existente en organismos de la Administración con competencias sobre patrimonio histórico, así como la relación de museos arqueológicos y paleontológicos (depositarios en última instancia de los restos encontrados Art. 42.2.). Solo la Comunidad Autónoma de Cataluña explicita el carácter arqueológico o paleontológico de los museos en el momento de depositar los materiales obtenidos en las "excavaciones arqueológicas" (Art. 2.2 de la Orden de 7 de Mayo de 1986 por la que se establecen las normas que han de regir el depósito de los materiales arqueológicos y paleontológicos).
- 4.- Un buen ejemplo de la poca clarificación que existe sobre esta cuestión es la interpretación que sobre la ley básica del Patrimonio Histórico han realizado las Comunidades Autónomas en su desarrollo legislativo en referencia a los yacimientos paleontológicos. Sólo la legislación aragonesa parece adaptarse a una voluntad política de igual tratamiento entre yacimientos arqueológicos y paleontológicos.

## **1.2.- PROPUESTA DE TRABAJO**

### **1.2.1. Inventario y/o catalogación**

El Inventario y/o catalogación de los yacimientos paleontológicos tendría como fin elaborar una base de datos que permitiera conocer los datos básicos del total de los yacimientos de este tipo. Dicho inventario y/o catalogo debería ser realizado a nivel provincial, y encargado a los especialistas correspondientes (Anejo n° 4).

Los datos mínimos que incluiría este inventario serían.

- Autor de la propuesta.
- Denominación del yacimiento.
- Provincia. Municipio.
- Hojas 1:50.000/25.000/5.000
- Coordenadas geográficas.
- Esquema de situación (a escala adecuada)
- Edad del yacimiento.
- Descripción somera.
- Especies más representativas.
- Colecciones.
- Bibliografía.
- Valoración del Interés, nivel de protección propuesto y otras recomendaciones.

### 1.2.2. Carta Paleontológica

"Una Carta Arqueológica es, a nuestro entender, un compendio de conocimientos basados en cuatro tipos de fuentes fundamentales de información con el fin de "interpretar unas realidades". Estas fuentes de información son, a saber:

- La bibliografía, la general y la específica.
- Los fondos museográficos y privados.
- Recogida de tradiciones orales sobre posibles yacimientos y localización de restos arqueológicos, y
- La observación directa del territorio asignado a dicha Carta Arqueológica.

Una Carta Arqueológica es, pues, un trabajo experimental en el que se analizan los objetos y yacimientos arqueológicos a través de su entorno, evitando, en la medida que nos sea posible, todo rasgo de descontextualización. Se trata, por tanto, de una relación objetos-yacimientos arqueológicos alineada por medio del concepto de "paisaje arqueológico". Constituye una relación subjetiva y arbitraria en proceso de objetivación. Por poseer estas características, la Carta Arqueológica es un estudio constante sometido a revisión en el que deben tener cabida los nuevos hallazgos e interpretaciones".

RODRIGUEZ ORTIZ, V. (1989).

Una vez finalizados y valorados los inventarios y/o catálogos provinciales podría procederse a la realización de cartas paleontológicas, como sinónimo de las cartas arqueológicas que actualmente se realizan.

Su redacción se llevaría a cabo a través de un reducido grupo de especialistas e incluiría ya un apartado específico relativo a propuestas de protección según niveles, tipología de los yacimientos, prioridades según su grado de sensibilidad, etc. Convirtiéndose así en un documento de uso en la gestión administrativa y de divulgación.

### 1.3.- CRITERIOS PARA LA CONSERVACION Y PROTECCION

"Se denomina fósil a los restos de plantas o animales, o a los restos de su actividad (pistas, galerías, excrementos) que se han conservado en los sedimentos. Sólo ha podido ocurrir esto cuando todos los procesos de destrucción que posee la naturaleza (depredación, descomposición, arrastre mecánico, disolución química, etc.) hayan fracasado. Es tan raro que esto ocurra, que cualquier fósil es, en sí mismo un "milagro", y sólo esta rareza le confiere ya un carácter "precioso" y apreciado".

López Martínez, N. (Coordinadora), 1986.

"Sitios paleontológicos" son los yacimientos de fósiles que pueden tener peligro de agotarse ó destruirse. Son de excepcional interés los sitios-tipo por cuyas faunas fósiles se definen unidades bioestratigráficas (Biozonas, Faunizonas, ... etc.) en la escala internacional ó interregional.

Estos yacimientos tipo, obligatoriamente, deben señalarse con garantías para su conservación y perpetua visitabilidad, en la definición formal de dichas subdivisiones bioestratigráficas. Pero está claro que también parece conveniente conservar, como recurso nacional de alto valor cultural y estético, otros yacimientos que no se hallan en este caso.

Aguirre, E. et al (1974).

#### Reserva integral:

- Cortes-tipo de unidades estratigráficas.
- Sitios tipo de unidades biostratigráficas (faunas)
- Localidades tipo de especies españolas
- Yacimientos de condiciones singulares

#### Areas de alarma o aviso:

- Aquellas en que, por su riqueza en fósiles y/o por conocerse aún incompletamente, pueden ser objeto o lugar de obras pero con los debidos requisitos: Informe previo para cualquier explotación o construcción; obligación de las empresas de avisar en caso de hallazgos y facilitar la

recolección de fósiles; operación de salvamento previa a las obras en plazo razonable, en casos especiales.

Visitas controladas:

- En los yacimientos reservados y acotados o Museos "in situ", habría que disponer un guarda instruído y horarios de visita (o indicación clara de la casa y/o persona que custodie la llave, etc.).
- Necesidad de permiso oficial para visitas colectivas, y supervisión de los fósiles que los visitantes recogieren.

Aguirre, E. (1976).

Se han catalogado los principales yacimientos fósiles en los que se han descrito especies nuevas para la ciencia y que por consiguiente deben ser considerados, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, como "locus typicus" y deben ser conservados. La selección se ha realizado teniendo en cuenta la rareza de las especies y su importancia paleontológica.

ROBLES CUENCA, F. et al. (1983).

En las publicaciones e informes al uso sobre protección y conservación del patrimonio paleontológico hay una continúa referencia a su valoración como recursos de interés científico, cultural o didáctico, sin definir generalmente que debe entenderse o valorarse en cada caso. En un proceso de selección, sea a nivel nacional, regional o municipal, es imprescindible clasificar dichos criterios.

De las citas anteriores podrían obtenerse algunos criterios básicos de carácter científico.

- El carácter singular ("milagroso") de la fosilización implica que todo yacimiento paleontológico ha de ser estudiado (y por tanto protegido) por especialistas hasta conocer exactamente su valor científico, cultural o didáctico.

- Los "criterios científicos" para avalar la protección y conservación de un yacimiento paleontológico pueden sintetizarse en:
  - Yacimientos en los que se han descrito especies nuevas para la ciencia.
  - Sitios Tipo por cuya fauna o flora se definen unidades estratigráficas (bio o crono).
  - Yacimientos de condiciones singulares (*i?*).

<b>CIENTIFICO</b>	Descripción de Especies Nuevas para la Ciencia. Sitios Tipo para definir unidades estratigráficas (bio o crono). Condiciones singulares Otros.....	
<b>DIDACTICO</b>	Con posible recolección	Yacimientos cuya recolección no los ponga en peligro. Accesos suficientes y en condiciones Elementos de infraestructura Otros....
	Sin posible recolección	Buena visualización. Elementos de infraestructura, suficientes (fichas, libros, paneles, etc) para su utilización. Otros.....
<b>CULTURAL</b>	Intrínsecos  Extrínsecos : Suma de valor científico y didáctico Otros.... Proximidad a núcleos urbanos. Situación en parques o jardines públicos Otros....	

Síntesis de los criterios más usualmente utilizados en la valoración de Yacimientos Paleontológicos.

## **Investigación**

### **Inventario y Catalogación de Yacimientos Paleontológicos**

#### **Elaboración de Cartas Paleontológicas Provinciales**

Asimilación de la figura de Monumentos Naturales a los yacimientos paleontológicos que así se consideren siguiendo un "interés" nacional y regional.

Adaptar las figuras de protección de yacimientos paleontológicos a las figuras de planeamiento urbanístico municipal (quedarían incluidos aquellos de interés nacional o regional que no hubieran sido considerados en los niveles administrativos correspondientes).

## **Desarrollo**

Elaboración de documentos específicos que incluyan:

- Definición Tipológica de yacimientos según su interés.
- Definición Tipológica de yacimientos según sus formas de uso e infraestructuras precisas para su conservación y utilización.
- Directrices de formas, figuras y normativa de protección adoptadas a las figuras legales correspondientes.
- Valoración de la incidencia cultural y económica de las propuestas.



#### **1.4.- PROBLEMAS DETECTADOS**

- 1.- Clarificación de las competencias en función del Marco Legal. Patrimonio Histórico o Monumentos Naturales.
- 2.- Falta de una sistemática o metodología general para su inventario y catalogación a nivel nacional.
- 3.- Falta de criterios razonados y generalizables a todos los yacimientos que permitan valorar su interés y por tanto definir diversos niveles de protección y conservación.
- 4.- En muy pocos casos se ha planteado, tras la fase de inventario y catalogación, desarrollar e investigar la fase de desarrollo tecnológico encaminada a su protección y utilización. Ello debido posiblemente a una falta de compromiso por parte de la Comunidad Científica.
- 5.- Falta de un tratamiento específico, que se considera conveniente, en el Inventario Nacional de FIG.
- 6.- Falta de diálogo, (entendiéndose este diálogo como la elaboración, por ejemplo, de documentos claros), entre los técnicos, investigadores y los responsables de la gestión administrativa.

## **1.5.- PROPUESTAS**

- Elaborar una base de datos bibliográfica que recoja los aspectos de Inventario, Catalogación, Protección, Conservación y Divulgación de los Yacimientos Paleontológicos.
- Actualizar la relación de Instituciones y especialistas Españoles de Paleontología.
- Generar una base de datos de especialistas en función de su área geográfica de estudio y campo de especialización.
- Generar en el Marco del Plan Nacional sobre Patrimonio Geológico un área específica de Paleontología. Siguiendo el esquema antes propuesto, por provincias o comunidades autónomas, desarrollar el inventario, catalogación, carta paleontológica, y desarrollo e investigación de normas de protección para los yacimientos paleontológicos.
- Analizar, en el caso de las comunidades autónomas que parecen diferenciar en su legislación entre yacimientos arqueológicos y paleontológicos, el tratamiento dado a éstos.
- Desarrollar, de forma más amplia que lo incluido en este documento, los criterios que permitan definir los niveles de protección y conservación de los yacimientos paleontológicos.
- Analizar las propuestas de figuras de protección existentes (en este Documento se han incluido las del Plan General de Madrid), comparandolas y valorando su utilidad real.

**ANEJO N° 2: PATRIMONIO ARQUEOLOGICO. LEGISLACION**

## **ANEJO N° 2: PATRIMONIO ARQUEOLOGICO**

(Fuente: GARCIA FERNANDEZ, J. 1987. Legislación sobre patrimonio artístico. Ed. TECNOS 1050 pp. Madrid).

### **2.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS (HASTA 1987).**

#### **COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAIS VASCO**

Decreto 92/1986, de 15 de Abril por el que se reestructura la Junta Asesora de Arqueología de Euskadi/Euskadiko Arkeologiaren Aholku-Batzordea.

(B.O.P.V. núm. 83, de 30 de Abril de 1986).

#### **COMUNIDAD AUTONOMA DE CATALUÑA**

Decreto 155/1981 de 11 de Junio, que aprueba la normativa de excavaciones arqueológicas en Cataluña.

(D.O.G. núm. 139 de 1 de Julio de 1981).

Orden de 23 de Septiembre de 1981, que regula la inspección de yacimientos arqueológicos.

(D.O.G. núm. 169, de 23 de Octubre de 1981).

Orden de 7 de Mayo de 1986, por la que se establecen las normas que han de regir el depósito de los materiales arqueológicos y paleontológicos.

(D.O.G. núm. 711, de 9 de Julio de 1986).

#### **COMUNIDAD AUTONOMA DE GALICIA**

Orden de 1 de Abril de 1985, por la que se regulan las prospecciones y excavaciones arqueológicas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

(D.O.G.A. núm. 84 de 3 de Mayo de 1985).

#### COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCIA

Orden de 28 de Enero de 1985, por la que se regula el otorgamiento de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.  
(B.O.J.A. núm. 15, de 15 de Febrero de 1985).

Orden de 10 de Octubre de 1985, completamente de la de 28 de Enero de 1985, sobre autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas".

(B.O.J.A. núm. 118, de 12 de Diciembre de 1985).

#### COMUNIDAD AUTONOMA DE CANTABRIA

Decreto 72/1985, de 27 de Septiembre, por lo que se aprueba el reglamento de excavaciones arqueológicas e investigaciones de campo.

(B.O.C.T. núm. 169, de 23 de Octubre de 1985).

#### COMUNIDAD AUTONOMA DE LA REGION DE MURCIA

Decreto 124/1984, de 15 de Noviembre, creando el Consejo Asesor de Arqueología.

(B.O.MU. núm. 273, de 28 de Noviembre de 1984).

#### COMUNIDAD AUTONOMA DE ARAGON

Decreto 16/1985, de 21 de Febrero, por el que se aprueba la normativa para realizar excavaciones arqueológicas y paleontológicas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.

(B.O.AR. núm 14 de 8 de Marzo de 1985).

#### COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Derecho foral 218/1986, de 3 de Octubre, por el que se regula la concesión de licencias para la realización de excavaciones y prospecciones arqueológicas en la Comunidad Foral de Navarra.

(B.O.NA. núm. 126, de 13 de Octubre de 1986).

## COMUNIDAD AUTONOMA DE LAS ISLAS BALEARES

Orden del Conseller de Educación y Cultura, de 10 de Marzo de 1986, sobre la regulación del funcionamiento económico-administrativo de las campañas de excavaciones arqueológicas y de las investigaciones etnológicas, modificada por orden del 20 de Mayo de 1987.

(B.O.I.B. núm. 9, de 20 de Marzo de 1986; núm. 72, de 9 de Junio de 1987).

## COMUNIDAD DE MADRID

Orden de 24 de Junio de 1986 de la Consejería de Cultura y Deportes por la que se regulan las prospecciones y excavaciones arqueológicas en el territorio de la Comunidad de Madrid.

(B.O.E. núm. 180, de 29 de Julio de 1986).

## COMUNIDAD AUTONOMA DE CANARIAS

Orden de 5 de Febrero de 1987, por la que se regula el otorgamiento de autorizaciones para la realización de investigaciones arqueológicas, paleontológicas y etnológicas en la Comunidad Autónoma de Canarias.

(B.O.CA. núm. 30, de 11 de Marzo de 1987).

## COMUNIDAD AUTONOMA DE CASTILLA Y LEON

Decreto 37/1985, de 11 de Abril, por el que se establece la normativa de excavaciones arqueológicas y paleontológicas de la Comunidad de Castilla y León.

(B.O.CL. núm. 33 de 30 de Abril de 1985).

- Extremadura: Asimilación a la Orden de 18 de Diciembre de 1986 por la que se regula la Campaña de Excavaciones 87, publicada en el BOE nº 106 de 30 de Diciembre de 1986.
- Castilla La Mancha. D. 59/1984 de 29 de Mayo, publicado en el DOCM nº 31 de 31 de Julio de 1984.

## 2.2.- TRATADOS INTERNACIONALES

Convenio para la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado, firmado en el Haya el 14 de Mayo de 1954, ratificado por instrumento de 9 de Junio de 1960.

(B.O.E. núm. 282, de 24 de Noviembre de 1960)

## CAPITULO PRIMERO

### DISPOSICIONES GENERALES SOBRE LA PROTECCION

Artículo 1º. Definición de los bienes culturales.- Para los fines de la presente Convención se consideran bienes culturales cualquier que sea su origen y propietario:

- a) Los bienes, muebles o inmuebles, que tengan una gran importancia para el patrimonio cultural de los pueblos, tales como los monumentos de arquitectura, de arte o de historia, religiosos o seculares, los campos arqueológicos, los grupos de construcciones que por su conjunto ofrezcan un gran interés histórico o artístico, las obras de arte, manuscritos, libros y otros objetos de interés histórico, artístico o arqueológico, así como las colecciones científicas y las colecciones importantes de libros, de archivos o de reproducciones de los bienes antes definidos:
- b) Los edificios cuyo destino principal y efectivo sea conservar o exponer los bienes culturales muebles definidos en el apartado a), tales como los museos, las grandes bibliotecas, los depósitos de archivos, así como los refugios destinados a proteger en caso de conflicto armado los bienes culturales muebles definidos en el apartado a):
- c) Los centros que comprendan un número considerables de bienes culturales definidos en los apartados a) y b), que se denominarán "centros monumentales".

CONVENIO EUROPEO PARA LA PROTECCION DEL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO. HECHO EN LONDRES EL 6 DE MAYO DE 1969, INSTRUMENTO DE ADHESION DE 18 DE FEBRERO DE 1975.

(B.O.E. núm. 160, de 5 de Julio de 1975).

Artículo 1º. Para los fines del presente Convenio, se consideran bienes arqueológicos los vestigios y los objetos o cualesquiera otras trazas de manifestaciones humanas que constituyan un testimonio de épocas y de civilizaciones, cuya principal, o una de las

principales, fuente de información científica está asegurada por excavaciones o descubrimientos.

Art 2º. Con el fin de asegurar la protección de los yacimientos y conjuntos que oculten bienes arqueológicos, cada Parte Contratante se compromete a tomar, en lo posible, las medidas necesarias para:

- a) delimitar y proteger los lugares y conjuntos de interés arqueológico;
- b) constituir zonas de reserva para la conservación de testimonios materiales que excavarían futuras generaciones de arqueólogos.

CONVENIO PARA LA PROTECCION DEL PATRIMONIO MUNDIAL CULTURAL Y NATURAL HECHA EN PARIS EL 23 DE NOVIEMBRE DE 1972, ACEPTADA POR INSTRUMENTO DE 18 DE MARZO DE 1982.

(B.O.E. núm. 156, de 1 de Julio de 1982).

#### I. Definiciones del patrimonio cultural y natural.

Artículo 1º. A los efectos de la presente Convención, se considerará "patrimonio cultural".

- Los monumentos : Obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia de arte o de la ciencia.
- Los conjuntos: Grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad de integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia.
- Los lugares: Obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la Naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el unto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.



Art 2º. A los efectos de la presente Convención se considerará "patrimonio natural".

- Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.
- Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.
- Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

Art. 3º. Incumbirá a cada Estado parte en la presente Convención identificar y delimitar los diversos bienes situados en su territorio y mencionados en los artículos 1º y 2º.

**ANEJO N° 3: NORMAS URBANISTICAS. AYUNTAMIENTO DE MADRID**  
**PROTECCION PATRIMONIO HISTORICO**

**PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE MADRID (1985)  
NORMAS URBANISTICAS. AYUNTAMIENTO DE MADRID**

**TITULO OCTAVO**

**Condiciones generales de protección del patrimonio histórico**

**CAPITULO 1**

**LA PROTECCION DEL PATRIMONIO HISTORICO**

**Artículo 8.1.1. Patrimonio histórico**

Se entiende por patrimonio histórico el conjunto de los bienes culturales, sociales y económicos, de carácter natural o producto de la acción del hombre, que constituyen la identidad del legado histórico de los ciudadanos.

**Artículo 8.1.2. Protección del patrimonio histórico**

1. El Plan General instrumenta la protección del patrimonio histórico sobre dos principios básicos:

a) La protección del patrimonio no debe restringirse al medio ambiente ni a los edificios, cuya agresión o sustitución es un atentado cultural y un despilfarro económico, sino que debe alcanzar en lo posible a las actividades que vienen prestando un servicio a la población, y a las que mantienen un determinado tejido social, por lo que no deben ser erradicadas por sólo motivos económicos.

b) La protección del patrimonio histórico debe conjugarse con criterios urbanísticos de suficiente flexibilidad como para permitir la necesaria transformación de usos y actividades en orden a mantener viva la ciudad; transformación que, necesariamente, está unida a la posibilidad de adecuación de los contenedores edificados que soportan las actividades.

2. La protección del patrimonio histórico se formula mediante las condiciones generales de protección contenidas en la legislación supramunicipal, en el presente Plan General y en los documentos que lo desarrollaren.

**Artículo 8.1.3. Catálogos de protección**

1. El Plan General contiene los catálogos de:

- a) Protección del patrimonio arquitectónico y monumental.
- b) Protección de jardines de interés.
- c) Protección de elementos naturales y paisajes.

En cada uno de ellos se relacionan o se representan los elementos sujetos a protección con su cualificación a los efectos de la normativa que les fuere de aplicación, la cual se establece en los capítulos siguientes de este mismo título.

**Artículo 8.1.4. Planes y Normas Especiales para la Protección**

Los Planes Especiales cuyo objeto sea la protección y las Normas Especiales de Protección podrán alterar las determinaciones del Plan General en lo que

respecta al régimen de obras permitidas, a la compatibilidad de usos y a las condiciones específicas de tramitación en los ámbitos que comprendan, sin que ello represente modificación del Plan General.

## **CAPITULO 2**

### **PROTECCION DEL PATRIMONIO ARQUITECTONICO Y MONUMENTAL**

#### **Artículo 8.2.1. *Ambito de la protección***

Las normas de protección serán de aplicación sobre el conjunto de edificios que figuren en el Catálogo de Edificios Protegidos.

#### **Artículo 8.2.2. *Niveles de protección***

Se establecen dos niveles de protección:

a) Nivel 1: que protege los edificios en su totalidad, preservando sus características arquitectónicas, su forma y cuantía de ocupación del espacio y todos los rasgos que contribuyen a singularizarlo como elemento integrante del patrimonio arquitectónico y monumental.

b) Nivel 2: que protege las características del edificio en su presencia en su entorno, preservando sus elementos arquitectónicos que definen su forma de articulación con el espacio exterior.

## **SECCION 1.ª**

### **Normas de Protección**

#### **Artículo 8.2.3. *Régimen de usos***

En ambos niveles de protección el régimen de usos se atenderá a lo dispuesto en el Título X y a las condiciones de uso de la zona en que se encuentre el edificio.

#### **Artículo 8.2.4. *Condiciones de los tipos de obra***

El régimen establecido en el Título II para los distintos tipos de obra, se complementa con las siguientes determinaciones:

a) En obras de restauración los elementos arquitectónicos y materiales empleados habrán de adecuarse a los que presenta el edificio, o presentaba antes de que fuera objeto de una modificación de menor interés. Habrá de conservarse la decoración procedente de etapas anteriores de utilización del edificio que sea congruente con la calidad y uso del edificio.

b) Las obras de conservación no podrán alterar los elementos de diseño del edificio.

c) Las obras de consolidación deberán adecuar los elementos y materiales empleados a los que presente el edificio, o presentase antes de sufrir modificaciones menores.

d) Las obras de acondicionamiento deberán mantener el aspecto exterior del edificio.

e) Las obras de reestructuración no podrán modificar la fachada, conservarán su composición y se adecuarán a los materiales originarios.

#### **Artículo 8.2.5. Protección de la parcela**

En ambos niveles de protección ésta se extiende a la totalidad de la parcela en que se encuentra situado el edificio, quedando excluida la posibilidad de segregaciones de la parcela. La protección de la parcela implica la del arbolado y jardinería existente sobre ella, considerándose a todos los efectos sometido a las normas de aplicación de los jardines de interés catalogados.

#### **Artículo 8.2.6. Obras permitidas en el nivel 1**

En edificios de este nivel de protección son admisibles los siguientes tipos de obra, tanto si afectan a la totalidad como a parte del edificio:

- a) Obras de restauración.
- b) Obras de conservación.
- c) Obras de consolidación.
- d) Obras de acondicionamiento.
- e) Obras exteriores de reforma menor, que no supongan alteración del cerramiento de fachada.
- f) Obras de demolición, cuando se trate del derribo de cuerpos añadidos a la construcción original o ligadas a la ejecución de obras permitidas.
- g) Obras de reconstrucción, cuando se trate de edificios desaparecidos o cuerpos de edificación que interese recuperar, se acredite debidamente su preexistencia y la reconstrucción no redunde en perjuicio de la estética del edificio.

#### **Artículo 8.2.7. Obras permitidas en el nivel 2**

Se admiten las obras indicadas en el artículo 8.2.6. y además las de reestructuración, con la limitación de no poder alterar la envolvente de la edificación originaria.

#### **Artículo 8.2.8. Tratamiento de las plantas bajas**

En ambos niveles las obras en las plantas bajas de los edificios se someterán a las siguientes determinaciones:

1. Se prohíben las que afecten a la estructura en planta baja y que no vayan dirigidas a la conservación o restauración de la misma.
2. No se alterará el orden en la proporción de los huecos originales.
3. Se dejarán al descubierto los elementos verticales de la estructura o machones y no se permitirá adosar a ellos más elementos que los necesarios para la sujeción e instalación de toldos.
4. El plano del escaparate y de las puertas de acceso se retranqueará veinticinco (25) centímetros de la alineación de la fachada correspondiente.
5. Cuando se aborden obras que afecten a plantas bajas en las que se hayan producido alteraciones sustanciales en los elementos característicos de su fachada, se podrá exigir la restitución de la parte en que se actúe, a su estado original.
6. En las fachadas exteriores se prohíbe la colocación de toda clase de anuncios, excepto en los huecos de planta baja, dentro de los que se podrán insertar anuncios y letreros que no deberán exceder de sesenta (60) centímetros de altura, ni sobrepasar un (1) metro cuadrado de superficie, debiendo ir situado siempre por debajo de los de los toldos y marquesinas. También podrán admitirse, dentro de esas mismas dimensiones, soluciones en tubo de neón o letras sueltas de tipo clásico, siempre que su colocación no suponga peligro para la integridad de la fachada, ni oculte elementos ornamentales o dificulte la contemplación del conjunto ni sean agresivas para el ambiente o claramente inconvenientes con las características histórico artísticas del inmueble.
7. No podrán construirse nuevas marquesinas.

## **SECCION 2.**

### **Condiciones de tramitación de las obras**

#### **Artículo 8.2.9. Comisión de Control y Protección del Patrimonio**

El Ayuntamiento de Madrid, establecerá con la composición y régimen que reglamentariamente se determine, una Comisión de Control y Protección del Patrimonio, que tendrá como finalidad fundamental asesorar al Área de Urbanismo e Infraestructura en materia de ejecución de obras, solicitud de licencias y cuantas cuestiones lo requieran en el ámbito de aplicación de los Catálogos de protección.

#### **Artículo 8.2.10. Documentación para solicitud de licencias**

1. Las solicitudes de licencia que afecten a la totalidad del edificio, y en aquellas actuaciones parciales que por su carácter o envergadura lo precisen, además de la documentación exigida para los distintos tipos de obras, aportarán documentos en que se detallen los siguientes extremos:

- a) Levantamiento a escala no inferior a 1:100 del edificio en su situación actual.
- b) Descripción fotográfica del edificio, y de sus elementos más característicos, cuanto menos en formato dieciocho (18) por catorce (14), con montaje indicativo del resultado final de la operación.
- c) Descripción pormenorizada del estado de la edificación, con planos en que se señalen los elementos, zonas o instalaciones del edificio que requieran reparación.
- d) Detalle pormenorizado de los usos actuales y efectos sobre los usuarios, así como justificación de los compromisos establecidos con éstos.
- e) Alzado completo del frente de calle, y fotografías que sirvan de base para justificar las soluciones propuestas en el proyecto, cuando sea necesario en función del tipo de obra.

2. La ordenanza de tramitación y control de licencias podrá completar el contenido documental exigible.

## **CAPITULO 3**

### **PROTECCION DE JARDINES DE INTERES**

#### **Artículo 8.3.1. Ambito de la protección**

1. Las normas de protección serán de aplicación sobre el conjunto de jardines protegidos con independencia de su titularidad pública o privada o su régimen de utilización.

2. Los elementos sujetos a este régimen individualizado de protección se identifican en el plano Catálogo de Jardines.

#### **Artículo 8.3.2. Condiciones de uso**

Los jardines de interés sólo podrán destinarse a los usos de esparcimiento que les son naturales. En jardines públicos se permiten los usos culturales y deportivos al aire libre o en instalaciones provisionales, cuando se instalen en áreas pavimentadas o terrazas ya construidas en el momento de entrada en vigor del Plan General.

**Artículo 8.3.3. Condiciones de protección** -

1. No podrán realizarse obras que supongan incremento de la superficie pavimentada o enarenada.
2. Las instalaciones provisionales permitidas no podrán ocupar una superficie superior a quinientos (500) metros cuadrados.
3. Se permiten actuaciones de mantenimiento y restauración, que no alteren el trazado del jardín, las especies existentes o su disposición.
4. No podrá modificarse el emplazamiento de estatuas y otros elementos del mobiliario urbano, cuando sean de carácter histórico o consustancial con el diseño del parque.
5. Los cerramientos del jardín no podrán ser modificados en su diseño y características.
6. Se admiten obras de reconstrucción de elementos de ornato desaparecidos, respetando su emplazamiento, diseño y material original.
7. Si se produjeran ampliaciones del jardín se ajustarán en su trazado y jardinería a la del área objeto de ampliación.

**CAPITULO 4**

**PROTECCION DE ELEMENTOS NATURALES Y PAISAJES**

**Artículo 8.4.1** *Ambito de la protección*

Las normas de protección serán de aplicación en el conjunto de paisajes, parajes naturales, yacimientos paleontológicos o arqueológicos, elementos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos, que se indentifican en el plano de Catálogo de Elementos Naturales, y complementariamente en el plano de Protecciones y Servidumbres.

**Artículo 8.4.2.** *Condiciones de uso*

Cumplirán las condiciones de uso del área en que se localicen, cuando no sea incompatible con el nivel de protección asignado.

**Artículo 8.4.3.** *Condiciones de protección*

Se regularán por la legislación sectorial que sea de aplicación en cada caso, y por el contenido del presente Capítulo para los yacimientos arqueológicos y paleontológicos.

**Artículo 8.4.4.** *Niveles de protección para los yacimientos arqueológicos o paleontológicos*

1. El plano de Protecciones y Servidumbres delimita el perímetro de las áreas sujetas a protección, y las adscribe a un nivel de la misma. La asignación de nivel se produce en todos los casos para los yacimientos arqueológicos, y en algunos yacimientos paleontológicos comparables con los primeros.
2. Se establecen tres niveles de protección:
  - a) Nivel 1: Pertenecen a él las áreas con restos de menor importancia relativa, o cuya localización es simplemente conjeturable.
  - b) Nivel 2: Pertenecen a él los yacimientos en los que probadamente existen restos, aun siendo de menor interés que los anteriores.

c) Nivel 3: Pertenecen a él los yacimientos que por su importancia cultural no pueden ser destruidos bajo ningún concepto.

#### **Artículo 8.4.5. Normas para el nivel 1**

1. Ante cualquier solicitud de obra que afecte al subsuelo será obligatoria la emisión de informe arqueológico suscrito por el Instituto Arqueológico Municipal.
2. El conjunto de las operaciones, incluido el informe, se realizará en plazo máximo de un (1) mes a contar desde el inicio de las mismas.
3. Si el informe no considera necesaria la realización de catas de prospección o si efectuadas éstas el resultado fuese negativo, podrá solicitarse licencia de obras o si ésta hubiese sido solicitada comenzar el plazo para su tramitación reglamentaria.
4. Si el informe fuera positivo en cuanto a la existencia de restos arqueológicos, se procederá a la realización de exploración y catas de prospección arqueológica y, si éstas diesen también un resultado positivo, el lugar objeto de los trabajos pasará automáticamente a ser considerado del nivel 2 ó 3 según su interés, debiendo practicarse la oportuna excavación arqueológica.

#### **Artículo 8.4.6. Normas para el nivel 2**

1. Ante cualquier solicitud de obra que afecte al subsuelo será obligatoria la emisión de informe por parte del Instituto Arqueológico Municipal previa realización de exploración y catas de prospección. En solares de superficie inferior a quinientos (500) metros cuadrados situados en zonas consolidadas por la edificación, será al menos practicado el informe tras la oportuna inspección ocular, pudiendo eximirse en estos casos de la simultánea realización de catas previas.
4. Si el informe y las exploraciones y catas practicadas diesen un resultado positivo, el lugar objeto de estos trabajos podrá adscribirse al nivel 3.

#### **Artículo 8.4.7. Normas para el nivel 3**

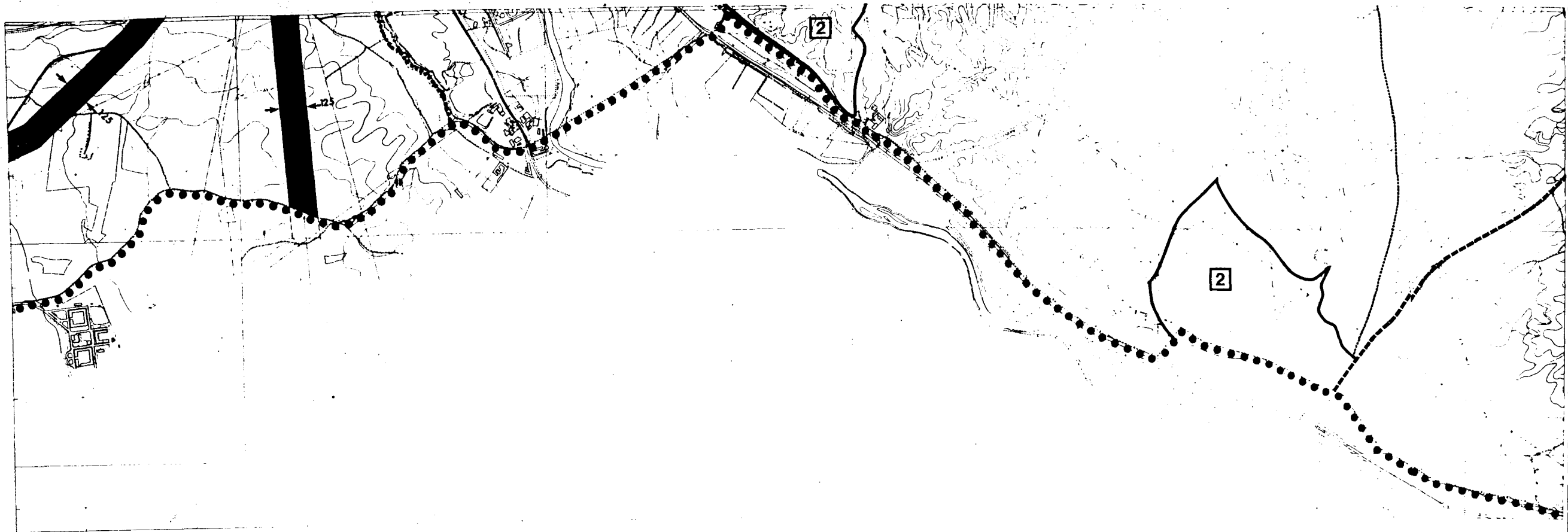
1. Ante cualquier solicitud de obra que afecte al subsuelo será obligatoria la emisión de informe del Instituto Arqueológico Municipal precedido de la oportuna excavación que controlará toda la superficie afectada. Estas obligaciones son anteriores al posible otorgamiento de licencia de obra, aunque el Ayuntamiento podrá expedir previamente certificado de conformidad de la obra proyectada con el planeamiento vigente.
2. El permiso de excavación seguirá trámites de urgencia. La excavación se iniciará en un plazo máximo de un (1) mes, seguida del preceptivo informe que se redactará de forma inmediata a la consecución de los trabajos valorando la importancia de los restos hallados y proponiendo soluciones adecuadas de situación y conservación para los mismos.
3. El informe tras la excavación de urgencia deberá dictaminar entre los siguientes extremos:
  - a) Solicitar la continuación de los trabajos de excavación por un plazo máximo de seis (6) meses de forma justificada ante la importancia de los restos hallados y previendo la posterior realización de la obra solicitada en todos sus extremos.
  - b) Solicitar la continuación de la excavación por un plazo máximo de seis (6) meses e indicando además la existencia de restos que deben conservarse *in situ*.Transcurridos dichos plazos podrá solicitarse el otorgamiento de licencia de obras o si se hubiera ya solicitado iniciarse los plazos para su tramitación reglamentaria.



4. Ante la necesidad de conservar estos arqueológicos *in situ* pueden darse los siguientes extremos:

a) Que los restos puedan conservarse en el lugar. Para su digno tratamiento deberá modificarse si es necesario el proyecto, previo informe favorable de la Comisión de Control y Protección del Patrimonio, y si éste fuera negativo, de los organismos superiores competentes.

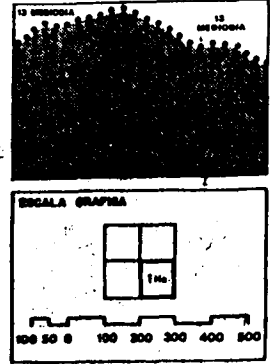
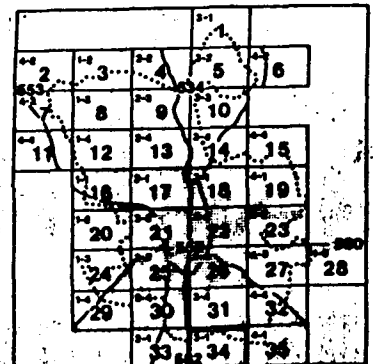
b) Que la relevancia de los restos hallados obligue a una conservación libre *in situ* sin posibilidad de llevarse a cabo la obra prevista.



<b>SERVIDUMBRE DE LAS INFRAESTRUCTURAS ELECTRICAS</b>		
PASILLO ELECTRICO		
CENTRO DE TRANSFORMACION		
<b>SERVIDUMBRE DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA</b>		
CANAL DE DISTRIBUCION		
DEPOSITO		
<b>PROTECCION DE LA RED HIDROGRAFICA</b>		
CAUCE Y EMBALSE		
<b>SERVIDUMBRE DE VIAS AGROPECUARIAS</b>		
CARADA		
CORDEL		
VEREDA		
COLADA		
<b>SERVIDUMBRE DE CARRETERAS</b>		
COMIENZO DE LA SERVIDUMBRE		
<b>SERVIDUMBRES DEL TRANSPORTE</b>		
SERVIDUMBRE AERONAUTICA		
SERVIDUMBRE FERROVIARIA		
<b>PROTECCION CULTURAL</b>		
GEOLOGICA	AREA DE INFLUENCIA	
	AREA DE CONSERVACION	
PALEONTOLOGICA		
ARQUEOLOGICA		
AMBITO DEL RECINTO DEL CONJUNTO HISTORICO - ARTISTICO		

**2** NIVEL DE PROTECCION ARQUEOLOGICA O PALEONTOLOGICA

\* ZONA DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PARA LA DEFENSA LEY 8/75 DE 12 DE MARZO Y REAL DECRETO 689/78 DE 10 DE FEBRERO



**AYUNTAMIENTO DE MADRID**  
**OFICINA MUNICIPAL DEL PLAN**  
**PLAN GENERAL DEL**  
**MUNICIPIO DE MADRID - 1984**

ORDENACION

TITULO  
**PROTECCIONES Y SERVIDUMBRES**

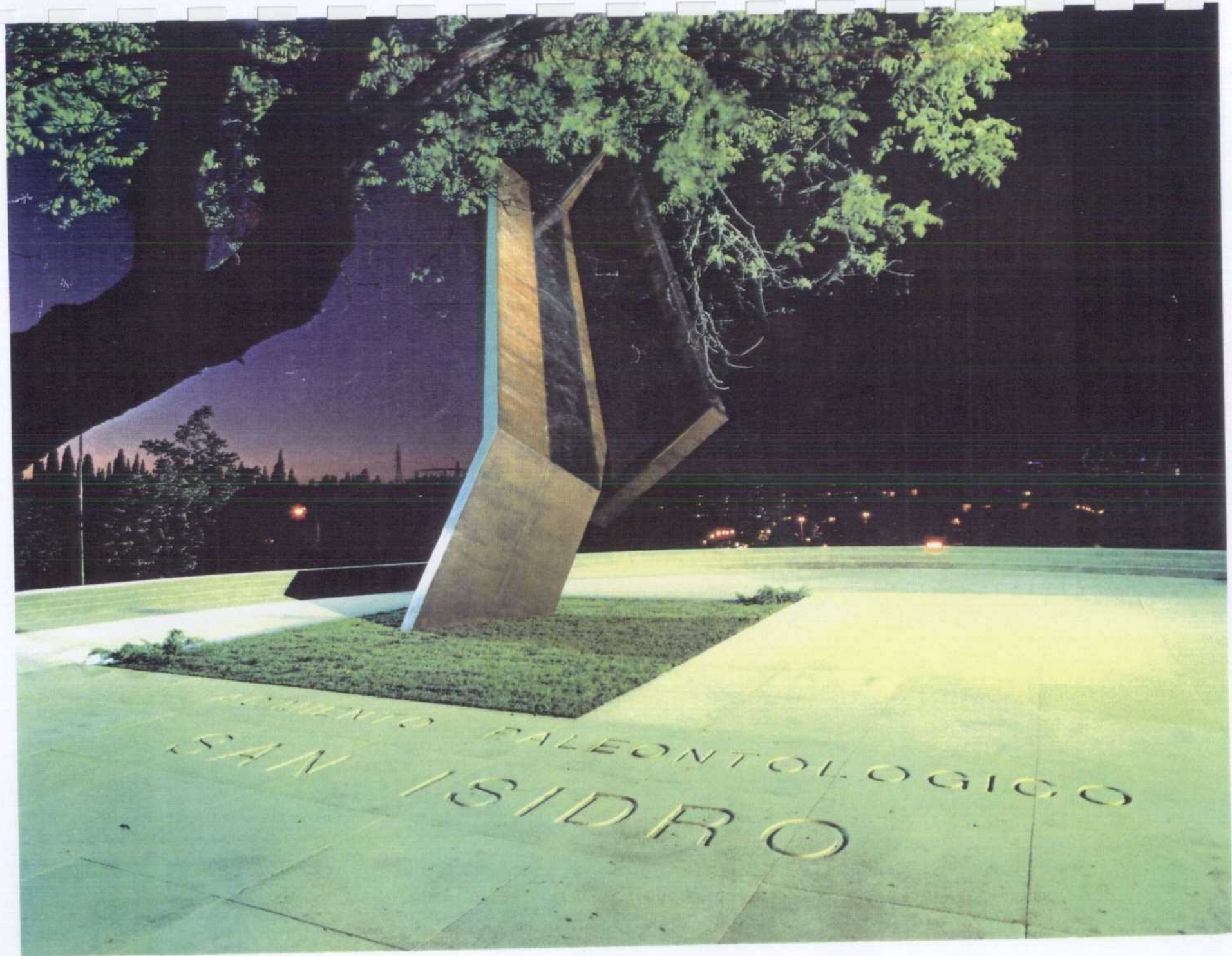
HOJA Nº  
**34**

PLANO  
**PSE**

## Un ejemplo de normativa de Yacimientos Paleontológicos en el marco de la Administración Local. El caso de Madrid.

Como consecuencia de los trabajos realizados en el "Marco del Convenio de Colaboración Técnica y Cultural para el conocimiento de las características del suelo y subsuelo del término Municipal de Madrid", se incluyeron en el Plan General de Ordenación Urbano de Madrid (1985), áreas de protección cultural: Geológicas, Paleontológicas y Arqueológicas. La situación geográfica de estas áreas se incluyó en los Mapas de Protección y Servidumbres, y sus condiciones generales de protección se incluyeron en el tomo dedicado a Normas Urbanísticas, pp 119 a 125. Un ejemplo de los Mapas así como las páginas referenciadas de las normas urbanísticas se incluyen como Anejo 3, tanto para su discusión, como por ser un ejemplo conocido en el ámbito de la Administración Local.

El interés de este tipo de documentos radica, en primer lugar, en la posibilidad de valorar, mediante el correspondiente seguimiento, la aplicación real de estas normas, y en segundo lugar, en comparar con otras administraciones municipales que hayan desarrollado actividades similares. En el caso de Madrid, los únicos resultados conocidos, corresponden al tratamiento paleontológico de San Isidro (Foto adjunta).



**ANEJO N° 4: RELACION DE INSTITUCIONES Y ESPECIALISTAS  
ESPAÑOLES DE PALEONTOLOGIA**

**RELACION DE INSTITUTICIONES Y ESPECIALISTAS  
ESPAÑOLES EN PALEONTOLOGIA**

**Instituciones**

**Especialistas**

Departamento de Geología  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Extremadura  
06071 Badajoz

Dr. Teodoro Palacios Medrano

Institut de Paleontologia "M. Crusafont"  
Escola Industrial, 23  
Sabadell (Barcelona)

Dr. Jorge Agustí Ballester  
Dra. Lourdes Casanovas Cladellas  
Dr. Josep Gibert Clols  
Dr. Salvador Moyá Solá  
Dr. José Santafé Llopis

Museo Geológico del Seminario  
Diputación, 231  
08007 Barcelona

Dr. Luis Vía Boada  
Dr. Sebastián Calzada Badía

Departamento de Paleontología  
Facultad de Ciencias  
Universidad Autónoma  
Bellaterra (Barcelona)

Dra. Esmeralda Caus  
Dra. Eulalia Gili Folch  
Dra. Carmen Llompart Días  
Dr. Ricard Martínez Ribas  
Dr. José María Pons Muñoz

Departamento de Paleontología  
Facultad de Geología  
Universitat de Barcelona  
Gran Vía, 585  
08007 Barcelona

Dra. Rosa Doménech Arnal  
Dr. Carles López Civit  
Dra. María José Marquina  
Dr. Jordi Martinell Callicó  
Dr. Jaime de Porta Vernet  
Dr. Josep Serra Kiel  
Dra. Nuria Solé Sanromá

Departamento de Geología  
Facultad de Ciencias  
Apartado 644  
48080 Bilbao

Dr. Humberto Astibia Ayerra  
Dr. Marcos A. Lamolda Palacios  
Dr. Xavier Orue-Etxebarria  
Dr. Julio M. Rodríguez Lázaro

Departamento de Paleontología  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Granada  
Avenida Fuente Nueva, s/n  
18002 Granada

Dr. Juan C. Braga Alarcón  
Dr. Antonio Checa Gómez  
Dra. Asunción Linares Rodríguez  
Dr. Federico Olóviz Sáez  
Dr. Pascual Rivas Carrera  
Dr. José Sandoval Gabarrón  
Dr. Jose M<sup>a</sup>. Tavera Benitez

Sección de Geología de la Rábida  
Palos de la Frontera (Huelva)

Dr. Leandro Sequeiros San Román

Museo Canario  
35004 Las Palmas

Dr. Joaquín Meco Cabrera

Departamento de Geología  
Facultad de Ciencias  
29071 Málaga

Dr. José María González Donoso  
Dra. Dolores Linares Rodríguez  
Dr. Francisco Serrano Lozano

Museo Nacional de Ciencias Naturales  
J. Gutiérrez Abascal, 2  
28006 Madrid

Dr. Emiliano de Aguirre Enriquez  
Dra. María Teresa Alberdi Alonso  
Dr. José María Bermúdez de Castro  
Dra. Ana V. Mazo Pérez  
Dr. Jorge Morales Romero  
Dr. Antonio Ruiz Bustos  
Dr. F. Borja Sanchiz y Gil de Valle  
Dra. María Carmen Sese Benito  
Dra. María Dolores Soira Mayor

Departamento de Zoología  
Facultad de Ciencias, U.A.M.  
Campus de Cantoblanco  
28049 Madrid

Dr. José L. Sanz García

Departamento de Paleontología  
Facultad de Geología  
Universidad Complutense de Madrid  
Ciudad Universitaria  
28040 Madrid

Dr. Francisco Alférez Delgado  
Dra. Concepción Alvarez Ramis  
Dr. Juan L. Arsuaga Ferreras  
Dra. María José Comas Rengifo  
Dr. Sixto Fernández López  
Dra. María Teresa Fernández Marrón  
Dr. Fernando Fonolla Ocete  
Dra. María Dolores Gil Gid  
Dr. Antonio Goy Goy  
Dr. Juan Carlos Gutiérrez Marco  
Dra. Nieves López Martínez  
Dr. Bermudo Meléndez Meléndez  
Dr. Antonio Parejón Rincón  
Dra. Pilar J. Pérez Pérez  
Dr. Sergio Rodríguez García  
Dr. Jacinto Talens García  
Dra. María Soledad Ureta Gil

Departamento de Paleontología  
Facultad de Geología. Universidad  
33005 Oviedo

Dr. Miguel A. Arbizu Senosiain  
Dr. Jenaro L. García Alcalde Fernández  
Dra. Susana García López  
Dra. M<sup>a</sup> Luisa Martínez Chacón  
Dra. Isabel Méndez Bedía  
Dr. Luis C. Sánchez de Posada  
Dr. Francisco M. Soto Fernández  
Dr. Jaime Truyols Santonja



Departamento de Paleontología  
Facultad de Ciencias  
37008 Salamanca

Dr. Jorge Civis Llovera  
Dr. José Abel Flores Villarejo  
Dr. José A. González Delgado  
Dr. Emiliano Jiménez Fuentes  
Dr. Francisco J. Sierra Sánchez  
Dra. María Filomena Valle Hernández

Museo de San Telmo  
20014 San Sebastián

Dr. Jesús Altuna Echave

Departamento de Geología  
Facultad de Biológicas  
Doctor Moliner, 50  
Burjassot (Valencia)

Dr. José Daniel Acuña Hernández  
Dra. Ana Márquez Aliaga  
Dr. Leopoldo Márquez Sanz  
Dr. Miquel De Renzi de la Fuente  
Dr. Fernando Robles Cuenca  
Dr. Juan Usera Mata

Departamento de Paleontología  
Facultad de Ciencias (Sec. Geológicas)  
Universidad de Zaragoza  
50009 Zaragoza

Dr. Eladio Liñán Guijarro  
Dr. Guillermo Meléndez Hervia  
Dr. Eustaquio Molina Martínez  
Dr. Enrique Villas Pedruelo

(FUENTE LOPEZ MARTINEZ, N. 1986)

Universidad Politécnica de Madrid  
Departamento de Ingeniería Geológica  
E.T.S. de Ingenieros de Minas  
Ríos Rosas, 21  
28003-Madrid

Dr. Trinidad José de Torres Pérez Hidalgo

### **3.- INFORMES DE ESPECIALISTAS**

### **3.1.- EL PATRIMONIO GEOLOGICO : LA GEA COMO RECURSO NATURAL**

**Autor : JAVIER DE PREDRAZA GILSANZ**

Departamento de Geodinámica  
Facultad de Ciencias Geológicas  
Universidad Complutense  
28003 - MADRID

#### **INDICE**

- 1.- PLANTEAMIENTO**
- 2.- INVENTARIO DEL P.G.S. PERSPECTIVA EVALUDORA,  
POSIBLES CRITERIOS**
  - 2.1.- CONSIDERACIÓN PREVIA**
  - 2.2.- REALIZACIÓN DEL INVENTARIO : RESPONSABLE**
  - 2.3.- REALIZACIÓN DEL INVENTARIO Y PERSPECTIVAS:  
ETAPAS**
    - I) METODOLOGIA**
    - II) ESTRUCTURACION : 1º) Inventario, 2º) Catálogo, 3º)  
Síntesis-evaluación, 4º) Valoración-selección y 5º) Gestión.**
  - 2.4.- APROXIMACIÓN A UNOS CRITERIOS PARA LA  
EVALUACIÓN**
  - 2.5.- MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN**
- 3.- PROCESO DE SELECCIÓN : VALORACION, ASIGNACION DE  
USOS JERARQUIZACION O NIVELES DE GESTION**
  - 3.1.- CONSIDERACIÓN GENERAL, OBJETIVO Y UN TODO:  
CATEGORÍAS A CONSIDERAR**
  - 3.2.- CRITERIOS GENERALES DE PONDERACIÓN.  
RELACIÓN INDICATIVA**
  - 3.3.- GESTIÓN : PUESTA EN USO, CONSERVACIÓN**

## 1.- PLANTEAMIENTO

El Patrimonio Geológico (en lo sucesivo P.G.), como cualquier otro RECURSO, exige un planteamiento estructural, esto es: un INVENTARIO-EVALUACION; una VALORACION y SELECCION y una GESTION puesta en USO.

En tanto en cuanto Recurso, la GEA forma parte del Patrimonio Social del ciudadano; en y sobre ella, ha tenido lugar el desarrollo vivencial a lo largo de la historia.

Es evidente, pues, la utilidad de estos recursos; se necesita una CALIDAD DE VIDA (utilidad SUBJETIVA): para lo cual el ENTORNO NATURAL debe tener unas cualidades y se desarrollan unas actividades (utilidad OBJETIVA) de carácter CIENTIFICO, DIDACTICO o de OCIO: para las cuales son precisas también otras cualidades, coincidentes o no con las primeras.

El doble planteamiento anterior, implica la consideración de la GEA (toda la Geología de un territorio entendida como MEDIO complementario de los otros: BIO, HIDRO, ATMOSFERA, ANTROPOSFERA, definiendo la ECOSFERA) como algo global y de un valor en si mismo, independientemente del que pueda deducir para un uso particular.

Estas consideraciones llevan a un punto discutible: ¿Qué porciones del territorio deben de ser entendidas como PATRIMONIO GEOLOGICO?

En principio habría que contestarse que todas, es decir: cada una de las formaciones y procesos asociados que configuran ese territorio y que, manteniendo un grado de NATURALIDAD (de no antropización) suficiente para reconocer sus atributos, permiten el desarrollo de los SISTEMAS NATURALES O ECOSISTEMAS.

Se entra aquí en la dialéctica de los NATURAL-ANTROPICO y se manifiesta, de manera clara, la CONSERVACION-TRANSFORMACION del entorno natural.

Observada pues la GEA como SOPORTE O SUSTRATO primario de la actividad biológica y humana, la transformación de un territorio implica la PERDIDA o DISMINUCION de cualidades NATURALES; esto queda manifiesto de manera evidente en la transformación del PAISAJE.

Ocurre, sin embargo, que la actividad humana conlleva en si mismo una servidumbre transformadora y se deben aceptar ANTROPIZACIONES en mayor o menor grado, teniendo en cuenta la LEY DE LOS MINIMOS.

De acuerdo con esa ley al menos unas porciones deberían ser PRESERVADAS para, manteniendo sus cualidades primitivas, servir a fines específicos de tipo CIENTIFICO, DIDACTICO, OCIO, EDUCATIVO, en fin: CULTURAL. Son pues a lo que antes se aludía como "utilidad OBJETIVA" y que configuran las porciones de la Gea a considerar como RECURSO CULTURAL.

Se puede decir entonces que dentro del PATRIMONIO GEOLOGICO, hay porciones (puntos, zonas, formaciones, procesos, etc.) que por su CARACTER INTRINSECO (su potencial como signos de la HISTORIA NATURAL del territorio) deben ser objeto de una gestión específica, gestión que, por su naturaleza, lleva implícita la NO ANTROPIZACION; entiéndase que, aún siendo parte de una política conservacionista, la CONSERVACION DE LA NATURALEZA debe implicar algo más y en ellas quedan integrados todos y cada uno de los atributos geológicos (así como los otros: biológicos, hidrológicos etc.) del territorio, según una política de GESTION-ORDENACION TERRITORIAL fundamentada en la RACIONALIDAD.

Debe reconocerse pues el PATRIMONIO GEOLOGICO EXCEPCIONAL (MONUMENTAL, como se diría en el patrimonio Arquitectónico), sin olvidar el otro patrimonio, el PATRIMONIO GEOLOGICO VULGAR (la arquitectura POPULAR, que se diría).

Uno y otro necesitan tratamiento en la gestión del territorio, máxime cuando los conocimientos se modifican día a día y lo vulgar de hoy puede ser excepcional mañana. Por ello, sin caer en un papanatismo conservacionista, hay que meditar en lo que significa

un INVENTARIO-CONSERVACION de determinados puntos o zonas, aceptando "tierra libre" el resto.

Lo lógico en estos casos, es realizar un INVENTARIO BASICO de toda la geología del territorio, es decir el : MAGNA. Paralelamente a dicho inventario básico, podría haberse realizado el de esos puntos, zonas, lugares, etc., que por su valor EXCEPCIONAL podían constituir el PATRIMONIO GEOLOGICO SINGULAR (en lo sucesivo P.G.S.) y que no son otra cosa, que los Puntos de Interés Geológico (aún cuando está generalmente aceptado que el nombre no parece muy adecuado "políticamente") por lo que SE DEMANDA PARA ELLOS UNA GESTION ESPECIAL por su valor geológico (es decir, su INTERES CIENTIFICO, no solo para los geólogos, sino para toda la sociedad).

Deben distinguirse por tanto:

Un PATRIMONIO GEOLOGICO, sin adjetivos que debe inventariarse (lo cual realiza o casi ha completado ya el plan MAGNA) y considerarse como un elemento decisivo a la hora de GESTIONAR UN TERRITORIO y un PATRIMONIO GEOLOGICO SINGULAR que, dentro de aquel, debe dedicarse a un USO ESPECIFICO (científico, didáctico, ocio-educativo etc.) a este segundo es al que se hace referencia en esta ocasión.

## **2.- INVENTARIO DEL P.G.S.: PROSPECTIVA EVALUADORA, POSIBLES CRITERIOS.**

### **2.1.- CONSIDERACION PREVIA**

El P.G.S. presenta una coyuntura muy peculiar. Al contrario de lo que ocurre con otros recursos culturales, ha sido inventariado y hasta donde pudo, divulgado en su gran mayoría, por un organismo que no tiene competencias en su posible y necesaria gestión. Esto condiciona de manera decisiva, toda posible labor promotora de un magno proyecto, que se podría calificar como el de la CONSERVACION-GESTION del PATRIMONIO GEOLOGICO SINGULAR español.

Por otro lado, mientras múltiples colectivos sociales (ecologistas, medios de difusión, naturalistas, etc.) han contribuido, junto con los profesionales, a crear un estado de opinión favorable a la conservación de la FLORA y, aún más, la FAUNA, a la GEA no le ha ocurrido lo mismo. Por ello, las voces de los geólogos (aun cuando no sean todo lo fuertes que quizás debieran) parecen clamar en el desierto; hay que remontarse a principios de siglo para encontrar labores coordinadas entre todos los naturalistas en base a una política integral respecto a toda la Naturaleza (gea, flora, fauna y otros elementos asociados como son usos tradicionales no degradantes).

También es cierto, hay que reconocerlo, que el colectivo de geólogos (sean licenciados o ingenieros) ha estado más polarizado en las últimas décadas. hacia labores de investigación y explotación de materias primas que hacia una gestión integral del territorio.

Otra dificultad añadida deriva de la formación básica. Los temas del P.G.S. insertan en un contexto en el cual la EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA con la columna vertebral para su DIFUSION, DEMANDA, UTILIZACION y, en consecuencia, GESTION. Sin embargo, el porcentaje de geólogos en ese campo es mínimo, si se compara con el de biólogos que imparten ciencias naturales. Sin que esto suponga limitaciones de conocimiento por parte de nadie (son conocidos los esfuerzos de muchos biólogos), ciertamente la "pasión" que se pone en la labor se hace notar, se quiera o no, cuando se

tratan temas vocacionales. Sería preciso por tanto, desarrollar un trabajo complementario si se quieren destacar las cualidades de la GEA a nivel cultural.

Debe destacarse que esa labor no es difícil (y realmente no parece que I.T.G.E., C.S.I.C. y universidades donde hay ciencias geológicas, estén a la altura de las circunstancias), máxime en un momento en que preocupan sobremanera POSIBLES CAMBIOS GLOBALES de notable base geológica.

Dado que el ITGE tiene su especial dedicación en los RECURSOS GEOLOGICOS, parece que ello le otorga grandes posibilidades para actuar como DINAMIZADOR, DIFUSOR, COORDINADOR, incluso GESTOR, de estos recursos.

Lo anterior, indudablemente, ha de "ganarse", más que por un reparto de "competencias legales", por un labor que derive en el "reconocimiento social". Sin duda habrán de demandarse competencias legales, o actuaciones de quienes las ostentan (ICONA, IRYDA, MOPT, ETC.) pero eso no sirve para atraer a los COLECTIVOS SOCIALES y/o PROFESIONALES, interesados en la defensa del PATRIMONIO NATURAL HISPANO.

Muchos de los profesionales del ITGE que han dejado ya buena prueba de sus inquietudes por estos temas, habrán de trabajar más en el seno del mismo, para conseguir de los directivos de esta institución, una sensibilidad (acompañado de labores ejecutivas) de los mismos hacia el Patrimonio Geológico como recurso cultural. Es importante hacerles notar que, si en un momento dado fue prioritaria la labor de explotación de los recursos geológicos, hoy la sociedad demanda una "compatibilidad de uso", a través de una labor de USO LIMITADO, NO USO, incluso, RESTAURACION, etc.

En este campo y esa labor, los recursos de la GEA considerados como CULTURALES, tiene un valor primordial.



## 2.2.- REALIZACION DEL INVENTARIO: RESPONSABLES

En la definición de los puntos, lugares, zonas, etc. que poseen un valor como para ser objeto de una consideración específica en la gestión de territorio, hay dos aspectos de interés: a) ¿Quién realiza el inventario? b) ¿Cómo debe realizarse? y qué inventariar

### a) ¿Quién realiza el inventario?

Este es un problema organizativo y de eficacia de una labor, mi opinión es dudosa o, al menos, muy flexible.

En realidad, todos los profesionales que trabajan en la investigación BASICA de la geología, de una u otra forma están contribuyendo al inventario, ya que IDENTIFICAN, CATALOGAN, DESCRIBEN y EVALUAN formaciones y procesos geológicos.

### b) ¿Cómo debe realizarse?

Evidentemente, lo anterior conduce a una labor HETEROGENEA, que debe de ser UNIFICADA con unos CRITERIOS OBJETIVOS y ESPECIFICOS de valor general.

Entiendo que, en ese sentido, los INVENTARIOS claramente insertos en un plan de PATRIMONIO GEOLOGICO, únicamente fueron abordados por el ITGE, que quizás se lo planteó como una especie de MAGNA y, con los ajustes que se considere oportuno, sería válido aun.

Otros proyectos no específicos son los realizados en el seno de la planificación, según la Ley del Suelo o de la Ley de espacios Protegidos. Aquí las cosas funcionaron de manera muy sectaria y, en realidad, habrían de modificarse en base a una METODOLOGIA más elaborada.

Así pues, como luego se precisará, no es tan importante quien realiza el inventario, como la forma de hacerlo y, una vez definida esta, como se articulan las diferentes etapas.

### **2.3.- REALIZACION DEL INVENTARIO Y PERSPECTIVAS: ETAPAS**

Aquí son importantes dos aspectos: **METODOLOGIA** y **ESTRUCTURACION**

#### **I) METODOLOGIA**

En el proyecto de los P.I.G. se contenía una metodología que, con fichas, fotos, películas, etc, era muy adecuada. Si se considera oportuno podría actualizarse algo, para completar la descripción de los lugares pero puede considerarse que sigue siendo una metodología perfecta.

También la labor de coordinación y archivo de la documentación era considerada en el proyecto de los P.I.G. de forma adecuada.

#### **II) ESTRUCTURACION**

Una de las deficiencias básicas que ha tenido el proyecto de los P.I.G., ha sido considerar todo el trabajo como una **ETAPA UNICA**; es decir: inventario y catalogación, pero la gestión se hace al mismo tiempo y por los mismos responsables.

Como se hace con cualquier recurso, su puesta en servicio o uso requiere una serie de fases donde se van ponderando y ajustando los resultados obtenidos para dar pie a la fase siguiente.

Esa deficiencia ha conducido a posibles errores de partida, ya que, por ejemplo, la **REGIONALIZACION** puede que no sea procedente en una primera fase, o si se hace hay que hacerla por **Regiones Geológicas** y no político-administrativas, etc.

Casos como los de la regionalización pueden aparecer con la rareza, naturalidad, etc, si se miden en un nivel inadecuado. Es importante, pues, ORGANIZAR EL PROYECTO.

Para esta organización, es necesaria una estructuración que implicaría :

- 1) Inventario básico de la GEA de un lugar (lo cual cumplen el MAGNA y los trabajos similares de Tesis, monografías, estudios, etc.)
- 2) Elaboración de un proyecto específico de INVENTARIO BASICO O CATALOGO de zonas, puntos, lugares, etc. SUSCEPTIBLES de ser elevados a categoría de P.G.S.

Esta fase es la que ha desarrollado el proyecto de los P.I.G. y que debe de ser continuada en base a un ARCHIVO BASICO de SINGULARIDADES GEOLOGICAS.

Aquí mediante la información previa, (MAGNA, TESIS, otros trabajos, nuevos inventarios, etc) debe deducirse qué DESTACA e INTERESA en cada ámbito REGIONAL.

- 3) SINTESIS-EVALUACION

Esta fase, para la que quizás más se solicitó la colaboración y que no está claro hasta que punto se ha logrado abordar, es la fundamental a la hora de ESTABLECER CRITERIOS que ORDENEN los elementos del inventario y den paso a una VALORACION-SELECCION.

Aquí las ENCUESTAS, INFORMES, ENTREVISTAS, etc. son fundamentales. Especialistas en cada uno de los campos de la geología podrían emitir tanto su juicio sobre las LISTAS DE EVALUACION (orden de importancia que ha de otorgarse a cada formación) como realizar EVALUACIONES (de acuerdo con los criterios definidos) ante los

ELEMENTOS YA INVENTARIADOS (en referencia a nuevos planteamientos en los que, previo al inventario, se disponen de criterios de evaluación, según una metodología precisa).

4) VALORACION-SELECCION

En esta etapa, que luego se comentará, se trata de un problema de SELECCION DE ALTERNATIVAS, en recursos de variable múltiple, en base a la GESTION.

5) DEFINICION DE UN PROYECTO DE GESTION-PUESTA EN USO para la ORDENACION TERRITORIAL

#### 2.4.- APROXIMACION A UNOS CRITERIOS PARA LA EVALUACION

Este es uno de los puntos claves del trabajo y sin duda, el más complejo. Lo ideal sería disponer de una ESCALA REFERENCIAL UNICA, un sistema de ponderación de los atributos de cada elemento de la GEA.

El fin es llegar a ORDENAR TODOS LOS ELEMENTOS INVENTARIADOS, según unos baremos establecidos, para poder JERARQUIZAR su mayor o menor importancia y, así, determinar los VALORES INTRINSECOS DEL RECURSO, dando pie a la etapa posterior de VALORACION-SELECCION.

Este proceso, ha de realizarlo el mismo que lo INVENTARIA o, en su defecto, otro especialista en base a los datos aportados por quien lo hizo. Se trata de determinar la CUALIDAD y, puesto que se está haciendo referencia a RECURSOS CULTURALES de carácter GEOLOGICO, han de ser CUALIDADES INHERENTES A SU SIGNIFICADO EN EL CONTEXTO DE LA HISTORIA NATURAL, es decir:

- REPRESENTATIVIDAD (NO REPRESENTATIVIDAD): define su capacidad para analizar y calificar un proceso, una forma, una secuencia, etc. de la historia geológica.
- RAREZA (COMUN), define la abundancia relativa (contexto geográfico) o absoluta (contexto histórico-geológico) del elemento que se considere.
- DIVERSIDAD (HOMOGENEIDAD), define la cantidad absoluta de datos extraíbles del mismo, sean datos de su misma especie (Ej: procesos fluviales) u otra (Ej: procesos glaciares, nivales, gravitacionales, etc).
- CORRELACION-ASOCIACION (AISLAMIENTO-UNITARIEDAD), refiere su carácter como signo o señal para detectar otros elementos, que pueden estar enmascarados y/o haber desaparecido de ese lugar.
- FRAGILIDAD (PERMANENCIA), refiere, en los procesos, un fenómeno de escasa (o gran) capacidad para perpetuarse y, por ello, ser observado directamente o mediante registros fósiles.
- CONTINGENCIA (NO CONTINGENTE) refiere el grado de aleatoriedad de un fenómeno y/o el registro fósil de un proceso, manifiesto en una formación definida.
- OTROS. En determinados casos puede optarse por incluir aquí parámetros como: EDAD, DIMENSION, LIMITES, etc. Es decir, referencias espaciales (incluidas las cartográficas) y temporales; sin embargo, no siempre es procedente.

También, aquí, podrían incluirse referencias al NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE EL ELEMENTO (o el tema en que se incluye), a su entidad HISTORICO-CIENTIFICA (en tanto en cuanto represente o pueda representar un espacio con referencias para la historia de los descubrimientos, o las personas que los llevaron a efecto, etc.) o su ESTADO (bien o mal conservado).

Señalar, sin embargo, que en gran parte estos parámetros pueden ser objeto de consideración en la etapa de valoración, al ser muchos de ellos asociables al uso y gestión, aun cuando hagan referencia a cualidades en buena medida intrínsecas.

## 2.5.- METODO PARA LA EVALUACION

Definidos los criterios, procede asignar una escala que dependerá de los objetivos propuestos y/o el estado del conocimiento, etc. Sea cual sea dicha escala, lo importante es reflejar su organización para, en su caso, poder ser modificada o corregida por otros, en caso de considerarlo oportuno.

Los CRITERIOS reflejados previamente (que sin duda habrían de completarse, si bien no es fácil, al menos que se proceda a una serie de encuestas y aun así, como se ha visto en las reuniones, es labor compleja), se han EXPUESTO según los EXTREMOS, primero el FAVORABLE al fin propuesto (determinar su calidad geológica) y en paréntesis (---) el DESFAVORABLE.

De esta manera, las escalas podrían ser:

1<sup>a</sup>) MUY.....(representativo, raro, diverso...etc)

POCO.....( " " " )

NADA.....( " " " )

Si, en vez de 3 categorías se prefieren más, podrían ser muy, medio, poco, nada, etc...

2<sup>a</sup>) Otro procedimiento es el ordinal 1º, 2º, 3º, 4º, etc. variando del REPRESENTATIVO al NO REPRESENTATIVO, del POCO COMUN (raro) al COMUN, etc. según grados, definiendo cada uno.

3<sup>a</sup>) El otro procedimiento es el de asignar a cada CUALIDAD un valor cardinal, así por ejemplo:

3. Máxima (representatividad, rareza...)

2. Media (representatividad.... )

1. Baja (representatividad, rareza...)

0. Ninguna

En cada uno de los casos, se use la cualificación, el ordinal o cardinal, es importante definir cada grado o nivel con un EJEMPLO TIPO.

Aplicando a cada elemento inventariado esta escala, debe procederse luego a su integración en base a la elaboración del sumatorio definitivo:

CLASES=E (representatividad + rareza+ diversidad+ correlación+ fragilidad+contingencia+otros)

Así aparecerán ELEMENTOS DE LA CLASE EXCEPCIONAL máximo valor en todo (como podría ser un Estrato tipo) hasta la CLASE MINIMA (valores mínimos en todo) como puede ser una formación de roca.

Es importante definir en estas escalas, si un valor o por encima de él, independientemente de los otros, implica una CUALIDAD PARCIAL que debe de ser reflejada como dato a la hora de establecer las valoraciones (Ej: un yacimiento que, sin ser excepcionalmente raro, es excepcionalmente representativo).

Por último, es importante establecer "a priori", si se inventarían los elementos y, en consecuencia, se evalúan unitariamente o sectorialmente. En caso de decidir esta segunda opción puede aproximarse la siguiente agrupación :

- A) FORMACIONES (o productos): Estratos, rocas, estructuras tectónicas y formas del terreno.
- B) PROCESOS: sedimentario, de modelado, tectónicos, volcánicos, edáficos, etc. o bien: fluviales, glaciares, etc.

### **3.- PROCESO DE SELECCION: VALORACION. ASIGNACION DE USOS. JERARQUIZACION O NIVELES DE GESTION**

#### **3.1.- CONSIDERACION GENERAL. OBJETIVO Y METODO: CATEGORIAS A CONSIDERAR**

Realizada la labor de INVENTARIO-EVALUACION, se dispone de una relación de recursos ordenados según sus cualidades. Esta escala da una primera aproximación de lo que habrá de ser elevado a la categoría de P.G.S.

Para que esos recursos sean elevados a la categoría definitiva que proceda, debe realizarse un proceso de VALORACION-PONDERACION. En este caso los criterios a tener en cuenta son, en consecuencia, UTILITARIOS; sean de carácter extrínseco o mixto.

A este nivel deben considerarse las referencias ESPACIALES, GEOGRAFICAS, HISTORICO-SOCIALES, sobre todo.

En esencia esta es una fase equivalente a la de la SELECCION o ASIGNACION DE ALTERNATIVAS DE USO a cada recurso. Ciertamente aquí ya se descartan a priori aquellas que no vayan dirigidas hacia la CONSERVACION-USO DIDACTICO-CIENTIFICO. (por ello se excluyeron cualidades mercantiles al elaborar los criterios para la evaluación), sin embargo, aun hay distintas categorías.

El procedimiento o método consiste en enfrentar las CLASES DETERMINADAS (relación de puntos, zonas, etc. inventariados) PONDERANDO su valor de acuerdo con unos criterios DE UTILIDAD (entendiendo que la conservación, didáctica, etc es "útil"), criterios que se formulan a continuación.

Mediante esa PONDERACION, se obtienen las CATEGORIAS DEFINITIVAS que han de ser asociadas a los usos que corresponda.

El METODO idóneo en estos casos, es el de un análisis o cálculo automático, una vez establecidos los "pesos" de cada criterio ponderador.



Las CATEGORIAS DE USO, por el momento no pueden ser otras que las contempladas en las figuras legales (Ley de Espacios Naturales Protegidos, Leyes de Protección de la Naturaleza o similares, de las C. Autónomas, Ley del Patrimonio, Ley del Suelo, etc.)

Si bien deberían buscarse nuevas vías, menos rígidas, y que posibilitaran gestionar lugares que, sin un valor intrínseco excepcional, pueden tener interés didáctico local, y otros similares; también puntos de interés geológico de difícil encuadre en las figuras previas, etc.

Teniendo presente lo anterior, una REFERENCIA APROXIMADA a las CATEGORIAS posibles es:

- MUY ALTA PROTECCION (Ej: una categoría de reserva integral para fines de investigación, regeneración natural, etc).
- ALTA PROTECCION:
  - En grandes espacios (Ej: un Parque Nacional)
  - En espacios más restringidos (Ej: un Monumento Natural)
- MEDIA PROTECCION (Ej. Parques Regionales, con una gestión integral, donde se restringen usos de alto impacto, y se definen zonas de protección total equivalentes a una parque Natural en las antiguas figuras legales)
- BAJA PROTECCION (Ej: un suelo no urbanizable declarado de uso didáctico, agrícola o silvícola, etc.)

Entiéndase aquí "PROTECCION" como una zona gestionada para fines eminentemente educativos, científicos, ocio-cultural, etc. no como un espacio sujeto a una gestión de recuperación mediante su "no uso" total.

### **3.2.- CRITERIOS GENERALES DE PONDERACION. RELACION INDICATIVA**

Para agrupar en esas CATEGORÍAS antes definidas todos y cada uno de los elementos inventariados, deben ponderarse sus cualidades de acuerdo con los criterios de USO (UTILITARIEDAD). Estos pueden calificarse como EXTRINSECOS (no dependen o muy remotamente, de las cualidades del recurso) y MIXTOS (en cierto modo es el recurso quien controla su categoría), así:

#### **MIXTOS:**

- Dimensión (extensión territorial del elemento)
- Representatividad geográfica (Mundial, Continental, Regional, Comarcal, Local)
- Representatividad histórico-social (punto, utensilio, lugar, que tiene un significado testimonial en el desarrollo de los conocimientos)
- Estado de conservación (según grados, en base a su mayor o menor proximidad al estado original)
- Accesibilidad (según grados de dificultad o facilidad para su observación)
- Fragilidad-Vulnerabilidad (intrínsecas) (según su grado de resistencia a la manipulación ante un uso, es decir: capacidad de mantener sus cualidades).
- Otros

#### **EXTRINSECOS**

- Utilitariedad (grado de presión o demanda social espontánea por ese recurso)
- Vulnerabilidad extrínseca (grados de amenaza o expectativa de otras actividades o usos "competitivos" con los adecuados al fin propuesto).
- Otros (en algunos casos pueden o deben, incluirse parámetros socioeconómicos, legales, culturales, etc. de la zona y/o de su entorno).

### **3.3.- GESTION: PUESTA EN USO, CONSERVACION**

Aquí habrá que considerar dos NIVELES, uno hace referencia al MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL PRESENTE, el otro al posible o potencial derivado de los MISMOS ELEMENTOS.

En lo referente al primero, debe considerarse la coyuntura actual que establece las competencias de gestión de unos organismos concretos: I.C.O.N.A., Agencias de Medio Ambiente o similares en las Comunidades Autónomas, etc.

El ITGE como Organismo dependiente el Ministerio de Industria, tiene definido su marco de actuación en otros ámbitos. Dadas esas circunstancias debe considerarse que hay múltiples limitaciones para reclamar una labor gestora de este tipo de actividades. En su mayoría, al contrario de lo que pudiera parecer en principio, las dificultades más notorias partirán de la misma cúpula directiva del ITGE que, aún sin renunciar a otro tipo de competencias, podrían ver en la reclamación de estas, asociadas a la gestión del PATRIMONIO GEOLOGICO, una DESVIACION NOTABLE EN SUS FINES.

Dados esos supuestos, al ITGE, o mejor a aquéllos que dentro del ITGE se ocupan de estos temas, no les queda por el momento otra alternativa más INMEDIATA que la de INTENTAR una modificación dentro del Reglamento y/o actividad del INSTITUTO para que sea posible su ACTUACION COMO UN ORGANISMO CONSULTIVO (caso de inventarios, valoraciones, seguimiento de proyectos de este tipo, etc.) y/o PARTICIPANTE EN, LAS TAREAS GESTORAS REALIZADAS POR OTROS ORGANISMOS (intento de participación en JUNTAS RECTORAS de parques y similares, adjudicación de labores de investigación y conservación en recintos con categoría de reserva, casos como los del C.S.I.C. Universidades, etc.).

Esta labor, no sería difícil de conseguir, siempre y cuando se MENTALICE A LA ADMINISTRACION de que un ESPACIO NATURAL es una INTEGRACION DE "GEA", "FLORA", "FAUNA" y no únicamente esta última.

En lo que hace referencia al segundo punto, que en parte enlaza con el primero, la labor más importante sería la de DIFUSION, ORGANIZACION, MENTALIZACION. Se trata de crear un estado de opinion favorable de PATRIMONIO GEOLOGICO como VALOR CIENTIFICO, CULTURAL y ECOLOGICO.

Aquí las vías pueden ser variadas, pero las dos fundamentales van en esta dirección:

UNA, como cualquier ciudadano, o grupo de ellos y Organismo, actuar de PROMOTOR para que UNA ZONA o un PROYECTO GLOBAL, sea asumido por los ORGANISMOS COMPETENTES, llevándolo a la práctica.

Se trata de SOLICITAR, que ICONA, Agencias de Medio Ambiente, etc. y, en su caso, PARLAMENTO ESTATAL O REGIONALES, establezcan las LEYES y/o NORMATIVAS para que todo el Patrimonio Geológico o LUGARES CONCRETOS, queden inmersos en la GESTION DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS y/o EN EL PATRIMONIO HISTORICO ESPAÑOL.

OTRA, como ORGANISMO OFICIAL con unas indudables competencias, modificar su estructura o solicitar esa modificación, para que le SEAN ASIGNADAS DE FORMA EFECTIVA DETERMINADAS COMPETENCIAS en la gestión del PATRIMONIO GEOLOGICO.

Se entiende que todo lo anterior, es unificable en una función única de consecución de una mayor participación del ITGE y/o cualquier otro organismo o asociación que aborda la GEA. Si bien lo cierto es que el PATRIMONIO GEOLOGICO, por su peculiaridad en algunos casos, exigiría una NORMATIVA MUY ESPECIAL, razón por la cual al plantear estos temas de gestión deben marcarse esos DOS NIVELES.

De cualquier manera, esa labor de DEMANDA sea de PARTICIPACION EN EL NIVEL CONSULTIVO, GESTOR TAL CUAL SE HACE EN LA ACTUALIDAD O GESTOR EN UN NUEVO MARCO DE RELACIONES EN LO REFERENTE A LOS ESPACIOS PROTEGIDOS y EL PATRIMONIO, exige una labor de SENSIBILIZACION

SOCIAL y, tal como se señaló al principio, de caminar por una senda NADA EXCLUSIVISTA.

Dando por sentado que una promoción de estos temas beneficiaría a los profesionales de la Geología, como ha ocurrido con los de Biología, parece lógico que debe hacerse teniendo en cuenta que "el beneficio", que no se niega, es también un "beneficio social" y no la búsqueda de un "campo de mayor control".

En esa misma línea, el ITGE no debe olvidar que el PATRIMONIO GEOLOGICO, lo es en tanto en cuanto lo es DOCENTE, INVESTIGADOR, CULTURAL Y DE OCIO, por ello no se trata de un recurso GEOLOGICO clásico, de una MATERIA PRIMA, sino de un RECURSO DE UTILIDAD MULTIPLE, en el que convergen INTERESES TAMBIEN MULTIPLES (organismos de la Administración, entidades académicas y de investigación, grupos de ciudadanos, desde ecologistas a deportivos, etc.) AUNAR TODOS ESTOS INTERESES, atrayéndolos a su PROYECTO, es o sería condición básica, para toda labor posterior.

Como puede deducirse de todo lo expuesto con anterioridad, el PATRIMONIO GEOLOGICO presenta dos NIVELES bien definidos, esto es:

#### **1<sup>er</sup> Nivel**

Aquel en el cual LA GEA, aún careciendo de atributos notables, queda inmersa en un contexto ECOLOGICO NOTABLE debido a la presencia de atributos FAUNISTICOS O FLORISTICOS de especial VALOR.

En estos casos su VALOR COMO SUSTRATO O SOPORTE de las Comunidades biológicas, es el elemento a considerar; así suele encontrarse en las RESERVAS ECOLOGICAS o RESERVAS INTEGRALES o en las ZONAS DE ALTA PROTECCION de los PARQUES NACIONALES y REGIONALES.

Para estos casos bastaría realizar una labor de mayor difusión del ABANDONO o DESPRECIO CON QUE SE TRATA LA GEA, lo cual es en gran medida culpa del abandono, cuando no dejación, de estos temas en manos de otros profesionales sin

reclamar mayores atenciones y rigor en los estudios, análisis, guías, etc. En esto, como profesor universitario, más que al ITGE, hay que culpar a los ESTAMENTOS y PROFESIONALES de la DOCENCIA EN GEOLOGIA.

## 2º Nivel

Aquellos casos en los que la GEA configura por sí mismo un ENTORNO SINGULAR de gran VALOR.

Aquí se introduce de lleno el P.G.S., si bien a diferentes niveles:

UNO el GLOBAL, que suele concretarse en unos PARAJES GEOMORFOLOGICOS (en una primera aproximación) cuya extensión hace que puedan ser encuadrados en el CONTEXTO LEGAL ACTUAL de PARQUES NACIONALES Y/O REGIONALES.

Hay muchos ejemplos (Canarias, Gredos, Ordesa, Cañón del Río Lobos, Cañón del Río Duratón, Torcal de Antequera, Covadonga, etc.,) y en su mayoría fueron declarados como ESPACIOS PROTEGIDOS por esos atributos de la GEA y sin embargo hoy no sólo no se cuidan o destacan, sino que ni siquiera se los alude: paradigmáticos son tanto La Pedriza de Manzanares, como los canarios, por citar algunos.

Aquí se vuelve a estar en la misma situación que en el primer NIVEL, falta de preocupación del colectivo geológico, en la difusión y demanda de mayor rigor y consideración.

OTRO PARCIAL, que debería concretarse en una especie de RESERVAS INTEGRALES, MONUMENTOS O PUNTOS, que bien inventariados se sometieran a una LEGISLACION ESPECIFICA. Se trata de algo equivalente a los Yacimientos Arqueológicos y todo ello entra de lleno en la idea inicial, (salvo error de interpretación) del proyecto de los P.I.G.

Formas de terreno (ej. un domo, una dolina, un berrocal, una terraza, etc.); estratos, yacimientos paleontológicos o mineralógicos, pliegues, etc..., pueden ser objeto de **PROTECCION ESTRICTA Y ESPECIFICA.**

**ESTRICTA:** declarando como **RESERVA INTEGRAL O ZONA DE MAYOR PROTECCIÓN** dentro de la zonación de un Parque Nacional o Regional.

**ESPECIFICA:** Declarando por Ley o Normativa

**3.2.- PATRIMONIO NATURAL GEOLOGICO.**  
**PUNTOS Y LUGARES DE INTERES GEOLOGICO**

Autores :

**EMILIO ELIZAGA MUÑOZ**

Instituto Tecnológico Geominero de España

C/ Rios Rosas, 23

28003 - MADRID

**JAIME PALACIO SUAREZ**

Informes y Proyectos, S.A. (INYPSA)

C/ Gral. Díaz Porlier, 49-51

28001 - MADRID

**INDICE**

- 1.- COMENTARIOS SOBRE ALGUNOS ASPECTOS CONCEPTUALES**
  - 1.1.- PLANTEAMIENTO CONCEPTUAL DESDE EL PRISMA DEL ORGANISMO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN (OPI)**
  - 1.2.- ANÁLISIS CONCEPTUAL DE "PATRIMONIO GEOLÓGICO"**
- 2.- LA CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO EN EUROPA**
- 3.- REFLEXIONES SOBRE EL INTERES DEL REGISTRO**
  - 3.1.- CLASIFICACIÓN DE "INTERÉS SEDIMENTOLÓGICO"**
  - 3.2.- CLASIFICACIÓN DE "INTERÉS GEOLÓGICO REGIONAL"**
- 4.- REFLEXIONES SOBRE LOS PUNTOS O LUGARES DE INTERES GEOLOGICO COMO CONSTITUYENTES DEL PATRIMONIO**
  - 4.1.- DEFINICION, SIGNIFICADO Y OBJETIVOS**
  - 4.2.- UTILIZACION**



**4.3.- DIVULGACION**

**4.3.1.- Rutas y zonas de interés geológico**

**4.3.2.- Publicaciones**

**4.3.3.- Señalización**

**4.4.- SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACION**

**4.5.- PROTECCION**

**4.5.1.- Aspectos generales**

**4.5.2.- Análisis de posibilidades**

**4.6.- CONSIDERACIONES GENERALES A MODO DE  
CONCLUSIONES**

### **3.2.- PATRIMONIO NATURAL GEOLOGICO. PUNTOS Y/O LUGARES DE INTERES GEOLOGICO**

El presente informe es consecuencia de una serie de reuniones, Mesas Redondas, que, sobre Patrimonio Geológico, han tenido lugar en el ITGE, a lo largo del año 1992.

En él los autores pretenden de acuerdo con el reparto de temas realizado, aportar algunas ideas sobre el significado, concepto y uso del patrimonio revisando su alcance y contenido.

#### **1.- COMENTARIOS SOBRE ALGUNOS ASPECTOS CONCEPTUALES**

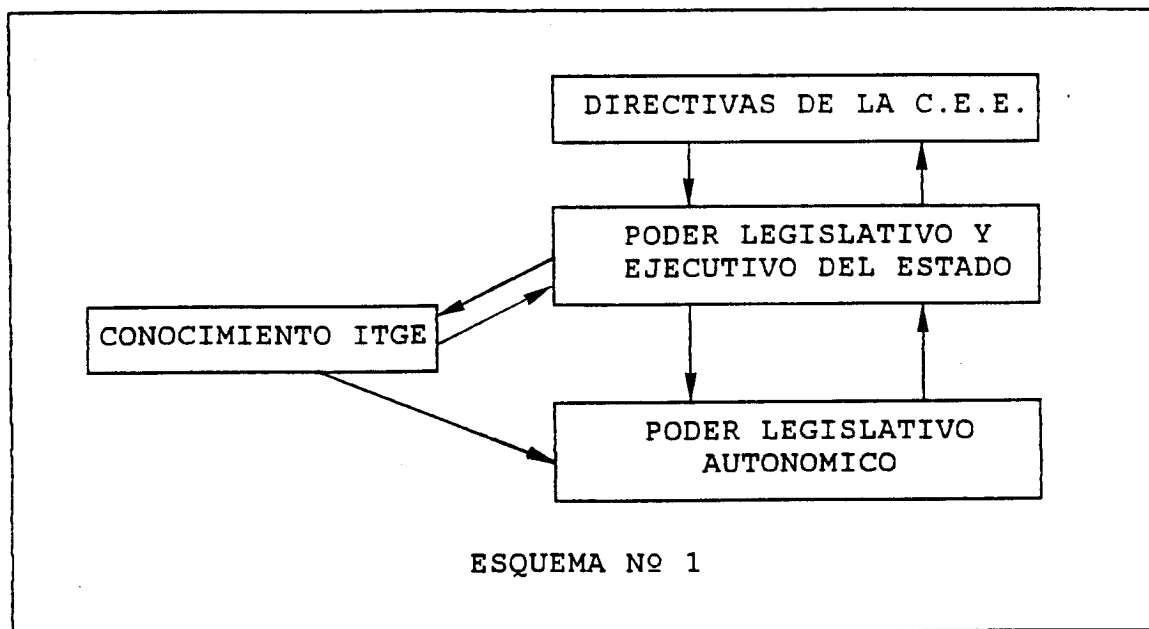
##### **1.1. PLANTEAMIENTO CONCEPTUAL DESDE EL PRISMA DEL ORGANISMO PÚBLICO DE INVESTIGACION (OPD), I.T.G.E.**

Las competencias que el ITGE tiene por Ley -"Catalogación de cuantas materias..., y en general todo tipo de estudios que contribuyen al conocimiento de la geología"...- merecen reflexionar cual debe ser la actuación propia de este Organismo en materia de Patrimonio Geológico.

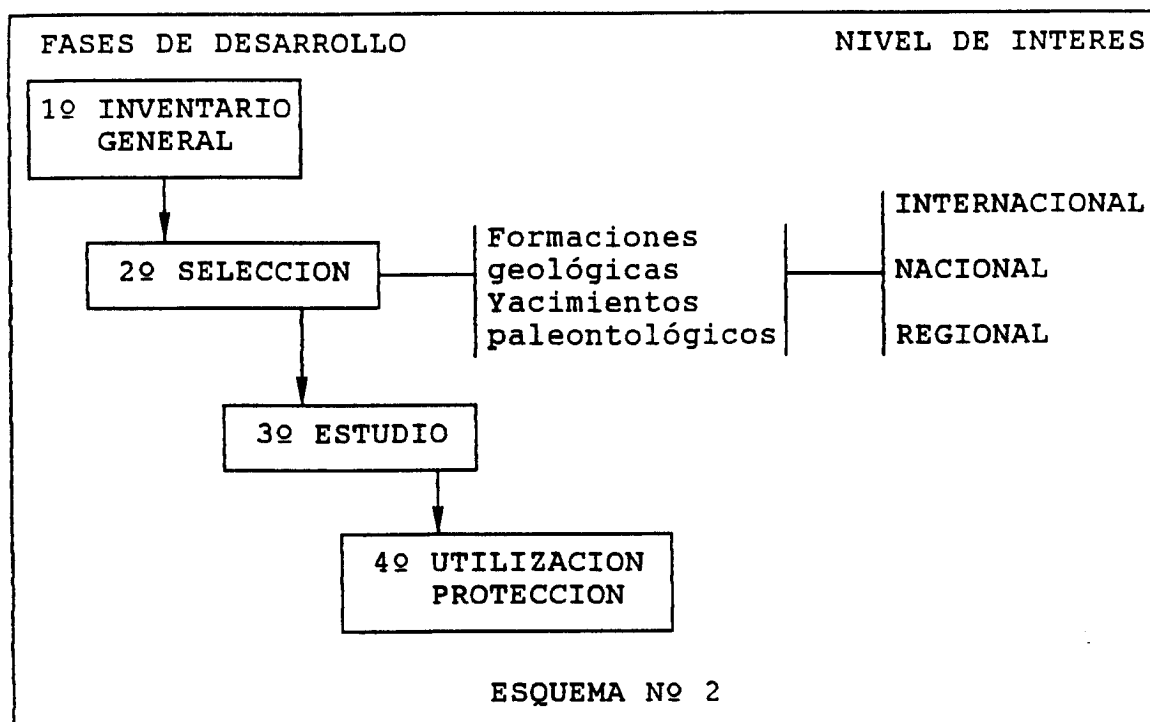
El ITGE es, dentro del Estado, un organismo de extensión nacional, lo cual implica que debe conocer, al mayor nivel tanto cuantitativo como cualitativo, todos los recursos geológicos. Este conocimiento le puede ser requerido en cualquier momento por los poderes fundamentales del Estado y hoy en día por otros organismos supracionales de la C.E.E.

Ello implica dos cuestiones, una que obligatoriamente debe "conocer", como se decía, y otra hasta que nivel mínimo debe "conocer".

Por otra parte es obvio que ese "conocimiento" debe promover, seguir a, o adaptarse, a la legislación, tal y como se sugiere en el esquema n°1.



Parece entonces deducirse que el nivel de desarrollo del I.T.G.E en este campo tiene como horizontes los que se señalan en el esquema n°2. Esto es, trabajar sobre el Patrimonio Geológico cuya importancia es, al menos, de nivel regional.



Sin embargo, en la práctica, se demuestra que los logros más importantes respecto a la conservación y protección del Patrimonio Geológico vienen derivados de actividades y aptitudes desarrolladas por la Administración Local. Por tanto, puede cuestionarse si el horizonte de conocimiento para el ITGE está limitado en aquellas singularidades del Patrimonio Geológico de interés a nivel regional.

Lo que si es ineludible, del contenido o grado de conocimiento del ITGE, es poder ser suficiente para dar respuesta en cada momento, a los Organos del Estado, de aquellas singularidades que tiene interés INTERNACIONAL o NACIONAL. Ahora bien para tener una fiabilidad o certeza razonable de que se han recopilado la mayoría de aquellas singularidades de orden INTERNACIONAL es necesario trabajar a escala nacional, y si se quiere esa misma certeza y fiabilidad para el orden NACIONAL, se deberá elaborar la documentación a escala regional. Por tanto parece razonable fijar como horizonte mínimo el del estudio de las singularidades a nivel regional.

En conclusión, bajo el prisma del ITGE deben abandonarse los inventarios y estudios cuyas singularidades tengan únicamente interés local. Esta afirmación que parece demasiado "drástica" no lo es tanto si se piensa que tanto las metodologías de trabajo como los desarrollos de inventario realizados para los niveles internacional, nacional y regional han sido utilizados, con las pertinentes adaptaciones, en los trabajos de índole local y que todas las singularidades se encuentran enmarcadas dentro de ámbitos referenciables a nivel de uno o pocos municipios.

Por ello aunque los estudios no desciendan específicamente hasta los niveles locales si se puede afirmar que una muy buena parte de ellos, son útiles para aquellas en que el horizonte sea el interés local.

El planteamiento desarrollado encaja favorablemente con la cuarta fase propuesta en el esquema nº2, de tal manera que tanto promover el USO como la PROTECCION del Patrimonio Geológico puede venir del Estado, vía DIRECTIVA, al ITGE, bien ser promovidos por el propio Estado o ITGE directamente, o a través de la Administración Autonómica. La labor de esta última se centrará probablemente en aquellas singularidades de interés regional, en consecuencia, sus estudios tendrán como horizonte más

bajo la escala de estudio de las singularidades de nivel local, con objeto de realizar una selección más fiable junto con aquellas cuyo interés es de nivel regional.

La sistemática propuesta ordenaría los diferentes proyectos sobre el Patrimonio Geológico y además deja claro las diferentes zonas de enlace en la labor que realice cada Organismo como se propone en el esquema 3.

ADMINISTRACIONES	RANGO DE ESTUDIOS, USO Y PROTECCION			
SUPRAESTATAL	INTERNACIONAL	NACIONAL		
ESTATAL	INTERNACIONAL	NACIONAL	REGIONAL	
AUTONOMICA	NACIONAL		REGIONAL	LOCAL
LOCAL	REGIONAL			LOCAL

AREAS DE ENLACE ENTRE LAS ADMINISTRACIONES

ESQUEMA Nº 3

## 1.2.- ANALISIS CONCEPTUAL DE "PATRIMONIO GEOLOGICO"

No parece que exista una definición exacta del concepto Patrimonio Geológico, Si, como se citaba en el 1er. Simpósium Internacional de Digne (1991), este patrimonio está ligado a la "Herencia Geológica", habría que aceptar que todo aquello que pueda considerarse de interés en la historia geológica de un área, se ha de considerar Patrimonio geológico.

En la reunión citada parecía reflejarse en el ambiente que el Patrimonio Geológico, en primer lugar, tiene una componente paleontológica importante, ligada especialmente a los grupos de los grandes vertebrados (dinosaurios, peces y mamuts, entre otros), y a restos de grandes invertebrados (ammonites, equinodermos, belemnites, etc), y en segundo lugar a rasgos geológicos de carácter inusual (impactos de meteoritos, volcanes activos, formas geomorfológicas especiales, yacimientos minerales específicos, etc.).

Por la experiencia adquirida en el tema, se deduce del reflejo percibido en la citada reunión, una situación general muy primitiva de conocimiento de este campo, ya que la relativamente larga experiencia española ha hecho comprender que es igual de importante, sino más, considerar como Patrimonio Geológico, aquellos aspectos cuya existencia se deba a circunstancias geológicas "causales", de ahí que muchas veces estas no sean muy espectaculares, como todas aquellas que de forma clara y asequible para el observador, mediante reconocimiento directo o mediante técnicas específicas, muestran rigurosamente acciones, causas o efectos derivados de la dinámica ordinaria, regular, cíclica etc., de la evolución del planeta.

Por ello, se deben de contemplar en los inventarios, estudios y actividades de puesta en marcha concreta, como propios del Patrimonio Geológico, en primer lugar, los aspectos que muestran la dinámica normal del planeta y, en segundo, aquellas singularidades que representen fundamentalmente un hecho extraordinario, en sentido de raro.

De ello se desprende en parte el concepto de Patrimonio Geológico que se propone, el cual se ha ido perfilando a lo largo de los proyectos llevados a cabo en la primera parte de la década de los años ochenta gracias al trabajo y reflexión de los participantes. En síntesis, siguiendo las líneas comentadas en el párrafo anterior, el concepto de Patrimonio Geológico se termina planteando como: "recursos naturales, no renovables, de índole cultural, cuya exposición y contenido sea especialmente óptimo para reconocer, estudiar e interpretar el diseño de la historia geológica que ha modelado nuestro planeta".

No obstante, al ser la legislación el apoyo sustancial del futuro desarrollo del Patrimonio Geológico, este concepto debe, en lo posible, adaptarse a las figuras legales de manera que se favorezca el encadenamiento del campo descriptivo con el campo activo.

El Grupo de trabajo europeo de conservación en ciencias de la tierra, insistiendo en la necesidad de realizar inventarios, describe los "sitios tipo" para la conservación como sigue:

"Cualquier zona en áreas históricas o actuales donde se hayan reconocido o definido por primera vez aspectos litológicos, unidades estratigráficas, geomorfológicas, paisajísticas o pedológicas".

Quizás el país europeo más adelantado en este campo sea Gran Bretaña donde se ha inventariado todo el estado (más de 10.000 puntos) y donde alrededor de 3.100 reciben protección. Según los datos que se manejan más de 100 sitios pueden ser considerados de interés europeo.

Dentro de las muchas formas que pueden manejarse para clasificar la categoría de los sitios de interés, dentro de Europa, se pueden agrupar en las siguientes:

- 1) Lugares mejores ("best sites").
- 2) Lugares únicos ("unique sites").
- 3) Lugares originales ("firts").
- 4) Modelos ("patterns").

Los lugares mejores corresponden a aquellas zonas donde pueden verse los mejores ejemplos de un aspecto concreto, p.ej. acantilados (¿Podrán ser los mejores los de la costa oeste irlandesa?).

Los lugares únicos corresponden a zonas o puntos de renombre internacional por algún aspecto geológico específico difícilmente reconocible en otros lugares (rocas, fósiles, pliegues geomorfología, etc.) Por ejemplo: Holzmaden con reptiles marinos del Jurásico inferior; la zona con pisadas de dinosaurios de Enciso en la Rioja, etc.

Los lugares originales corresponden a aquellas áreas donde mejor definidos están los procesos de erosión- sedimentación y tienen el más alto nivel de interés histórico. Por ejemplo el área de Tresp que por primera vez se describieron los abanicos submarinos.

Los modelos agrupan aquellas áreas que han servido para definir, por ejemplo zonas tipo estratigráficas: aragonesas, áreas tipo del Devónico, y en general estratotipos de ámbito internacional.



## **2.- LA CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO EN EUROPA**

En el último quinquenio la preocupación por el Patrimonio Geológico ha ido incrementándose. En 1988 (Leersum) tuvo lugar el primer encuentro internacional participando doce representantes de Austria, Dinamarca, Finlandia, Gran Bretaña, Holanda, Irlanda, Noruega, tratándose los siguientes temas:

- Legislación: Conservación, clasificación y selección de lugares de interés geológico; gestión y uso.
- Establecimiento de un grupo de trabajo internacional
- Realización de una circular informativa
- Incrementar las realizaciones en proyectos internacionales.

Uno de los aspectos, bien conocidos, que quedó claro en la Reunión fue la necesidad de generar un tratamiento conservacionista del Patrimonio Geológico similar al que existe de botánica y zoología.

En esta reunión se estableció el grupo de trabajo europeo de conservación en Ciencias de la Tierra (European Working Group on Earth-Science Conservation) con las siguientes misiones:

- Difundir la información, a través de circulares y reuniones
- Apoyo; ante amenazas de destrucción
- Promoción de la conservación en Ciencias de la Tierra
- Organización de reuniones anuales
- Incrementar los proyectos comunes

En la segunda reunión internacional de conservación en Ciencias de la Tierra (Dorubin, Mayo 6-10, 1989) participaron representantes de ocho países (Austria, Dinamarca, Finlandia, Gran Bretaña, Irlanda, Holanda, Noruega y Suiza). Además de las discusiones sobre problemas y diferentes temas es oportuno resaltar aquí como los problemas derivados, entre otras causas, de la sensibilidad de los propietarios de los terrenos a la gestión y uso de los lugares de interés, ha generado en Gran Bretaña, un "Código de Conducta" para

excursiones de trabajo de campo de geólogos, preparado por la Asociación de Geólogos Británica. Ello puede dar lugar al Código Europeo de Conducta, y a su difusión y posible integración en las diferentes organizaciones internacionales de las ciencias de la tierra (IGU, IUGS, ISSS e INQUA). Otro de los aspectos de interés tratados en la reunión fue la necesidad futura de la intervención de las asociaciones de geólogos, especialmente de las relacionadas con la conservación de las ciencias de la tierra, en las discusiones y planificación en los cambios de uso del territorio. Finalmente hay que hacer referencia al interés por llevar a cabo un proyecto similar al Corine para lugares de interés botánico y zoológico vía C.E.E.

En Gran Bretaña, la gestión y conservación viene provocada por la obligación aceptada por los responsables en planificación, como resultado de la información de los sitios de especial interés científico (S.S.S.Is) que notifica el Nature Conservancy Council (N.C.C.). Las características en extensión, uso y protección de estas zonas son negociadas con los planificadores y propietarios afectados. El organismo (N.C.C.) controla indirectamente los S.S.S. Is y su gestión también depende de otros organismo, asociaciones o personas.

En el caso de reservas naturales "National Nature Reserves" (N.N.Rs.), la N.C.C. tiene mucho mayor control directo y en los 234 N.N.Rs. solamente se encuentran el 10% de los S.S.S.Is. en los cuales el riesgo de destrucción de los S.S.S.Is. es mínimo.

Como complemento grupos de geólogos de ámbitos locales trabajan con organizaciones nacionales (Asociación de Geólogos y Sociedad Geológica) y con la N.C.C. dando lugar al establecimiento del sistema Regionally Important Geological Sites (R.I.G.S.) comunicando informalmente las áreas de interés a los órganos de la administración local.

En Francia, durante la I Reunión Internacional sobre "Patrimonio Geológico" ha quedado bien patente el interés por la declaración y gestión de espacios de interés geológico. De manera que en la reserva visitada en Digne ya se pudo observar una realización concreta.

De ella cabe destacar:

- La señalización con carteles adecuados al contenido específico del punto
- La financiación anual, de un coste aproximado de ochenta millones, esta compartida a partes iguales por el Estado, Gobierno regional, Ayuntamientos de la zona y por ingresos del parque.
- Existen puestos de trabajo fijo (cuatro o cinco técnicos superiores y administrativos) que trabajan permanentemente en la reserva

Por tanto, aunque el tipo de gestión sea muy diferente al utilizado en Gran Bretaña, pone de manifiesto la viabilidad de este tipo de reservas en un futuro próximo.

Por último debe señalarse a este respecto, que aun dándose en otros países ejemplos de interés de protección y uso, debería plantearse un estudio de mercado serio a través de autonomías y organismos locales que detectase el interés real social de este tipo de actividades y, lo que es más importante, las posibilidades reales de las aportaciones económicas, en función de la afluencia turística que se generase con estas actividades.

### **3.- REFLEXIONES SOBRE EL INTERES DEL REGISTRO**

A continuación y como una primera propuesta se intentará plantear un esbozo de los principales aspectos que podrían definir las características fundamentales o las que implican la clasificación de un punto según algún o algunos de sus tipos de interés. Los casos que se describen a continuación se contemplan, en cualquier caso, bajo el prisma de la singularidad principalmente.

#### **3.1.- CLASIFICACION DE "INTERES SEDIMENTOLOGICO"**

Este tipo de interés se centra fundamentalmente en la posibilidad de poder observar estructuras sedimentarias de forma aislada o asociadas a medios sedimentarios y reconstrucción de ambientes.

Ahora bien no todas las estructuras sedimentarias, por espectaculares que sean deben de considerarse de interés a los efectos de protección.

Es claro que diferentes medios pueden dar identidad de estructuras. Es esta, por tanto la primera cuestión a debatir cuando se entra a considerar si la estructura en cuestión es calificable de singular o no.

Puede abarcar desde escasos centímetros a kilómetros cuadrados.

#### **3.2.- CLASIFICACION DE "INTERES GEOLOGICO REGIONAL"**

Este tipo de interés, considerándolo siempre bajo el prisma de interés principal, podría ser considerado conceptualmente como aquellos aspectos, que mostraran características geológicas específicas de diferenciación con otras áreas.

Por ejemplo sería el caso de puntos o zonas donde pudieran observarse las diferentes directrices y sus secuencias de la Cordillera Ibérica. Hay que hacer notar que esta connotación trasciende a lo que podría ser la singularidad tectónica, ya que se trata de

considerar una serie de efectos encadenados en el tiempo, que modelizan una determinada región con un diseño propio.

Igualmente se podría hacer referencia a un sistema de discontinuidades, propios del modelo geológico regional considerado.

#### **4.- REFLEXIONES SOBRE LOS PUNTOS O LUGARES DE INTERES GEOLOGICO COMO CONSTITUYENTES DEL PATRIMONIO**

##### **4.1.- DEFINICION SIGNIFICADO Y OBJETIVOS**

Para un especialista o interesado en la geología no existen problemas para ordenar una visita o campaña de estudio de una región; su conocimiento de la bibliografía o sus relaciones con los geólogos que trabajan en la zona, le permite una rápida visión de los rasgos geológicos y programar o seleccionar las visitas a lugares de un interés determinado.

Es en cambio prácticamente imposible que una persona relativamente profana en las ciencias geológicas que no esté implicada en un programa educativo, pueda llegar a buscar o valorar aquellos ejemplos que sobre los procesos geológicos característicos puedan existir en una región en la que pasa sus vacaciones, por donde realiza un viaje de interés turístico, o simplemente el entorno próximo a su domicilio.

"Los Puntos de Interés Geológico son aquellos lugares en que afloran, o son visibles, los rasgos geológicos más característicos y mejor representados de una Región. Su conocimiento, inventariado, divulgación y protección es de gran importancia, pues además de ser su degradación casi siempre irreversible, su conocimiento y cuidado es considerado como una característica de los países culturalmente avanzados, formando una parte fundamental de su **Patrimonio Cultural**".

La tendencia antropocéntrica de las sociedades tecnificadas tiende a limitar el "Patrimonio Cultural" solo a los casos en que se registra la actividad humana, donde inciden esferas y competencias de Bellas Artes, Prehistoria, Administración Central y Regional, Asociaciones Culturales, Ecologistas, etc. En cambio el interés puramente geológico queda relegado a la utilización turística o recreativa, y solo al alcance de especialistas o estudiosos de la Naturaleza. Esta situación está, en buena parte provocada por el gran desconocimiento y desinterés sobre la historia y características geológicas de una región, que a menudo, solo se las conoce y se les presta atención por su incidencia sobre los recursos.

Los Puntos de Interés Geológico no definen un "parque natural", ni siquiera en buena parte de los casos un "espacio natural", donde el número de hectáreas a delimitar es la variable fundamental. Los "P.I.G." son "muestras", equivalentes a objetos, a veces de valor incalculable e incluso ejemplos únicos, que "no pueden ser trasladados" a un Museo, la abundancia de estos objetos o muestras en una región son el mejor modo de jerarquizar los Espacios Naturales y los Parques Naturales.

El objetivo de los Puntos de Interés Geológico se puede resumir en facilitar el ver, enseñar a comprender, y divulgar, el conocimiento de los aspectos geológicos más importantes, de espectacularidad y belleza variables, en que se registra la Historia de la Tierra referida a una región determinada.

Según su amplitud se pueden separar dos tipos de objetivos, en primer lugar unos objetivos generales, que se refieren al significado y carácter de los Puntos de Interés Geológico, y en segundo lugar unos objetivos específicos, que se refieren a la situación y significado regional y social de los Puntos en una zona determinada.

El primero, y más general, de los objetivos de un proyecto de estudio de Lugares de Interés Geológico debe ir encaminado a lograr el mayor grado de conocimiento de las características de un inventario suficientemente amplio, en forma de muestreo, y con un grado de detalle que permita una evaluación tanto del propio punto, como de la incidencia del soporte geológico sobre la actividad humana, así como la reacción y comportamiento del hombre frente a las características geológicas de la Región.

Finalmente entre las condiciones que debe cumplir una selección, condicionada incluso por limitaciones presupuestarias, está el que a partir de los puntos elegidos pueda reconstruirse la historia geológica, su morfología y procesos actuales y sus características de utilización del territorio, recursos y actividad humana en su incidencia sobre el soporte geológico.

El inventario no sería suficiente si no va acompañado de propuestas de divulgación, tanto en lo que se refiere a los rasgos geológicos, como a la estructura

administrativa de la Región, el comportamiento socio-económico de su población y el de sus visitantes.

Como consecuencia de la divulgación aparece el riesgo de deterioro, por falta de planificación y protección eficaz durante la utilización turística o recreativa del punto, e incluso el riesgo de su destrucción por explotación de las posibles riquezas existentes en el subsuelo o de utilización de sus recursos.

En aquellos casos en que puedan incidir intereses económicos (industriales, mineros, coleccionistas, privatización, etc.), es imprescindible asegurar una protección eficaz antes, o simultáneamente, a la divulgación.

Para que la comunidad tenga conciencia del valor y significado de su "Patrimonio Natural Geológico" es necesario, además de dar a conocer el inventario, preparar un sistema de utilización didáctica, con información sobre el significado geológico de los rasgos y procesos observables en cada punto. Para esto es necesario una información específica dirigida a educadores y profesores, dentro del ámbito regional, y que pueda ser canalizada a través del sistema educativo existente. Las guías de campo, excursiones dirigidas, series de diapositivas, películas, etc., son algunas de las principales formas de facilitar esta utilización.

Otro de los grandes problemas de un Inventario de Lugares de Interés Geológico, y que por tanto debe ser citado entre los objetivos generales, es la equivalencia entre la conservación del Patrimonio Cultural frente a los posibles beneficios económicos de su utilización y parcial degradación. Es inmediata la responsabilidad en la decisión, u orientación, sobre si el aspecto natural geológico es de mayor importancia socio-económica que los beneficios que se puedan obtener implicando su destrucción. Aunque es necesaria la protección e incluso factible una optimización en la utilización de los recursos geológicos dentro de las interrelaciones geológico-ecológicas y geológico-económicas, es necesario, en aquellos casos en que el punto está siendo, o puede llegar a ser, destruido, recoger el máximo de información gráfica antes o durante la explotación, que representará una documentación excepcional con carácter de documento histórico.



## **4.2.- UTILIZACION**

La utilización de los Puntos de Interés Geológico no puede desconectarse de la distribución de actividades de la región. Es necesario un conocimiento previo de la infraestructura turística y recreativa, científica y didáctica, con objeto de ajustar la utilización recomendada a la demanda de actividades humanas en la región. Sería paradójico recomendar para utilización turística un punto que aunque reúna todas las condiciones, carece de la infraestructura básica y se encuentra muy apartado de las rutas turísticas normalmente utilizadas.

La recomendación para uso científico está condicionada por la existencia de centros de investigación en la región o por la utilización con estos fines por otros centros nacionales o extranjeros. Un buen indicador para recomendar la utilización científica de los Puntos de Interés Geológico puede ser las publicaciones.

Desde el punto de vista didáctico, hay que considerar dos aspectos antes de realizar las recomendaciones de uso. Por un lado la estructura educativa de la región que condiciona la distribución areal y el nivel de conocimiento necesario para comprender cada punto. Por otro lado la proximidad de flujo turístico exigiría orientar la divulgación hacia una utilización didáctica.

## **4.3.- DIVULGACION**

Como ya se ha indicado anteriormente la mejor divulgación se realiza durante la elaboración del inventario, seleccionando y valorando aquellos sitios que presentan mayores facilidades a la visita, o aquellos lugares de observación que permitan ver al máximo la gran belleza de un paisaje natural en que sea fácil analizar sus elementos y su evaluación.

Un proyecto de divulgación debe incluir al menos tres aspectos diferentes: por un lado, ordenación de los puntos según itinerarios o rutas de fácil recorrido, publicaciones de diferente nivel, desde elemental (para centros escolares) hasta publicaciones para personas

de mayores conocimientos geológicos, y finalmente señalización apropiada para una fácil orientación y llegada a los puntos.

Los niveles de divulgación por tanto, deben ser tres :

- Un primer nivel dirigido a personas sin, o con muy poca, preparación en el conocimiento de la Naturaleza y que debe tener una fuerte carga didáctica, capaz de poder ser distribuida a través de los centros escolares de E.G.B. de la región.
- Un segundo nivel, con mayor carga de utilización turística, conteniendo una explicación de los rasgos geológicos a nivel medio, y relacionando entre sí procesos o rasgos geológicos que puedan ser vistos en puntos próximos. Su canalización debe ser a través de los Centros de BUP o equivalente, y Centros de Iniciativas y Turismo provinciales y Regionales.
- El tercer nivel debe incluir un análisis con metodología científica de los rasgos geológicos de los diferentes puntos; destacando aquellos aspectos científicos y didácticos, que representen ejemplos espectaculares o sean más claramente visibles en cada punto. Su canalización debe hacerse a través de los Seminarios y Talleres de Ciencias Naturales de los Institutos Nacionales de Bachillerato y Asociaciones de Protección a la Naturaleza.

#### **4.3.1.- Rutas y zonas de interés geológico**

Se deben proponer varios itinerarios que se apoyen, a su vez, en rutas turísticas con amplio uso o promovidos por los respectivos centros provinciales o autónomos de turismo, a lo largo de los cuales y/o con desviaciones mínimas se puede llegar a los Lugares de Interés.

#### **4.3.2.- Publicaciones**

Son necesarias tanto en la divulgación, como para lograr un mayor área de influencia del interés de los Puntos. Se recomiendan tres tipos diferentes de publicaciones:

a) Guías Generales de la Zona.- Deben registrar y describir el entorno regional a partir de los Puntos de Interés, el entorno geológico regional a partir de los Lugares de Interés Geológico y estarán dirigidos a los niveles de EGB, BUP y Turístico. No deberán ser necesarios conocimientos geológicos previos para su comprensión y aprovechamiento, pero en cambio deben introducir, en un nivel elemental, todos aquellos conocimientos geológicos que sean fácilmente interpretados a partir de la observación de alguno de los Sitios incluidos.

b) Itinerarios.- Deben resaltar aspectos temáticos en un área determinada. Su utilización requiere un director o monitor en la visita a los puntos, o como alternativa un nivel básico de conocimientos geológicos. Estarán dirigidos a los niveles de BUP y segunda etapa de EGB. En combinación con guías especiales de la zona de influencia de una determinada población, o centro de enseñanza, o dentro de una región geográfica determinada, se puede utilizar también el nivel de utilización turística.

c) Descripción de Lugares de interés.- Se trata de una descripción detallada de los rasgos y procesos geológicos que son observables en cada punto. Para su utilización serán necesarios conocimientos geológicos de nivel medio. Deben ir dirigidos principalmente a estudiantes de BUP o Universitarios de otras especialidades diferentes a la Geología.

#### **4.3.3.- Señalización**

La señalización y otras indicaciones de localización de los Lugares de Interés Geológico representan una de las medidas más eficaces de divulgación, casi en el límite entre la información científico-natural y la publicitaria regional.

La señalización puede ser muy variable según el contenido, y no debe reducirse a una simple señal orientativa generalizada, como las usadas en señalización de

puntos de interés arqueológico o artístico-histórico. Según la proximidad al punto deben dar diferente información. Dentro de un gran área, señales orientativas; sobre las rutas o con ligeras desviaciones, deben resaltar algún carácter del rasgo, o rasgos geológicos más significativos; y finalmente las señales en el punto, que deben tener la mayor carga informativa posible, por lo que deben establecerse como paneles.

La localización será mucho más eficaz si los datos informativos se pueden incluir en las guías de carreteras o turísticas regionales.

Según la utilización y valor de los rasgos de interés del punto se pueden establecer cuatro escalas de precisión en la localización :

- Guías de carreteras a escala nacional, tanto comerciales como oficiales, donde se pueden incluir indicaciones de zonas o áreas de interés con la localización de los puntos más espectaculares entre los seleccionados.
- Guías regionales de carreteras, donde pueden colocarse la localización de todos los puntos seleccionados y las principales rutas o itinerarios, e incluso indicar la existencia de mapas geológicos con resalte de los rasgos de alguna zona especial.
- Guías turísticas regionales o provinciales en las que se puede representar toda la información de localización de Puntos de Interés Geológico, resaltando el tipo de interés, grado de valoración y principales utilidades.
- Finalmente las Guías e itinerarios editados por los Centros de Iniciativas y Turismo locales, Provinciales o Autonómicos, donde pueden ir, de forma muy detallada, todos los aspectos de los Sitios de Interés Geológico correspondientes a la zona, con adición de información gráfica y breves explicaciones de su significado.

#### **4.4.- SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACION DE DATOS**

El Inventario de Puntos de Interés Geológico no puede quedar cerrado en el momento de su realización. En el caso de existir alguno con actividad dinámica actual, debe utilizarse como registro de sus variaciones, velocidad de procesos, probabilidad y condiciones de cambios fuertes, etc... Muchos de los puntos en zonas costeras, fluviales, eólicas o de gravedad, pueden sufrir modificaciones sustanciales en unos pocos años, por lo que su estudio y catalogación debe tener previsto la introducción y registro de los mismos.

El conocimiento geológico de una región tampoco es un aspecto estático, aparecen nuevas interpretaciones, nuevos datos, y el contenido de los rasgos importantes de un punto puede sufrir variaciones que también han de ser introducidas.

Finalmente la actividad humana, o la utilización del territorio, puede llevar a la destrucción de un punto que debería ser sustituido o englobado en otros, o a la aparición de otros nuevos afloramientos en canteras, pistas o carreteras, etc., que deberían tener posibilidades de rápida introducción en el Inventario. Es la Administración (en este caso indiscutiblemente el ITGE) quien debe lograr establecer un sistema eficaz para mantener al día el conocimiento del Patrimonio Geológico.

#### **4.5.- PROTECCION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

##### **4.5.1.- Aspectos generales**

A lo largo de las páginas anteriores se han ido tratando diversos temas que afectan a la protección de los espacios naturales en general y a los P.I.G. en particular. En esta última parte se recogen, de forma breve, las conclusiones sobre cuál sería el orden de prioridades, partiendo de la situación óptima por lo que a protección de la naturaleza se refiere y las propuestas para la adecuada protección de los P.I.G. o del Patrimonio Natural Geológico.

Las recomendaciones de protección están condicionadas fundamentalmente por tres aspectos : las características y número de los posibles visitantes y la existencia de

ejemplares coleccionables (fósiles, minerales, etc.), la posible destrucción del punto por edificación o instalación de industrias extractivas, y finalmente las dificultades de acceso o estudio derivadas de las actividades de los habitantes de la región.

**El nivel de protección necesario será pues : Directamente proporcional al número previsible de visitantes e inversamente proporcional a su nivel de educación y comportamiento frente a la naturaleza. Por lo tanto, la protección deberá ser mayor en los puntos de utilización turística que en los de uso didáctico y menor aún en los de utilización científica.**

#### **4.5.2.- Análisis de posibilidades**

La protección de la Naturaleza requiere dinero, tiempo y esfuerzo de los Poderes Públicos y buena voluntad por parte de los particulares. Cuando todo ello no pueda reunirse en grado suficiente, aparecerán situaciones intermedias entre lo que sería el **óptimo en la protección** y el **abandono total** en que se encuentran actualmente gran parte de estos espacios destacables. Es fundamental, por tanto, establecer un orden de prioridades, que en principio y con carácter general, sirva para diferenciar los distintos tipos de situaciones independientemente de la figura de protección definida por la Administración del Estado, Autonómica o Local.

- I.** La situación óptima sería aquella, en la que el territorio preservado fuese de titularidad pública y careciera de núcleos habitados en su interior. Su zona adyacente sería también de titularidad pública y los asentamientos humanos que en ella existieran estarían perfectamente controlados por la Administración. Toda la zona estaría debidamente planificada y cualquier actividad que se produjera en su radio de acción sería evaluada en función de su impacto sobre el ambiente natural. Cada una de estas zonas tendría un reglamento de régimen interno, que regularía minuciosamente las actuaciones que pudieran realizarse en su interior.
  
- II.** Una solución menos satisfactoria, sería aquella en la que tan solo el terreno en el que se asienta el "Punto" fuera de propiedad pública y permaneciera deshabitado, mientras

que la periferia, en manos de particulares, fuera controlada a través de los instrumentos de ordenación y planificación territorial.

- III. Descendiendo en la escala se llegaría a un "Punto" todavía de titularidad pública y deshabitado, pero su zona periférica ya no estaría ordenada, ni estarían controladas las actividades que en ella se produjeran. El "Lugar" sería un enclave extraño a la actividad económica que se produjera a su alrededor.
- IV. A partir de la situación anterior, habría que admitir ya, en el espacio natural protegido, núcleos habitados y propiedad privada. En este tipo de zonas una situación válida de protección, sería aquella en la que la propiedad pública fuera mayoritaria. Toda la zona (incluyendo la periférica) sería objeto de planeamiento, ordenación y equipamiento en función de la defensa de la naturaleza.
- V. Si la zona es objeto de calificación, pero no de ordenación, se descendería bruscamente en la escala de situaciones deseables. Las técnicas de protección continuarían siendo aplicables, pero solo de forma concreta, aislada, perdiéndose todas las posibilidades derivadas del planeamiento.
- VI. Por último, si la actividad de defensa se reduce a la inclusión de una determinada zona en una relación escrita (catálogos, inventarios) confiada a la buena voluntad de los funcionarios, la eficacia de la protección dependerá únicamente de la colaboración particular y celo de los responsables locales. Más allá de esa frontera ya no se puede hablar de "Protección".

Parece evidente que el orden de la escala de las situaciones anteriores, será directamente proporcional al del dinero necesario para conseguirlas.

Si de verdad existe auténtica voluntad de protección de zonas naturales para las generaciones futuras, es necesario facilitar al máximo la identificación de dichos lugares y por tanto, el que sea la Administración quien clasifique estos espacios, es facilitar la protección de los mismos y parece obvio que, al menos, desde el punto de vista técnico-científico, es el ITGE el Organismo más indicado para llevar a cabo esta tarea.

#### **4.6.- CONSIDERACIONES GENERALES A MODO DE CONCLUSIONES**

I. La GEA en cuanto Recurso, forma parte del Patrimonio social del hombre, en ella y sobre ella, se va desarrollando y se desarrolla su origen y evolución a lo largo de la historia, en este sentido se puede considerar que todo el territorio es, en principio, Patrimonio Geológico, es decir formaciones y procesos asociados que configuran el territorio y mantienen un estado de conservación suficiente para conocer y explicar, unos atributos que permiten el desarrollo de sistemas naturales o ecosistemas.

Puede decirse que, la cartografía geológica MAGNA es al Patrimonio Geológico General como la Arquitectura vulgar es a la Arquitectura popular. De igual modo el Patrimonio Geológico Singular es al de los Puntos de Interés Geológico como la Arquitectura Monumental es al Patrimonio Arquitectónico (Tomado de J. de Pedraza).

La realización de un inventario y catalogación de Lugares de interés, supone un conocimiento casi exhaustivo de las características geológicas de la región y de sus rasgos más destacables. Por este motivo, debe de efectuarse una consulta previa a todos los profesionales de la geología y ciencias afines que, por su conocimiento de la zona de estudio, puedan aportar información sobre los sitios de interés.

Los Lugares de Interés Geológico de una zona, esto es su Patrimonio Geológico, deben representar lo más fielmente posible la realidad circundante, de tal forma que se pueda llegar a una aproximación al conocimiento geológico de la zona a través de ellos. Por otra parte, deben estar incluidas las anomalías más destacables.

Deben contemplarse, en los inventarios y catálogos, como propios del Patrimonio Geológico en primer lugar, los aspectos que muestran y explican la evolución normal del Planeta y en segundo lugar, aquellas singularidades o rarezas que representan un hecho extraordinario en el sentido de "raro".

Este aspecto ya destacado en la testificación de la metodología debe además valorar el grado de selección de los Lugares en los que se ha llevado a cabo estudio más completo. Además de los máximos intereses en los diferentes aspectos geológicos deben



presentar el máximo de facilidades y motivaciones para su visita. La mejor forma de difusión es facilitar la visita y motivar el interés de acuerdo con las características de la Región.

La Regionalización no es procedente en una primera fase y si se hace ha de ser en base a Unidades o Regionales Geológicas, no Administrativas, Políticas o Geográficas.

La realización de un inventario de Puntos o Lugares de Interés Geológico simultáneamente a la de la cartografía MAGNA (por hojas 1:50.000) p.e. da lugar a la enumeración de una **lista de puntos** con criterios distintos según los autores y con tendencia a declarar importante el relacionado con la especialidad que le es más afín; tanto por ausencia de criterios generales y de consulta con especialistas, como por falta de testificación de la metodología utilizada.

La clasificación-denominación : Local, Regional, Nacional e Internacional, presenta problemas intrínsecos por tratarse de términos relativos. La experiencia demuestra que, lo que en una región determinada es moneda corriente, por su abundancia, puede en otra ser una verdadera "rareza", por lo que en esta última se tenderá siempre a magnificarla.

Es necesario (además de deseable), **conocer muy bien** el Patrimonio Natural Geológico Nacional, para decidir si un lugar tiene interés "Local", "Regional" o "Nacional", lo que se complica mucho más al llegar al pretencioso "Internacional", sin embargo, debe reconocerse que, a pesar de no aportar casi nada por si misma, esta famosa clasificación es indudable que ha hecho fortuna entre muchos especialistas.

El Patrimonio Geológico está constituido por todos aquellos recursos naturales, no renovables, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos minerales o paleontológicos o colecciones de objetos geológicos de valor científico, cultural o educativo y/o de interés paisajístico o recreativo. Su exposición y contenido será además especialmente adecuado para reconocer, estudiar e interpretar, la evolución de la historia geológica que ha modelado la Tierra.

II. Asumiendo la variabilidad existente en cuanto a su tamaño: puntos, zonas, lugares o espacios mayores, han de ser tratados como un elemento más del Patrimonio, al igual que ocurre con el Patrimonio Arqueológico o Histórico-Artístico y ser incluidos y considerados como tal, en el contexto de la gestión del territorio. Su pertenencia y por tanto su protección y conservación, es obligatoria puesto que se trata del Patrimonio Cultural de todos.

Las categorías de usos deben ser las contempladas en las figuras legales existentes : Ley de Espacios Naturales Protegidos de la Flora y Fauna Silvestres o sus equivalentes Autonómicas, Ley del Patrimonio y Ley del Suelo.

En consonancia con lo anteriormente expuesto y con la normativa vigente sobre conservación de la naturaleza, el Patrimonio Geológico puede circunscribirse a tres grandes áreas :

- Formaciones Geomorfológicas

Asimilables a la figura de PARQUE NATURAL, cuyos valores a definir cualitativa y cuantitativamente serían : Ecológicos, estéticos, educativos, científicos y hacen referencia a áreas extensas poco transformadas.

- Elementos de la Gea

Asimilables a la figura de MONUMENTO NATURAL, sus valores se referirán bien a su carácter singular y/o a valores científicos, culturales o paisajísticos.

- Yacimientos Paleontológicos

Asimilables igualmente a MONUMENTOS NATURALES.

Por lo que a superficie se refiere es evidente que estos dos últimos casos definen áreas de extensión menor que el de Formaciones Geomorfológicas y en consecuencia su protección será específica según los casos.

III. El inventariado, estudio y catalogación del Patrimonio Natural hace imprescindible y obligatoria su divulgación "nada es querido si no es conocido".

Guías de campo, excursiones dirigidas, diapositivas, películas, etc., son algunas de las formas posibles de divulgación, sin olvidar, como ya se ha dicho, que la mayor divulgación se realiza durante la elaboración del inventario valorando aquellos lugares que presentan mayores facilidades para la visita. Los sitios deberán ordenarse según itinerarios o rutas conocidas y de fácil recorrido (Camino de Santiago, Ruta de los Pueblos Blancos, etc.) con señalización con diferente carga informativa, para una fácil orientación y llegada a los Lugares de interés, haciéndolos atractivos.

IV. El ITGE debe entender que en su día lo primero y más importante fue, explotar recursos. Hoy sin embargo, una Sociedad avanzada demanda compatibilidad de usos a través de un uso limitado, restauración e incluso NO USO, considerando los recursos de la GEA, como culturales.

Debe señalarse también que, la clara actitud de escasa consideración hacia trabajos de este tipo, por parte de muchos profesionales, ha sido y aunque en menor medida, todavía es, un factor negativo para poner en marcha cualquier proyecto de este tipo. En sus comienzos era habitual, en el entorno del ITGE e incluso dentro del propio Organismo, hablar de "Puntos Filipinos" al referirse a los Puntos o Lugares de Interés Geológico.

El ITGE tiene su especial dedicación en los Recursos Geológicos, en consecuencia está en la mejor posición técnica, para actuar como Dinamizador, Difusor, Coordinador e incluso GESTOR de estos recursos. Lógicamente, esto habrá que **ganarlo** por competencias legales por reconocimiento social y por mayor conocimiento que otros organismos en competencia (ICONA, IRYDA, MOPT, etc.).

Al ITGE le corresponde por Ley "La catalogación de cuantas materias .... y en general todo tipo de estudios que contribuyan al conocimiento de la Geología". En consecuencia su competencia en materia de Patrimonio Geológico es evidente siempre y cuando el ITGE en particular y la Administración en general, tengan conciencia clara de que un espacio natural está compuesto por la Gea, además de Flora y Fauna, de las que es soporte.

**3.3.- EL PATRIMONIO GEOLOGICO; IDEAS PARA SU PROTECCION,  
CONSERVACION Y UTILIZACION**

**Autor : ANTONIO CENDRERO UCEDA**

**División de Ciencias de la Tierra**

**DCITTYM, Facultad de Ciencias**

**Universidad de Cantabria**

**39005 Santander**

**INDICE**

- 1.- COMENTARIO PRELIMINAR**
- 2.- BASES CONCEPTUALES**
- 3.- CARACTERISTICAS DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**
- 4.- IDEAS PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA**
- 5.- USOS Y GESTION**

**ANEJO**

**BORRADOR DE PROPUESTA SOBRE CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION  
Y CATALOGACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

- 1.- COMENTARIO PREVIO**
- 2.- POSIBLES CRITERIOS**
  - A. CRITERIOS DE VALOR INTRINSECO**
  - B. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA POTENCIALIDAD DE USO**
  - C. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA NECESIDAD DE PROTECCION**
- 3.- INDICADORES**
  - A. CRITERIOS DE VALOR INTRINSECO**
  - B. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA POTENCIALIDAD DE USO**

**C. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA NECESIDAD DE  
PROTECCIÓN**

**4.- INTEGRACIÓN**

## **1.- COMENTARIO PRELIMINAR**

El presente informe tiene el significado de completar y concretar algunos de los aspectos tratados durante la reunión mantenida en el ITGE el 17 de enero de 1992. En particular, y según lo acordado en dicha reunión, se pretende aportar ciertas ideas en relación con los aspectos conceptuales generales y con las recomendaciones para acciones de uso y gestión.

## **2.- BASES CONCEPTUALES**

El patrimonio geológico ha recibido hasta ahora una consideración muy inferior a la de otros tipos de "patrimonio cultural", tanto en España como en la gran mayoría de los países. Esto se debe, a mi juicio, a dos causas fundamentales:

- a) El tradicional desinterés de la mayoría de los profesionales de la geología por los problemas de conservación y protección del medio natural, ya que fundamentalmente han centrado su atención sobre temas relacionados con la prospección y explotación de distintos recursos (minerales, energéticos, hídricos) o con las obras públicas. En los últimos tiempos, como consecuencia de la creciente implicación de los profesionales de las ciencias de la tierra en los trabajos relacionados con los problemas ambientales, esta situación está cambiando notablemente.
- b) Condicionantes emotivos, que hacen que para la mayoría de las personas sea mucho más fácil sentir interés por los seres vivos que por los "elementos inertes" del medio natural. Esta mayor implicación emotiva se tiende a dar en tanta mayor medida cuanto más próximos a los seres humanos sean los seres vivos; así la conservación de vertebrados superiores (aves, mamíferos) despierta en general mucho más interés que la de otros organismos. Por otro lado, lo que un ser vivo es y significa resulta mucho más concreto, intuitivo y fácil de apreciar para el profano, que lo que representa un rasgo geológico, cuya apreciación cabal requiere un mayor grado de abstracción, en especial en lo que concierne a la comprensión de la "vida" de esos elementos aparentemente "inertes", dados los ritmos temporales a los que habitualmente tienen lugar los procesos geológicos.

Es importante tener en cuenta ambos factores a la hora de diseñar un programa o una serie de acciones específicas para la conservación y utilización del Patrimonio geológico, pues para que tengan éxito será necesario, por un lado, que los profesionales de la geología en conjunto se sientan interesados en el tema y adquieran conciencia de su importancia, independientemente de que participen o no en las acciones a desarrollar. La, por desgracia todavía no infrecuente, actitud de escasa consideración hacia este tipo de trabajos que se da entre muchos profesionales, es un factor negativo a la hora de poner en marcha cualquier proyecto específico. Por otro

lado, habrá que buscar la forma de llegar al público profano y hacer que capte el significado de los elementos geológicos del medio, que disfrute con su utilización o que vea su utilidad y, en consecuencia, que aprecie la importancia y necesidad de proteger dicho patrimonio.

Ningún programa serio y continuado de protección del patrimonio geológico podrá desarrollarse si no se tiene el apoyo y comprensión del público (que a su vez estimula el apoyo moral y material de las instituciones) y el interés y la apreciación de los especialistas. Por otro lado, un programa bien concebido y desarrollado de catalogación, protección, difusión y utilización del patrimonio geológico, puede contribuir de manera muy notable a despertar el interés del público sobre unos temas que, en la actualidad, son en general poco conocidos y apreciados. A su vez, esa apreciación pública facilitaría claramente la consecución de mayores apoyos a los organismos y centros que, como el ITGE, se dedican a la investigación y/o desarrollo en el ámbito de las Ciencias de la Tierra. El ejemplo de las consecuencias que para organismos como el ICONA tuvo el "boom" de la divulgación sobre temas de la Naturaleza, a finales de los años sesenta y principios de los setenta, debería servir de motivo de reflexión a la hora de poner en marcha un programa como el que aquí se comenta.

El reducido apoyo que reciben los trabajos de investigación y desarrollo en temas de geología, se debe en una parte no despreciable al hecho de que los que se dedican a esta ciencia han mantenido en general un nivel de visibilidad muy bajo de cara al exterior, mostrando escaso interés (cuando no desprecio) por los esfuerzos de divulgación, lo que ha resultado en un desconocimiento generalizado por parte del gran público y, en consecuencia, una escasa sensibilidad e interés hacia lo que la geología representa.

Las razones de poner en marcha un programa de conservación de los lugares de interés geológico han de divulgarse de la manera más amplia posible, a fin de que dicho programa sea reconocido, considerado útil y necesario y apoyado. Estas razones son, principalmente:

- a) La Responsabilidad de cara a las generaciones futuras para la preservación de su herencia cultural y de los recursos que les han de servir para profundizar en el



conocimiento de ciertos temas. Naturalmente, esto es aplicable a todo el patrimonio natural, no sólo al geológico.

- b) La conservación de los distintos elementos del medio contribuye a mantener este "sano", lo que a su vez se relaciona de manera estrecha con el bienestar de la Humanidad. Los elementos geológicos del medio están íntimamente ligados a los demás componentes del medio natural, y su protección ha de entenderse como una parte más de la conservación ambiental en conjunto.
- c) Los lugares de interés geológico proporcionan los medios para la formación de científicos y profesionales de las ciencias de la tierra, cuya contribución es esencial para una adecuada explotación y protección de los recursos terrestres.
- d) Hay una relación estrechísima entre las formaciones geológicas, las características geomorfológicas y los paisajes en el sentido más amplio del término, por lo que la protección del paisaje geológico es también la protección de importantes recursos estéticos y recreativos.
- e) Existe un interés creciente en el coleccionismo de fósiles, rocas y minerales, lo cual es, al tiempo, positivo, por revelar un creciente interés científico-cultural, y negativo, por representar un riesgo para la conservación de ese patrimonio. Este interés necesita ser potenciado y encauzado, garantizando la compatibilidad de su ejercicio con la conservación del patrimonio.
- f) Hay una clara conexión entre la historia de la Tierra, conservada en los "documentos" que aparecen en los lugares de interés geológico, y la historia de la Humanidad. La conexión entre el patrimonio geológico, y la historia de la Humanidad. La conexión entre el patrimonio geológico y el patrimonio histórico o arqueológico se materializa en el Cuaternario, época en la que se solapan la historia reciente de la Tierra y la historia más antigua de la Humanidad.
- g) Los lugares de interés geológico tienen un enorme potencial educativo, no sólo en relación con las Ciencias de la Tierra en sentido estricto, sino también como recurso

educativo para potenciar y desarrollar capacidades intelectuales generales en los ámbitos de la observación, recogida de datos, clasificación, interpretación de procesos, formulación y contrastación de hipótesis, etc.; en general todas aquellas habilidades que resultan imprescindibles en una formación intelectual rigurosa.

- h) Finalmente, existe una responsabilidad, ante la comunidad internacional, de proteger un patrimonio colectivo de una enorme riqueza y diversidad, que ha venido despertando el interés de la comunidad científica desde hace muchos años, y que debe ser tratado y protegido a un nivel, como mínimo, equivalente al que tiene en otros países del entorno.

### **3.- CARACTERISTICAS DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

Por Patrimonio Geológico se puede entender todas aquellas formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos minerales o paleontológicos o colecciones de objetos geológicos de valor científico, cultural o educativo y/o de interés paisajístico o recreativo. También puede incluir los elementos de arqueología industrial relacionados con instalaciones para la explotación de recursos del medio geológico.

A la hora de llevar a cabo un inventario, clasificación y catalogación de este patrimonio, es necesario establecer ciertos criterios que permitan concretar conceptos tan difusos y de tan difícil medición objetiva como "valor" o "interés". Los criterios de valoración que se pueden aplicar a lugares o rasgos concretos incluyen, entre otros posibles:

- abundancia-escasez
- importancia como referencia en la geología nacional e internacional
- interés o significado en la historia de la investigación geológica
- interés como compendio o registro de información científica
- posibilidad de interpretación de procesos geológicos a partir de la observación del rasgo/lugar
- grado de conocimientos o investigación existente sobre el tema/lugar
- diversidad de elementos de interés presentes
- extensión superficial
- condiciones de observación
- tipos de actividades posibles a desarrollar en el lugar
- accesibilidad
- proximidad a poblaciones
- número de habitantes en el entorno
- condiciones socioeconómicas en el entorno
- fragilidad ante posibles actuaciones humanas
- grado de amenaza actual o potencial

Como se puede apreciar, algunos de los criterios reseñados están relacionados con lo que se podría considerar el "valor intrínseco" del rasgo, mientras que otros se refieren

a cualidades que determinan la mayor o menor necesidad de establecer medidas de protección y otros, por último, determinan la posibilidad de utilización de cada lugar. Naturalmente, algunos de los criterios reseñados están relacionados con los tres aspectos indicados.

Lo que resulta evidente a la vista de la lista de posibles criterios a aplicar, es que la gran mayoría de los mismos presenta serias dificultades de "medición" por medio de indicadores objetivos y cuantificables. Por ello, una tarea de gran importancia, en un proyecto como el que se contempla, será la definición, con la máxima precisión posible, de los indicadores a utilizar en relación con cada criterio, la forma de expresarlos cuantitativamente o la manera de establecer rangos cualitativos cuando la cuantificación sea imposible. También se deberá establecer con claridad el procedimiento de integración y combinación de los diferentes criterios a la hora de obtener una valoración global. Todo ello deberá permitir que, una vez establecidos y aceptados unos criterios y una metodología de valoración y jerarquización, la aplicación de los mismos haga posible a cualquier operador obtener los mismos resultados, es decir, que los resultados del análisis y evaluación realizados por un experto sean reproducibles por otro que trabaje independientemente del primero. Ello debería evitar, o por lo menos reducir al máximo, los problemas de subjetividad implícitos en cualquier proceso de evaluación y emisión de juicios, aunque sean juicios de carácter profesional.

#### **4.- IDEAS PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA**

En el diseño y puesta a punto de un programa como el que aquí se considera es preciso distinguir una serie de etapas o de actuaciones en relación con aspectos claramente diferenciados por su naturaleza, aunque no necesariamente constituyentes de una secuencia temporal. Dichas tareas/etapas serían:

- Inventario y clasificación
- Aceptación del "status" de los lugares
- Divulgación
- Protección y puesta en valor
- Utilización y seguimiento

En lo que se refiere al inventario, se tiene una experiencia apreciable por parte del ITGE, como consecuencia del trabajo realizado desde hace más de diez años. Las fichas elaboradas para los inventarios ya realizados contienen los items fundamentales que permiten describir adecuadamente los lugares o puntos considerados. No obstante, conviene adaptarse a los patrones internacionales, especialmente los europeos, a fin de que la información recogida sobre el Patrimonio Geológico en España sea comparable a la que se obtiene en otros lugares, facilitando así su inclusión en catálogos internacionales o cualquier otro tipo de tratamiento que pueda realizarse en el futuro. Por ello, se sugiere adaptar el modelo de ficha de inventario a lo recomendado por parte del "European Working Group on Earth Science Conservation ", sin que esto signifique que la ficha sólo deba contener dicha información, ya que puede resultar de interés incluir algún otro tipo de datos.

En particular, es muy conveniente que se amplíen los datos referentes a los aspectos de uso y gestión de cada lugar (extensión, situación administrativa y de propiedad actual, calificación urbanística, ocupación y actividades que soporta el lugar, amenazas, necesidad de protección física y/o legal, conveniencia de mantener "secreto" un determinado lugar, posibilidad y /o necesidad de acondicionamiento, existencia de posibles normas de protección o indicación de las que sería conveniente aplicar, tipo o tipos de usos aconsejables, posibles problemas de seguridad para los usuarios, etc.).

Un aspecto importante en la fase de inventario es la clasificación de los puntos en función de su fragilidad, pues esto va a condicionar de manera importante las actuaciones en las fases de divulgación, protección y utilización. La clasificación en niveles de fragilidad deberá hacerse también, como se ha indicado antes para otras cualidades a evaluar, estableciendo previamente una serie de criterios susceptibles de concreción a través de determinados indicadores objetivables.

Sea cual sea el sistema de clasificación y los criterios adoptados para establecer el mismo, es importante que se identifiquen aquellos lugares que por su especial interés científico merecen una consideración de tipo internacional o al menos nacional. Posiblemente estos puntos a cuidar de manera especial no sean más de 100-200, a seleccionar entre los 4.000-5.000 lugares de interés que se estima constituyan el inventario nacional. La importancia de esos lugares especiales deberá estar avalada por la existencia de buena información científica sobre los mismo, resultado de investigaciones que se hayan llevado a cabo o se lleven al efecto.

La **aceptación** del "status" de protección de un determinado lugar es fundamentalmente para garantizar su conservación y su utilización. En ese sentido, resulta de especial importancia tratar de obtener el máximo acuerdo entre todos los grupos interesados en el tema, con respecto a la calificación de los lugares inventariados. Eso implica la necesidad de establecer un sistema de consultas y contactos con los propietarios de los terrenos, los responsables de la planificación a nivel municipal y provincial/regional, los departamentos responsables de turismo, los representantes de industrias o empresas que puedan tener implicación con los lugares, los grupos conservacionistas, los usuarios potenciales (especialmente grupos excursionistas y centros educativos), museos, la Sociedad Geológica de España, los colegios profesionales, las universidades, el CSIC, los grupos coleccionistas, y otros grupos con intereses en una y otra forma conectados con el tema.

En el campo de la **divulgación**, las acciones llevadas a cabo hasta el momento, tanto por parte del ITGE, como por parte de otros organismos que han realizado inventarios de lugares de interés geológico, se limitan casi exclusivamente a la publicación de murales y de guías de campo, tarea que debe continuar pero que sería muy conveniente acompañar

de otro tipo de actuaciones (algunas de estas acciones se refieren a los aspectos de "utilización" y se comentan más adelante).

Entre las acciones de divulgación adicionales a desarrollar (algunas de ellas se han llevado a cabo en casos concretos) se sugieren:

- Preparación y edición de colecciones regionales y nacionales de diapositivas, para su uso en centros educativos de diferentes niveles.
- Realización de contribuciones a incluir en los medios de comunicación, especialmente programas de televisión de ámbito regional y nacional, pero también artículos o reportajes para la prensa diaria o revistas de amplia difusión (por ejemplo, "Muy Interesante" y otras revistas de divulgación) o entrevistas/reportajes para la radio. La difusión y conocimiento amplio de un tema no es posible hoy día sin contar con los medios de comunicación de masas, por lo que sería del máximo interés contar con la colaboración de algún comunicador/periodista/publicista, para el diseño y desarrollo de una acción amplia y continuada de divulgación.
- Programas de conferencias y/o presentación de videos o diapositivas ante auditorios estratégicos, tales como centros educativos, grupos excursionistas o de montaña, asociaciones ecologistas, sociedades culturales, etc.

El aspecto de **protección** tiene dos vertientes claramente diferenciadas: la protección legal y la protección física. En lo que se refiere a la legislación existente, según se desprende de análisis realizado sobre la misma, parece claro que las leyes actuales (de Conservación de los Espacios Naturales, de 1989, y del Patrimonio Histórico, de 1985) no cubren de manera satisfactoria las necesidades de protección del patrimonio geológico, por lo que sería deseable promover una modificación o perfeccionamiento de las mismas. La redacción y aprobación de una nueva ley sobre este tema no parece muy viable, por lo que sería seguramente más aconsejable tratar de influir sobre el reglamento de dichas leyes, al parecer todavía por desarrollar. Para ello convendría promover una actuación del ITGE, el CSIC, la Universidad, la Sociedad Geológica de España y otras organizaciones relacionadas con la geología, a fin de hacer llegar a los organismos encargados de redactar y aprobar los citados reglamentos, los criterios necesarios para que el Patrimonio Geológico quede

debidamente protegido. También se podría tratar de influir sobre la legislación específica de las comunidades autónomas. Es muy conveniente que para estas acciones se cuente con la colaboración de un jurista con experiencia en estos temas.

Dado que el ITGE no tiene competencias en estos ámbitos, convendría que cualquier posible actuación en este campo se hiciera por medio de contactos y convencimiento de parlamentarios nacionales o autonómicos especialmente sensibilizados, en casos o regiones donde se den circunstancias favorables.

Por el momento, e independientemente de que se promueva la mejora de la legislación, se debe tratar de incluir los lugares de interés geológico en alguna de las figuras de protección ya existentes. En este sentido, tal como se ha indicado más arriba, los inventarios deberían incluir alguna indicación sobre el tipo de figura legal que mejor se adapte a las características y posibles usos del rasgo catalogado.

Posibles acciones que se proponen son:

- Promover la declaración de espacios naturales protegidos de carácter geológico.
- Estimular la protección de los lugares de interés geológico en normas autonómicas (caso de Asturias).
- Diseñar instrumentos de incorporación del patrimonio geológico en los Planes Directores de Ordenación Territorial y en los Planes Municipales.

Posiblemente uno de los mecanismos más simples y eficaces para lograr un nivel adecuado de protección para muchos lugares sea su inclusión como suelo protegido no urbanizable en los planes municipales de urbanismo. Naturalmente, esta vía tiene el inconveniente de la dificultad de aplicación generalizada que presenta, dada la imposibilidad de influir sobre los planes de una parte apreciable de los municipios.

Las medidas de protección física se relacionan de manera estrecha con los planes de uso y gestión. El principal inconveniente que se presenta aquí es la falta de



competencias del ITGE para actuar, a pesar de que sería el organismo más adecuado para coordinar y poner en práctica las acciones en este campo.

En general, teniendo en cuenta las limitaciones derivadas de la legislación existente y de la falta de competencias el ITGE para actuar, la estrategia que probablemente resultará más adecuada (tanto para lograr la protección física o de utilización) es la negociación y acuerdo con los posibles implicados en cada caso, empezando por los propietarios del terreno, pasando por las autoridades locales y regionales y terminando con los usuarios potenciales y grupos de interés.

## **5.- USO Y GESTION**

En este apartado se incluyen todos aquellos aspectos que se relacionan con la presencia de usuarios en los lugares considerados o con la intervención material sobre los mismos. Las intervenciones sobre los lugares pueden ir encaminadas simplemente a eliminar amenazas sobre los mismos o a asegurar su protección (incluso eliminando físicamente la posibilidad de acceso), o también a favorecer su puesta en valor y aumentar las posibilidades de accesos y mejorar las condiciones de utilización.

Como comentario previo, se señala que, dada la falta de competencias administrativas del ITGE sobre la materia, y la probable imposibilidad presupuestaria de poner en marcha un plan generalizado, las actuaciones deberán entenderse como de diseño de otras administraciones. El ITGE podría (y debería) presentar buenos ejemplos reales y concretos de como se puede hacer un correcto uso y gestión de algunos lugares seleccionados, que sirvan de estímulo a las distintas administraciones para actuar en sus ámbitos de competencia, con asesoría y apoyo del ITGE si lo considerasen necesario.

La selección de lugares para "acciones piloto" se debería realizar de acuerdo con los siguientes criterios:

- Calidad e interés del lugar
- Necesidad y urgencia de protección
- Posibilidades de utilización
- Existencia de contactos institucionales o de relaciones personales que faciliten la actuación.

En principio, se sugiere que las acciones piloto a desarrollar traten de cubrir los tres principales niveles de competencias administrativas: nacional, autonómico y municipal. En el -ambito nacional seguramente lo más adecuado será establecer contactos con el ICONA, para poner en práctica alguna actuación conjunta en algún Parque Nacional que contenga ejemplos de patrimonio geológico de relevancia internacional o, al menos, nacional (por ejemplo, alguno de los parques de Canarias). En el ámbito autonómico se podrían establecer acuerdos con comunidades como la Valenciana o el Principado de Asturias, en las

cuales se han concluído ya los inventarios correspondientes y existen unas circunstancias favorables de sensibilización por el tema y de relaciones personales e institucionales. Para el ámbito municipal sería conveniente intentar profundizar y ampliar lo realizado en Madrid (y hacer un seguimiento y evaluación de los resultados alcanzados hasta ahora), pero también llevar a cabo otras acciones en municipios de dimensiones medianas y pequeñas.

Una actuación nacional que tiene un altísimo interés es una colaboración con el MOPT, a fin de que se de un tratamiento adecuado a los rasgos geológicos expuestos con motivo de la construcción de carreteras y autopistas. Estos son lugares de gran visibilidad, alto flujo de personas y acceso inmediato, en general con excelentes condiciones de observación. Si se consigue que en toda una serie de puntos de interés a lo largo de la red de autopistas y autovías se establezca un conjunto de lugares acondicionados para la observación de rasgos geológicos de interés, con áreas de parada y descanso (no necesariamente de servicio), buena señalización previa indicadora a lo largo de la ruta y paneles explicativos en el lugar de observación, se habrá dado un paso muy importante para impulsar la protección del patrimonio geológico y para la divulgación y conocimiento público de los temas geológicos. Un ejemplo reciente de este tipo de actuación se tiene en el Principado de Asturias, en la nueva autovía entre Oviedo y Pola de Siero, si bien la señalización en ruta no es suficientemente clara. Ejemplos muy bien desarrollados se pueden observar en muchos puntos de la red de autopistas de Estados Unidos.

En general, las acciones de uso y gestión a desarrollar pueden ser bastante diversas, pero prácticamente en todos los casos deberán incluir la colocación de buenos paneles y letreros informativos en el lugar objeto de uso y en la preparación de material escrito de apoyo, bien sea de tipo puramente descriptivo e informativo, bien sea como ayuda para el desarrollo de ciertas actividades (fundamentalmente educativas) por parte del usuario. En la presentación de las explicaciones escritas o gráficas, tanto en paneles como en material impreso, se deberá prestar especial atención a la interpretación de los procesos o de los acontecimientos geológicos que pueden deducirse a partir de lo observado, tratando adecuadamente la dimensión temporal, y mostrando, cuando sea pertinente, las interacciones con los seres humanos.

Una de las actuaciones más baratas y de amplia visibilidad, aunque esencialmente pasiva, es la colocación de grandes paneles informativos en puntos con buenas panorámicas geológico-geomorfológicas, a lo largo de carreteras. En este caso el lugar no será normalmente un punto de interés en sí mismo, puesto que los rasgos a observar se encontrarán a cierta distancia. Las medidas de protección a implantar se reducirán normalmente a asegurar el mantenimiento de la visibilidad desde el punto de observación, evitando las construcciones, colocación de vallas publicitarias, plantación de barreras visuales de arbolado, etc. La protección de los rasgos en sentido estricto no será normalmente necesaria, ya que las panorámicas y el tipo de rasgos que en ellas se observan tiene en general unas dimensiones amplias y una fragilidad reducida. Se indica como posible punto en el que actuar, el mirador sobre el glaciar del valle del río Miera, en Cantabria.

La implantación de estos paneles puede hacerse por convenio con el MOPT, las comunidades autónomas o los municipios. En este convenio debería establecerse una previsión para el mantenimiento de la señalización. Es frecuente observar, en España, que las señalizaciones de elementos de tipo cultural sufren una situación de abandono con posterioridad a su colocación. Esto debería evitarse, pues causa una impresión de desinterés que posiblemente perjudica, más que favorece, a la imagen del tema. Es preferible señalar un número menor de puntos y mantenerlos adecuadamente.

Un segundo tipo de actuación, también de bajo costo pero encaminada a promover un uso más activo y con un sector del público más seleccionado y motivado por los temas de la Naturaleza en general, es el establecimiento de recorridos para marchas de distancias entre largas (de incluso cientos de kilómetros, como los "long distance walks" del Reino Unido) y muy cortas (de una o dos horas). Estos recorridos pueden establecerse aprovechando rutas ya implantadas con otros fines (como las rutas de montaña o el Camino de Santiago), sacando partido a los puntos de interés geológico existentes a lo largo de las mismas, o bien establecerse específicamente sobre la base de series de puntos sobresalientes, que formen grupos apropiados. En este caso es importante que la ruta escogida tenga también otros elementos de interés, no solo los geológicos, con el fin de que esa diversidad la haga más atractiva. Hay que tener presente el escaso conocimiento de los temas geológicos en el país, y, por tanto, que es de esperar una reducida motivación, al menos inicialmente, hacia temas exclusivamente geológicos.

En ambos casos será necesario colocar al principio y final de la ruta paneles explicativos, así como letreros menores a lo largo del camino (es necesario hacer previsiones de mantenimiento). También se deberán editar folletos o guías explicativas, que sirvan de apoyo para hacer el recorrido.

Se sugiere como posible lugar donde llevar a cabo alguna actuación en este sentido una de las rutas de montaña en el Pirineo o en los Picos de Europa, en contacto y en colaboración con grupos de montañeros.

Para este tipo de actividades, que pueden desarrollarse en una de las rutas antes indicadas, las que se desenvuelven más adecuadamente en lugares de extensión más reducida, ya sea un afloramiento concreto, ya un área de extensión fácilmente abarcable en unas horas de recorrido a pie, son las de tipo educativo. Aquí se trata, no ya de observar simplemente algún elemento geológico de interés, sino de participar directamente en alguna actividad práctica (elaboración de esquemas, levantamiento de mapas, recogida de muestras para su posterior estudio, realización de observaciones o medidas sobre algún proceso, etc.). También es necesario diseñar y preparar, antes de poner el lugar en utilización, material de apoyo para las actividades a desarrollar, tanto escrito como gráfico (esquemas, guiones con instrucciones operativas, cuestiones a resolver, preguntas a contestar) de acuerdo con los distintos niveles de los alumnos que lo vayan a utilizar. Los materiales preparados con este fin por el Museo Británico o el National Museum of Wales pueden servir como modelo en el que inspirarse.

Para este tipo de actividades, se deben seleccionar lugares de muy baja fragilidad, ya que en principio ese tipo de uso es más intensivo e implica flujos concentrados de escolares en los puntos de trabajo. Otros criterios de selección han de ser la existencia de una población escolar numerosa en un entorno de unos pocos kilómetros, de forma que sea posible llegar, desarrollar las actividades de campo y regresar en medio día o un día; la accesibilidad, las buenas condiciones de observación y la diversidad de rasgos geológicos.

En lugares de este tipo será necesario, en ocasiones, acondicionar "a priori" y mantener regularmente determinados afloramientos para mejorar las condiciones de observación (por ejemplo, limpiándolos, haciendo cortes que permitan observar sucesiones

estratigráficas o estructuras, instalando algún elemento sencillo para la medida de algún proceso, como la erosión, etc).

Otras actividades a promover, contando con la presencia de monitores y de personal de apoyo, incluyen las visitas con grupos organizados, desde escolares de EGB a colectivos de la tercera edad, bien sea para la simple observación e interpretación del paisaje, bien para actividades de coleccionismo controlado, o incluso para trabajos prácticos específicos, como puede ser el propio acondicionamiento de los lugares.

Finalmente, se tiene todo el amplio campo de actividades de formación para alumnos de nivel universitario, cuya consideración detallada se escapa de la finalidad y posibilidades de este informe, ya que deben ser diseñadas por cada especialista. En cualquier caso, es evidente que la disponibilidad de una red de lugares de especial interés, con la debida distribución temática y cronológica y adecuadamente acondicionados y mantenidos, representará un recurso de primordial importancia para el desempeño de las tareas de formación de futuros científicos y profesionales.

Un aspecto que conviene prever en cualquier programa de protección y utilización, tanto a nivel general como para cada lugar específico, es el seguimiento de las actuaciones. Este seguimiento permitirá, por un lado, detectar posibles deterioros de los lugares protegidos y necesidades de nuevas medidas de protección; por otro lado, servirá para detectar nuevas necesidades no previstas o posibles actividades adicionales a potenciar. Finalmente, el seguimiento proporcionará también datos sobre los resultados de las acciones puestas en práctica y permitirá evaluar la eficacia de las mismas, lo cual resultará de gran utilidad en etapas ulteriores del programa.

Un comentario final sobre el uso y gestión de los lugares a proteger se refiere a la necesidad de clasificar estos de acuerdo con lo que podríamos llamar una "tipología de conservación", es decir, de acuerdo con el contexto geomorfológico y humano en que se ubican, ya que este determinará en gran medida el tipo de estrategia a seguir.

En relación con este punto se considera de interés reproducir a continuación unas páginas de Earth Science Conservation In Great Britain (Nature Conservancy Council,

1990). También se incluyen unas páginas del número 23 (1987) de Earth Science Conservation.

Se sugiere asimismo consultar la ponencia: "Conservación y utilización del medio ambiente geológico". A. Cendrero y J.R. González Lastra, II Reunión Nacional del GEGAOT, Lérida 1983, Vol. de Ponencias, pp. 148-175.

**ANEJO : BORRADOR DE PROPUESTA SOBRE CRITERIOS  
PARA LA CLASIFICACION Y CATALOGACION DEL  
PATRIMONIO GEOLOGICO**



**ANEJO - BORRADOR DE PROPUESTA SOBRE CRITERIOS PARA LA  
CLASIFICACION Y CATALOGACION DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO**

**INDICE**

- 1.- COMENTARIO PREVIO**
- 2.- POSIBLES CRITERIOS**
  - A. CRITERIOS DE VALOR INTRINSECO**
  - B. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA POTENCIALIDAD DE USO**
  - C. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA NECESIDAD DE PROTECCION**
- 3.- INDICADORES**
  - A. CRITERIOS DE VALOR INTRINSECO**
  - B. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA POTENCIALIDAD DE USO**
  - C. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA NECESIDAD DE PROTECCION**
- 4.- INTEGRACION**

## **1.- COMENTARIO PREVIO**

De acuerdo con lo tratado en la reunión de 30 de junio, celebrada en el ITGE, se presentan unas sugerencias encaminadas a dar mayor concreción a la cuestión de los criterios e indicadores a aplicar para establecer una clasificación de los lugares de interés geológico. Estas sugerencias pretenden desarrollar algo más las ideas contenidas en el apartado 3 del documento anterior.

Es **IMPORTANTE** señalar que esta propuesta, tanto en lo que se refiere a los criterios a considerar como a los indicadores a aplicar para "medir" los mismos, tiene el significado de una primera aproximación y que requiere un examen crítico y perfeccionamiento por parte de personas distintas del autor. En ningún caso debe tomarse como una propuesta metodológica firme y definitiva. Por otra parte, la utilidad de un sistema como el que aquí se sugiere ha de ser contrastada a través de su aplicación a casos concretos, lo que sin duda servirá para poner de manifiesto lagunas e imperfecciones y permitirá un mayor afinado.

## **2.- POSIBLES CRITERIOS**

Los posibles criterios a considerar se pueden agrupar en tres tipos principales, que reflejan tres grandes categorías de cualidades a tener en cuenta en la catalogación, protección y utilización del Patrimonio Geológico.

### **A. Criterios de valor intrínseco**

- 1.- Abundancia/rareza
- 2.- Extensión superficial
- 3.- Grado de conocimiento o de investigación sobre el tema (Significado nacional e internacional en la investigación geológica).
- 4.- Utilidad como modelo para ilustrar procesos
- 5.- Diversidad de elementos de interés presentes
- 6.- Edad
- 7.- Caracter de localidad-tipo
- 8.- Asociación con restos o elementos arqueológicos, históricos, artísticos, etnográficos.
- 9.- Asociación con otros elementos del medio natural
- 10.- Estado de conservación

### **B. Criterios relacionados con la potencialidad de uso**

- 1.- Posibles actividades a realizar (científicas, didácticas, coleccionismo, turísticas, recreativas).
- 2.- Condiciones de observación.
- 3.- Accesibilidad
- 4.- Extensión superficial
- 5.- Proximidad a poblaciones
- 6.- Nº de habitantes en el entorno
- 7.- Condiciones socioeconómicas del entorno
- 8.- Posibilidad de extracción de objetos
- 9.- Estado de conservación

C. Criterios relacionados con la necesidad de protección (posibilidades de conflictos, amenazas).

- 1.- Accesibilidad
- 2.- Extensión superficial
- 3.- Proximidad a poblaciones
- 4.- N° de habitantes en el entorno
- 5.- Amenazas actuales o potenciales
- 6.- Posibilidad de extracción de objetos
- 7.- Situación en planeamiento vigente
- 8.- Interés para la explotación minera
- 9.- Valor de los terrenos
- 10.- Régimen de propiedad del lugar
- 11.- Fragilidad

Como se puede apreciar, hay criterios que son relevantes desde más de un punto de vista, ya que pueden servir para clasificar un lugar tanto en función de su interés intrínseco, como de su potencial de uso o su necesidad de protección.

### **3.- INDICADORES**

A continuación, se proponen indicadores para clasificar cada lugar de Interés Geológico, utilizando en todos los casos una escala de cinco términos en la cual 1 corresponde a lo "peor" y 5 a lo "mejor", desde el punto de vista de las cualidades consideradas en cada uno de los tres grandes epígrafes. Así una abundancia de clase 5, correspondería al más alto nivel de calidad para un lugar dado, en lo que se refiere a "Interés intrínseco"; lógicamente, esa abundancia de clase 5 correspondería, aunque sea aparentemente contradictorio, a rasgos de gran rareza.

Los indicadores se proponen considerando la totalidad del territorio nacional. Las modificaciones para su aplicación en ámbitos autonómicos, provinciales o municipales serían relativamente simples. Se debe señalar que para indicador se ha establecido la escala propuesta "a igualdad de todos los otros factores". Así, entre 2 volcanes ó 2 yacimientos paleontológicos, iguales en todos los demás rasgos, el de más extensión se considera "mejor" desde el punto de vista de "interés intrínseco" (criterio A-2).

#### **A. CRITERIOS DE VALOR INTRINSECO**

##### **A-1. Abundancia-rareza**

- 5 - Solamente existe un lugar/ejemplo en España
- 4 - Hay 2-4 ejemplos
- 3 - 5-10 ejemplos
- 2 - 11-20 ejemplos
- 1 - > 20 ejemplos

##### **A-2. Extensión superficial (m<sup>2</sup>)**

- 5 - > 1.000.000 m
- 4 - 100.000 - 1.000.000
- 3 - 10.000 - 100.000
- 2 - 1.000 - 10.000
- 1 - < 1000 m<sup>2</sup>

### A-3. Grado de conocimiento o investigación sobre el tema

- 5 - Más de una tesis doctoral y numerosos artículos en revistas nacionales e internacionales.
- 4 - Se ha realizado al menos una tesis doctoral y/o hay más de un artículo publicado en revistas internacionales y/o varios en revistas nacionales.
- 3 - Algunos artículos en revistas nacionales o un artículo en revistas internacionales.
- 2 - Algunas notas breves en revistas nacionales o algún artículo en revistas regionales-locales.
- 1 - No existen trabajos publicados.

### A-4. Utilidad como modelo para ilustrar procesos

- 5 -
- 4 -
- 3 -
- 2 -
- 1 -

### A-5. Diversidad de elementos de interés presentes (mineralógico, geomorfológico, paleontológico, etc.)

- 5 - 5 ó más tipos de interés
- 4 - 4 tipos de interés
- 3 - 3 tipos de interés
- 2 - 2 tipos de interés
- 1 - Solamente un tipo de interés

### A-6. Edad geológica

Este es un criterio de difícil expresión a través de un indicador simplemente cronológico, pero, según se ha expresado anteriormente, "a igualdad de otros

factores" se puede considerar que cuanto más antiguo sea un rasgo mayor será su interés.

- 5 - Precámbrico
- 4 - Paleozoico
- 3 - Mesozoico
- 2 - "Terciario"
- 1 - "Cuaternario"

#### A-7. Carácter de localidad tipo

- 5 - Es una localidad tipo formalmente reconocida como tal
- 3 - Es localidad tipo "secundaria" o de "referencia"
- 1 - No ha sido propuesta como calidad tipo

#### A-8. Asociación con restos o elementos arqueológicos, históricos, artísticos, etnográficos

- 5 - Existen en el lugar o su entorno inmediato restos de interés arqueológico y de otros dos de los tipos indicados.
- 4 - Restos arqueológicos y de otro tipo
- 3 - Restos arqueológicos
- 2 - Elementos de interés no arqueológico
- 1 - No existen otros restos o elementos de interés

#### A-9. Asociación con otros elementos del medio natural

- 5 - Paisaje sobresaliente, fauna y flora notables por su abundancia, grado de desarrollo, proximidad o presencia de especies de interés.
- 4 - Paisaje sobresaliente y flora o fauna notables
- 3 - Paisaje sobresaliente
- 2 - Fauna o flora notables
- 1 - No hay otros elementos naturales de interés

#### A-10. Estado de conservación

- 5 - Perfectamente conservado, sin ningún deterioro
- 4 - Algún deterioro (falta de algunos elementos, alguna pequeña excavación o acumulación que enmascare el rasgo)
- 3 - Excavaciones, acumulaciones o construcciones que enmascaran parcialmente el rasgo, pero que no impiden apreciar sus características esenciales.
- 2 - Numerosas excavaciones, acumulaciones o construcciones, que deterioran algunas características de interés.
- 1 - Fuertemente deteriorado, con numerosas construcciones que casi alteran totalmente el rasgo.

#### **B. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA POTENCIALIDAD DE USO**

B-1. Posibles actividades a realizar (científicas, didácticas, coleccionismo, turísticas, recreativas).

- 5 - Es posible realizar los cinco tipos de actividades
- 4 - 4 actividades
- 3 - 3 actividades
- 2 - 2 actividades
- 1 - 1 actividad

B-2. Condiciones de observación

- 5 -
- 4
- 3 -
- 2
- 1



### B-3. Accesibilidad

- 5 - Acceso directo e inmediato a partir de carreteras principales (nacionales-comarcales).
- 4 - Acceso desde carreteras secundarias (locales)
- 3 - Acceso a través de caminos sin asfaltar pero transitables
- 2 - A menos de 1 km de algún camino utilizable por vehículos
- 1 - > 1 km desde un camino

### B-4. Extensión superficial (m<sup>2</sup>)

- 5 - 1.000.000
- 4 - 100.000 - 1.000.000
- 3 - 10.000 - 100.000
- 2 - 1.000 - 10.000
- 1 - < 1.000

### B.5. Proximidad a poblaciones

- 5 - Hay una población de > 10.000 habitantes y con oferta variada de hostelería a < 5 km.
- 4 - Población menor de 10.000 Hab., con posibilidad de alojamiento a < 5 km.
- 3 - Poblaciones con posibilidad de alojamiento a 5-20 km
- 2 - Poblaciones con posibilidad de alojamiento entre 20-40 km
- 1 - > 40 km hasta una población con posibilidades de alojamiento.

### B-6. N° de habitantes en el entorno

- 5 - > 100.000 habitantes en un radio de 25 km
- 4 - 50.000 - 100.000 habitantes en un radio de 25 km
- 3 - 25.000 - 50.000 habitantes en un radio de 25 km
- 2 - 10.000 - 25.000 habitantes en un radio de 25 km
- 1 - < 10.000 habitantes en un radio de 25 km

#### B-7. Condiciones socioeconómicas del entorno

- 5 - Los niveles de renta "per capita" y de educación de la provincia son superiores a la media nacional y los niveles de paro inferiores.
- 3 - Los niveles de renta, educación y paro son similares a la media nacional.
- 1 - Los niveles de renta y de educación de la provincia son inferiores a la media nacional y los niveles de paro superiores.

#### B-8. Posibilidad de extracción de objetos

- 5 - Es posible extraer rocas y fósiles y minerales sin dañar el lugar.
- 4 - Es posible extraer rocas o fósiles o minerales sin dañar el lugar.
- 3 - Es posible extraer algún tipo de objeto, pero con restricciones por posibles daños al lugar.
- 2 - Es físicamente posible extraer objetos, pero se dañaría el lugar.
- 1 - No se puede extraer ningún objeto.

#### B-9. Estado de conservación

- 5 - Perfectamente conservado, sin ningún deterioro
- 4 - Algún deterioro (falta de algunos elementos, alguna pequeña excavación o acumulación que enmascara el rasgo).
- 3 - Excavaciones, acumulaciones o construcciones que enmascaran parcialmente el rasgo, pero que no impiden apreciar sus características esenciales.
- 2 - Numerosas excavaciones, acumulaciones o construcciones, que deterioran algunas características de interés.
- 1 - Fuertemente deteriorado, con numerosas construcciones que casi alteran totalmente el rasgo.

## C. CRITERIOS RELACIONADOS CON LA NECESIDAD DE PROTECCION

### C-1. Accesibilidad

- 5 - > 1 km desde el camino más próximo
- 4 - Hay camino practicable para vehículos a < 1 km
- 3 - Hay acceso al lugar a través de caminos sin asfaltar, pero transitables.
- 2 - Acceso directo desde carreteras secundarias (locales).
- 1 - Acceso directo desde carreteras principales (nacionales-comarcales)

### C-2. Extensión superficial (m<sup>2</sup>)

- 5 - < 1.000
- 4 - 1.000 - 10.000
- 3 - 10.000 - 100.000
- 2 - 100.000 - 1.000.000
- 1 - > 1.000.000

### C-3. Proximidad a poblaciones

- 5 - > 40 km hasta una población con posibilidades de alojamiento
- 4 - Poblaciones con posibilidad de alojamiento entre 20-40 km
- 3 - Poblaciones con posibilidad de alojamiento a 5-20 km
- 2 - Población menor de 10.000 Hab., con posibilidad de alojamiento, a < 5 km.
- 1 - Hay una población de > 10.000 habitantes y con oferta variada de hostelería a < 5 km.

### C-4. Número de habitantes en el entorno

- 5 - < 10.000 habitantes en un radio de 25 km
- 4 - 10.000 - 25.000 habitantes
- 3 - 25.000 - 50.000 habitantes
- 2 - 50.000 - 100.000 habitantes
- 1 - > 100.000 habitantes en un radio de 25 km

#### C-5. Amenazas actuales o potenciales

- 5 - Zona rural, no sujeta a desarrollo urbanístico o industrial ni a construcción de infraestructuras y sin perspectivas de verse sometida a ellos.
- 3 - Zona de carácter intermedio, donde no están específicamente previstos desarrollos concretos pero que presenta razonables posibilidades de experimentarlos en un futuro próximo.
- 1 - Zona incluida dentro de áreas de fuerte expansión urbana o industrial o en lugares donde está prevista la construcción de infraestructuras.

#### C-6. Posibilidad de extracción de objetos

- 5 - No se puede extraer ningún objeto
- 4 - Es posible extraer rocas y fósiles y minerales sin dañar el lugar
- 2 - Es posible extraer algún tipo de objeto, pero con restricciones por posibles daños al lugar.
- 1 - Cualquier extracción de objetos dañaría el lugar

#### C-7. Situación en el planeamiento vigente

- 5 - Area incluida dentro de un Parque Nacional o alguna otra figura de máximo nivel de protección legal.
- 4 - Area incluida dentro de otras categorías de protección legal
- 3 - Zona no protegida pero catalogada como no urbanizable en el planeamiento vigente.
- 2 - Area sin planeamiento vigente
- 1 - Zona catalogada como urbanizable, industrial o de equipamiento.

#### C-8. Interés para la explotación minera

- 5 - Zona sin interés minero de ningún tipo
- 4 - Zona con indicios minerales de interés

- 3 - Zona con reservas importantes de materiales de bajo valor unitario, pero donde por el momento no está prevista la explotación.
- 2 - Zona con reservas importantes de materiales de bajo valor unitario y donde está permitida su explotación.
- 1 - Zona de gran interés minero para minerales de alto valor unitario, y con concesiones "vivas".

#### C-9. Valor de los terrenos

- 5 - < 500 pts/m<sup>2</sup>
- 4 - 500 - 1.000 pts/m<sup>2</sup>
- 5 - 1.000 - 5.000 pts/m<sup>2</sup>
- 5 - 5.000 - 10.000 pts/m<sup>2</sup>
- 5 - > 10.000 pts/m<sup>2</sup>

#### C-10. Régimen de propiedad del lugar

- 5 - Terreno perteneciente, predominantemente, al Estado, Comunidades Autónomas o Diputaciones provinciales.
- 4 - Terreno predominantemente de propiedad municipal
- 3 - Terreno en parte público y en parte privado
- 2 - Terreno privado perteneciente a un solo propietario
- 1 - Terreno perteneciente a varios propietarios privados

#### C-11. Fragilidad

La fragilidad, o posibilidad de deterioro o destrucción de un lugar de interés geológico, depende en gran medida de los rasgos considerados en los criterios anteriores (C-1 a C-10), puesto que es otra forma de expresar la necesidad de protección. No obstante, hay algunas características que no se recogen en dichos criterios y que se intenta considerar aquí.

- 5 - Rasgos geomorfológicos que por sus grandes dimensiones, relieve, etc. son difícilmente afectables de manera importante por las actividades humanas.
- 4 - Grandes estructuras geológicas o sucesiones estratigráficas de dimensiones kilométricas, que pudieran alterarse por grandes obras pero cuya destrucción en una medida importante es poco probable.
- 3 - Rasgos de dimensiones hectométricas, destruibles en gran medida por obras de no demasiada entidad.
- 2 - Rastos estructurales, formaciones sedimentarias o rocosas de dimensiones decamétricas, fácilmente destruibles por obras de poca entidad.
- 1 - Rasgos de dimensiones métricas, destruibles por pequeñas obras o yacimientos minerales/paleontológicos de fácil depredación.

#### **4.- INTEGRACION**

La expresión de los criterios considerados por medio de la puntuación resultante de aplicar los indicadores propuestos, proporciona una base para la clasificación de los lugares de interés geológico, utilizando unos "patrones de medida" comunes para todos ellos. Así, para cada L.I.G. se puede obtener una puntuación global separada para "valor intrínseco", "potencialidad de uso" y "necesidad de protección", bien sea por la suma simple de las puntuaciones de cada uno de los criterios o bien por medio de una suma ponderada, para lo cual habría que aplicar unos pesos o coeficientes de ponderación a cada criterio.

De la misma manera, la suma simple o ponderada de todos los criterios considerados, o de las puntuaciones parciales relativas a las tres grandes categorías antes indicadas, proporcionaría una medida de la "calidad global" del L.I.G., haciendo posible el establecimiento de una jerarquía para el conjunto de lugares considerados.

Se reitera lo ya expuesto en el comentario previo, en el sentido de que toda la propuesta debe ser sometida a análisis crítico y a ensayo sobre casos concretos, para su perfeccionamiento.

## 5

## Conserving sites after selection

## 5.1 Introduction

Earth science sites are extensively threatened by development and natural degradation. The SSSI network of 2,200 earth science sites generates a surprising 400 applications for development or substantial change each year. Of these proposals over 100 would, if carried out, cause deterioration of the site, and about 20 would cause serious damage or destroy the site. Information specifically for non-statutory sites is not available, but as an example of the scale of loss, a survey carried out by the NCC in 1975 showed that of exposures in Berkshire and part of Surrey recorded in publications, only 18% and 30% respectively had survived. Many of the surviving sites are known to have been lost since 1975.

5.2 This chapter summarises the experience of the NCC and RIGS groups of typical threats to SSSIs and other sites. Their experience is thought to be representative of all earth science sites.

## 5.3 Approach to site conservation

In describing approaches to site conservation, it is helpful to distinguish two contrasting types of site. They are not mutually exclusive, but each group requires a broadly different approach. The two types have been called 'exposure' sites and 'integrity' sites. They can be defined as follows.


(i) 'Exposure' sites: sites whose scientific or educational value lies in providing exposures of a deposit which is extensive or plentiful underground but which is otherwise accessible only by remote sampling. The usual situation is that the deposit or structure in question is widespread underground and is almost certain to

contain similar features to those visible at the site, but in practical and economic terms the deposit is not available for study other than at the site. Such 'exposure' sites are numerically the most common category of sites and include most quarries, cuttings, cliffs, outcrops and mines.

(ii) 'Integrity' sites: sites whose scientific or educational value lies in the fact that they contain finite and limited deposits or landforms that are irreplaceable if destroyed. The usual situation is that the deposit or landform is Quaternary in age, and of limited lateral extent, although many geologically older examples also fall into this category. Examples include glacial, periglacial, fluvial and coastal landforms and their associated deposits, cave and karst sites, and unique mineral, fossil, stratigraphic, structural or other geological deposits and features.

5.4 The importance of distinguishing these two categories is that conservation of each group usually demands a quite different approach. 'Integrity' sites are, by definition, finite and irreplaceable. The approach to their conservation is to maintain the integrity of their deposits or landforms. This approach is therefore weighted heavily in favour of preservation and of restricting man-made changes. In contrast, the conservation of 'exposure' sites depends almost entirely on preserving the fact of exposure; the actual material that is exposed at a face often does not need to remain, provided equivalent material can be exposed to form equally good or better exposures. Quarrying may, for example, be welcome because it creates fresh exposures. Similarly, continuing marine erosion is often indispensable to the conservation of coastal sites. 'Exposure' sites may be created where none existed before, and man's activities are in general



Site management strategy and response to change	Status of sites												
	SSSIs	RIGS	Other sites										
<p>Minimise changes and preserve integrity of sites.</p>  <p>Preserve exposure, judging changes on their merits in terms of exposure, and, where required, enhance sites.</p>	1	<b>'INTEGRITY' SITES</b>											
	2												
	3												
	4												
	5												
	6	<b>'EXPOSURE' SITES</b>											
	7												
	8												
	9												
Research importance	High	Generally medium	Low										
Educational importance	Variable	Generally high	Low										
<p><b>Key (with examples from the SSSI network)</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1 Active geomorphological site, e.g. Chesil Beach SSSI, Dorset</td> <td>6 Inland outcrops or stream sections, e.g. Upper Teesdale NNR, Durham</td> </tr> <tr> <td>2 Cave site, e.g. Ingleborough SSSI, N Yorkshire</td> <td>7 Exposures in disused quarries, e.g. Ercall Quarry, Wrekin SSSI, Shropshire</td> </tr> <tr> <td>3 Static geomorphological site, e.g. Carstairs Kames SSSI, Strathclyde</td> <td>8 Stratotype, or other key exposure in coastal cliffs or foreshore, e.g. Barton Cliffs SSSI, Hampshire</td> </tr> <tr> <td>4 Unique mineral or fossil site, e.g. Meldon Aplite Quarry SSSI, Devon</td> <td>9 Exposure in active quarry, e.g. Merehead Quarry SSSI, Somerset</td> </tr> <tr> <td>5 Mine dump, e.g. Leadhills - Wanlockhead SSSI, Clydesdale/Nithdale</td> <td></td> </tr> </table>				1 Active geomorphological site, e.g. Chesil Beach SSSI, Dorset	6 Inland outcrops or stream sections, e.g. Upper Teesdale NNR, Durham	2 Cave site, e.g. Ingleborough SSSI, N Yorkshire	7 Exposures in disused quarries, e.g. Ercall Quarry, Wrekin SSSI, Shropshire	3 Static geomorphological site, e.g. Carstairs Kames SSSI, Strathclyde	8 Stratotype, or other key exposure in coastal cliffs or foreshore, e.g. Barton Cliffs SSSI, Hampshire	4 Unique mineral or fossil site, e.g. Meldon Aplite Quarry SSSI, Devon	9 Exposure in active quarry, e.g. Merehead Quarry SSSI, Somerset	5 Mine dump, e.g. Leadhills - Wanlockhead SSSI, Clydesdale/Nithdale	
1 Active geomorphological site, e.g. Chesil Beach SSSI, Dorset	6 Inland outcrops or stream sections, e.g. Upper Teesdale NNR, Durham												
2 Cave site, e.g. Ingleborough SSSI, N Yorkshire	7 Exposures in disused quarries, e.g. Ercall Quarry, Wrekin SSSI, Shropshire												
3 Static geomorphological site, e.g. Carstairs Kames SSSI, Strathclyde	8 Stratotype, or other key exposure in coastal cliffs or foreshore, e.g. Barton Cliffs SSSI, Hampshire												
4 Unique mineral or fossil site, e.g. Meldon Aplite Quarry SSSI, Devon	9 Exposure in active quarry, e.g. Merehead Quarry SSSI, Somerset												
5 Mine dump, e.g. Leadhills - Wanlockhead SSSI, Clydesdale/Nithdale													

Box 5-1 The relationship between 'integrity' and 'exposure' sites

far more compatible with their conservation than is the case for 'integrity' sites.

- 5.5 It must be stressed that 'exposure' sites are no less important than 'integrity' sites; in fact they are critically important because of the huge cost and difficulty of creating new sites to replace them.
- 5.6 Any given site may not fall exactly into one or the other category, although experience shows that in general it will do. For sites that are difficult to categorise, the concepts of 'exposure' and 'integrity' remain helpful in determining the approach to their conservation, highlighting conflicts in priority and assisting in developing a coherent approach. Box 5-1 summarises the relationship between the different types of site and gives some typical examples from the SSSI network. Other typical examples are shown in the photographs.
- 5.7 **Earth Science Conservation Classification (ESCC)**

Based on the ideas described above, a classification of earth science sites has been derived (102) and is shown in Box 5-2. The value of the Earth Science Conservation Classification (ESCC) is that it combines all the main factors affecting conservation at sites - nature of interest and use with type of site and conservation status - and enables the development of a systematic approach at any given site. A typical example of such an approach is shown in Box 5-3. Such a conservation profile can be developed for every cell in the ESCC, and a combined set of profiles for both SSSIs and RIGS is included in Appendix 1. These bring out the differences in approach in relation to the parameters in the classification. The remaining parts of this chapter summarise the approach in each of the types of site within the ESCC.

5.8 **Disused quarries, pits and cuttings (classification ED)**

Of this first group of exposure sites, the disused quarries and pits are the most seriously threatened by waste disposal (66, 89). They are the most obvious and cheapest receptacle for domestic, industrial

and farm waste. This use buries rock exposures, but even when sections of the rock face are left uncovered, accumulation of leachate and landfill gases, slumping of the waste towards the face and difficulties of access often seriously interfere with research or education at the site. These problems can to a degree be avoided by sound design and supervision of infilling (99), but ultimately can only be cured by the promotion of other methods of disposal and recycling.

- 5.9 Control of leachate rests on the overall design of a landfill site, its operation and after-care. A leading UK waste management consultancy has recently completed a study commissioned by the NCC to develop designs to allow the creation of steeper faces, where safety considerations allow (60). These designs will be useful where the steepest practical slopes are required to minimise both conservation costs and the loss of waste disposal space.
- 5.10 After waste disposal, the next most common potential threat is building development on quarry floors and adjacent to the faces of cuttings. This is generally quite compatible with the conservation of faces, and by leaving a 5 m margin between the outer fence around the development and the base of the face, access to and exposure of the face can usually be maintained. This also allows access for machines to clear fallen material and to clean the faces, if this should be required at a later date. Large quarries which have high faces may require a wider margin (99). Cuttings adjacent to roads similarly require an appropriate safety margin.
- 5.11 Natural degradation of the face is a major threat in many quarries, pits and cuttings. Hard rock faces loosen dangerously, while softer materials degrade and rapidly bury exposures under talus and vegetation. The harder materials may be stabilised and a wide range of techniques is available to achieve this. A report commissioned by the NCC from a leading firm of consulting engineers sets out the technical options which are available to manage rock and soil slopes effectively (99) (see Appendix 2).

CATEGORY	Interest and importance Codes		Research importance		Educational or other importance	Other sites
			Nationally/ internationally important	Regionally important	High	
	Type of site		1	2	3	4
'EXPOSURE' SITES	Disused quarries, pits and cuttings	ED	ED1	ED2	ED3	ED4
	Active quarries and pits	EA	EA1	EA2	EA3	EA4
	Coastal and river cliffs	EC	EC1	EC2	EC3	EC4
	Foreshore exposures	EF	EF1	EF2	EF3	EF4
	Inland outcrops and stream sections	EO	EO1	EO2	EO3	EO4
	Mines and tunnels	EM	EM1	EM2	EM3	EM4
'INTEGRITY' SITES	Static (fossil) geomorphological sites	IS	IS1	IS2	IS3	IS4
	Active process geomorphological sites	IA	IA1	IA2	IA3	IA4
	Caves and karst	IC	IC1	IC2	IC3	IC4
	Unique mineral, fossil or other geological sites	IM	IM1	IM2	IM3	IM4
	Mine dumps (continuum with specimen collections)	ID	ID1	ID2	ID3	ID4
Site designation			SSSI	RIGS		NSGSD site

Box 5-2 Earth Science Conservation Classification (ESCC)

## 5.12 Active quarries and pits (classification EA)

These 'exposure' sites are generally a welcome source of exposures (93), and their operators are usually very co-operative in allowing access for researchers (4). Educational use of the sites often presents safety difficulties but, where appropriate, operators are for the most part generous in providing access.

5.13 There is to some extent a contrast between hard rock quarries and sand, gravel or clay pits (95, 78, 66, 92). The former, as a generalisation, have longer working lives, and planning permission often dates from the period when restoration was less attuned to the need to leave safe and secure faces. As a result, many active quarries do not have comprehensive restoration plans. In general, near-vertical faces are left standing to heights of 10 - 20 m or more. The faces are often in poor condition because production blasting has left them deeply shattered and vulnerable to subsequent frost loosening and stress relief. This situation can, and should, be avoided by conducting the final blast at close centres with reduced charges whenever the natural fracturing of the rock allows it (58). The resulting 'smooth blasted' face is split neatly between holes and is not artificially shattered. It stands up well over a long period and shows the geology of the face particularly clearly. On limited lengths of scientifically very important faces smooth blasting can, where the rock is suitable, be used to create a series of 5 m high faces with 3 m wide benches between. This is ideal for study, combining accessibility with a high level of safety, but at considerable cost (99). Details of this are also summarised in Appendix 2. Opencast and other quarries with a rolling programme of backfilling pose difficulties for conservation similar to those arising from waste disposal. These difficulties have been addressed, for example, in the Memorandum of Intent between British Coal Opencast Executive and the NCC (11).

5.14 Sand, gravel and clay pits, by contrast, commonly receive restoration intended to return them to agricultural or leisure use or

to encourage vegetation on abandoned faces. In this situation it may be necessary to persuade owners and planning authorities of the need to leave at least some steep exposed faces (58). As a broad generalisation, these faces are best left at an angle of about 50° with a reserve of material behind them to allow for cleaning back in the future. A detailed design, taking account of the slope materials and groundwater, will be needed in each case.

5.15 The foregoing relates to 'exposure' sites. Active quarries and pits occasionally affect 'integrity' sites, particularly geomorphological and cave sites, and these situations are described later in this chapter.

## 5.16 Coastal and river cliffs (classification EC)

The next major group of 'exposure' sites consists mainly of coastal cliffs, which are widely threatened by the construction of coast protection works, particularly mass-concrete structures, and by uncontrolled dumping at the base of cliffs. This obscures rock sequences directly (23) and, more importantly, prevents the slow erosion necessary to maintain exposure in softer deposits (62, 63, 64, 79, 101).

5.17 The pressure for these works arises largely from serious deficiencies in the planning system as applied to the coast, which was, for example, altered only in May 1990 to recognise erosion as a valid reason for refusal of planning permission for cliff-top developments. In the past, planning authorities have frequently allowed construction too close to eroding coastlines. This in turn has led to the protection of such coastlines without consideration of the effect of the consequent reduction of sediment supply on adjacent parts of the coast. Reduction in supply causes loss of protective beaches and greater erosion elsewhere. In attempting to counteract this by the construction of groynes, local accumulation and protection is achieved at the expense of exacerbating the problem still more for coasts further down-drift.

5.18 In addition to these problems there is an unfortunate history of regrading and

<b>CONSERVATION PROFILE (EXAMPLE)</b>	<b>ESCC Code:</b> EO
<b>Category:</b> Exposure site	<b>Type:</b> Inland outcrops and stream sections
<b>CONSERVATION PRINCIPLES</b>	
<b>Major industrial/housing development</b>	Major development are normally incompatible with effective site conservation, unless they are restricted to areas away from outcrops. (See Appendix 2 Summary Box 43.)
<b>Isolated small developments</b>	Construction of small developments (e.g. agricultural buildings, individual dwellings, light industrial units) is compatible with effective site conservation if sited away from areas of outcrop. (See Appendix 2 Summary Box 44.)
<b>Road and tracks</b>	Road construction can create or destroy geological exposure. The net effect on the scientific interest of a site will largely be determined by the nature of the road (motorway, minor road, farm track) and its proposed location. (See Appendix 2 Summary Box 45.)
<b>Deer fences</b>	Deer fences are consistent with effective site conservation, where adequate provision for access across them is made. (See Appendix 2 Summary Box 46.)
<b>Drainage/buried services</b>	Trenching for the laying of services is normally compatible with effective site conservation, if the excavations are located at least 5 m away from any rock exposures. (See Appendix 2 Summary Box 47.)
<b>Large-scale afforestation</b>	Large-scale tree planting is generally incompatible with site conservation, although in some circumstances a compromise which avoids planting on and around outcrop areas may reconcile forestry and conservation interest. (See Appendix 2 Summary Box 13.)
<b>Small-scale forestry proposals</b>	Limited tree planting normally presents no threat when appropriately sited away from areas of outcrop. (See Appendix 2 Summary Box 14.)

**Box 5-3** Example of conservation profile for inland outcrops and stream sections. A full set of profiles is given in Appendix 1.

grassing of the cliffs protected by such coastal works. Often this appears to reflect more a desire for municipal tidiness than any substantive safety or engineering considerations.

- 5.19 Fortunately, at a time when rising sea level is increasing concern over the pressure on coastal sites, there is now widespread perception of these deficiencies and a commitment by planning authorities and coastal engineers to work towards more appropriate management of the coast (19). One of the most important developments is the growth of co-ordinating bodies working to achieve a consensus of interest over extended lengths of coastline. The Standing Conference on Problems Associated with the Coastline (SCOPAC), covering the coastline from Worthing to Weymouth, is an outstanding example.
- 5.20 There are also three specific developments that will assist the conservation of coastal exposures. The first is the widespread acceptance that certain parts of the coastline must be left to degrade in order to provide a source of material to sustain natural sedimentary systems, and that wherever possible these parts should correspond to important earth science 'exposure' sites. The second is the design of schemes that control erosion sufficiently to protect the coast but allow the degree of erosion required to maintain its exposure. This is perfectly feasible; a leading consultant coastal engineering firm has just completed a study for the NCC to develop a range of such schemes (50).
- 5.21 The third development concerns cost-benefit studies. Cost-benefit analysis is a long-established procedure for many types of development and involves a comparison between the costs and benefits of a series of alternative proposals, to ensure the best return on investment and, particularly, to demonstrate that schemes are economically well-founded. As this technique has been refined, it has become possible to put a valuation on some aspects of environmental preservation and for the cost-benefit equation to be weighted accordingly. However, evaluation

of nature conservation considerations, which involves assessing intrinsic values and people's appreciation of them, presents a major challenge. Progress is now being made in this area (101). Much of this has arisen because of a wish, felt particularly by the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, to include nature conservation in the cost-benefit assessment of coast protection and sea defence works. The worth of earth science sites in terms of their heritage, research and teaching value is being addressed specifically in a study currently undertaken by Middlesex Polytechnic Flood Hazard Research Centre. It remains to be seen whether a satisfactory method of assessment can be derived, but if it can it might be applicable not only to coastal sites but also to most other categories. It should then assist materially in presenting the case for conservation.

- 5.22 Much of the above relates to softer sediments and affects mainly the east and south coasts of England from Northumberland to Devon, and isolated lengths of coast in Scotland and Wales. Increasing storm frequency, combined with rising sea levels, and a trend to increased coastal development in areas of harder rock, may lead to increased threats in the future but do not at present pose a significant threat to our hard rock shores. Conservation problems encountered at hard rock cliff sites are usually site-specific and relate mainly to safety considerations.

#### 5.23 Foreshore exposures (classification EF)

It is characteristic of hard rock areas that foreshore exposures are of considerable importance at many coastal sites. They are subject to periodic pressures arising from larger schemes such as barrages and marinas but are not otherwise widely threatened at present. In the longer term, a rise in sea levels is a potential threat. It seems unlikely that this will lead to a substantial loss of foreshore exposures, at least within the next 50 years, although this will depend on the accuracy of our present predictive models.

#### 5.24 Inland outcrops and stream sections (classification EO)

The main threat to inland outcrop sites in the past has been from forestry. Large-scale conifer plantations render location, mapping and inter-relation of outcrops virtually impossible. They also obscure changes in slope used in geological mapping, encourage lichen growth on outcrops and bury outcrops in leaf litter. The resulting reduction in the value of sites can be extensive and serious. With new plantations, however, the Forestry Commission have shown a greater willingness to take account of important earth science features in planning their operations and have produced guidelines on good practice (Appendix 2; references 76, 31). Small plantations, restricted to areas with little outcrop, are far less damaging and can often be compatible with conservation of the site. On the positive side, forestry operations can open up new exposures through the creation of trackside quarries and cuttings.

5.25 Most outcrop sites are in our upland areas. Such areas are subject to occasional threats from individual developments and, in heavily used areas, have sometimes been damaged by hammering and coring. Such areas are, however, widely protected from development by the various planning designations covering them, and a number of publications encouraging good practice and a wider awareness by users appear to have been effective in reducing the incidence of damage by users (for example, 39, 33, 51, 34, 33).

#### 5.26 Mines and tunnels (classification EM)

The last type of 'exposure' sites covers those mines and, occasionally, tunnels that still retain features of earth science importance. The threats to these sites arise from instability, particularly in supported areas and at portals, from flooding, permanent capping of shafts and blocking of entrances, and from effluent or waste disposal. Usually, only comparatively stable and self-draining workings can be conserved, in practice, because of the high costs of stabilisation and drainage, although

temporary access can sometimes be made possible by pumping. Capping of shafts with provision for access and avoiding using mines for liquid or solid waste disposal are the normal means of conserving mine shafts. Tunnels, by virtue of their use and the fact that they are normally lined, are rarely valuable as geological sites when construction is completed. Where they are conserved, the same principles apply as for mines.

#### 5.27 Geomorphological sites (classification IS and IA)

Geomorphological sites, often associated with Quaternary deposits, span a wide range of interests and types of site. These, the most numerous of the 'integrity' sites, include:

(i) active process sites (coastal, mass movement, rivers, periglacial and slope development), and

(ii) fossil landforms formed during the Quaternary (for example glacial features, patterned ground and raised shorelines).

Geomorphological sites are vulnerable to a wide range of potential threats (41).

5.28 Active process sites are sensitive to interference from activities such as coast protection, sea defences, river bank protection, dredging, stabilisation of sand-dunes, river channel straightening, stabilisation of landslips and certain recreational uses (12, 87).

5.29 Where the works are not permanent or are on a small scale, the natural processes may restore the original geomorphological configuration in the long term. In other cases the natural systems may be so altered that this cannot occur. In a small country such as Britain fewer and fewer areas of coast or rivers remain untouched and opportunities to study and monitor undisturbed natural systems are increasingly restricted.

5.30 Fossil landforms are generally vulnerable to threats from sand and gravel extraction and general land development pressures.

Large-scale afforestation, widespread in upland areas, commonly obscures geomorphological detail and relationships. Deep ploughing and land improvement for agriculture may destroy small-scale landforms, such as palaeochannels on river terraces. In a few cases, ski developments and other recreational use may pose a threat to landforms. Larger sites are vulnerable to the cumulative effects of small developments, each having a limited impact on its own but significant in their total effect. Mineral extraction can have both positive and negative effects. It may provide new exposures that reveal the internal composition and structure of landforms or it may totally or substantially destroy the features of interest.

- 5.31 The management of geomorphological sites is closely related to the wider systems in which they are found (57). An integrated approach is essential in meeting threats to the sites and particularly in ensuring that their management is part of an overall scheme rather than devised in isolation. This is particularly true of active process geomorphological sites which face the additional challenge of needing management strategies in response to major changes in sea level and possibly climate.

#### 5.32 Caves and karst sites (classification IC)

Caves and karst sites form the next major category of 'integrity' sites. The main threats to karst sites arise from quarrying and physical removal of limestone pavements. Quarrying is also a threat to cave sites, as is waste disposal. Recreational caving presents a serious problem in those caves with delicate formations and sediments (49, 77, 109, 110, 53, 52, 30, 115). A publication by the National Caving Association (67) contains a code of conduct for cavers (reproduced in Appendix 5) and extensive consultations are in progress to seek mutually acceptable protective measures for such caves (115). Agricultural operations and moorland drainage can have an effect on caves and this is currently being investigated by a research project in Derbyshire (42, 107, 115, 85). Lastly, show caves, if sensitively

developed and managed, can provide a safeguard against damage. However, some face difficulties arising from the discovery of significant levels of the radioactive gas radon. Measures to prevent the accumulation of radon may create their own problems, in that reduced levels of supervision may make damage to cave formations more commonplace, while forced ventilation could affect them by changing the humidity within caves.

#### 5.33 Unique fossil, mineral and other geological sites (classification IM)

These 'integrity' sites are characterised by having finite and irreplaceable resources: they differ from most geological sites in that it is essential to manage the deposit such that either it is preserved intact or losses are offset by agreed benefits, normally in terms of research facilities. They suffer potentially the same threats as the quarries, cliffs, mines or outcrops in which the assemblages occur, described earlier in this chapter, but in their case there is little flexibility possible in the response to threats, and the solutions described earlier are often not applicable because they would involve a loss of material.

- 5.34 Collecting may sometimes be an additional problem at these sites, and there may be some conflict between collecting and conservation. In most cases, responsible and scientific collecting for research, education or commerce represents a valuable activity and one of the reasons for conserving the site. In a limited number of cases, however, restrictions and agreements over intensive commercial or educational collection may be required. There is also a need to ensure that potentially irreplaceable material collected for research is properly stored and conserved. This issue is well debated in the literature (20, 39, 72, 71, 25, 13, 84, 1, 2, 111, 32, 108, 3).

#### 5.35 Mine dumps (classification ID)

Mine dumps, the last category of 'integrity' sites, are threatened mainly by removal of material for roadstone or reprocessing and occasionally by afforestation. Because



'EXPOSURE' SITES	Type of site	Usually highly damaging if unmodified	Damage can usually be avoided if work sensitively planned and carried out	Damaging only in exceptional circumstances
	Disused quarries, pits and cuttings	Landfill Face reprofiling/stabilisation Liquid storage/reservoirs	Quarry floor developments Forestry Minor restoration and landscaping Recreational developments Cleaning down of faces Commercial and educational collecting	Tree and scrub clearance Fencing Drainage and buried services Research collecting
	Active quarries and pits	Landfill/disposal of quarry waste	Quarry extensions	Normal quarrying operations Collecting
	Coastal and river cliffs	'Hard' coast protection schemes, e.g. concrete structures Developments above eroding cliff Dumping at cliff foot	Beach replenishment 'Soft' coast protection schemes, e.g. offshore berms Chalets/beach huts Commercial and educational collecting	Signs, paths and fencing Tree and scrub clearance Research collecting
	Foreshore exposures	Reclamation schemes Marinas, barrages and similar major developments	Pipelines Small jetties Collecting	Small-scale sand removal
	Inland outcrops and stream sections	Major afforestation Industrial/housing development	Small plantations Isolated developments Roads/tracks Fencing and deer fences Quarrying Collecting	Changes in agricultural practice Drainage and buried services
	Mines and tunnels	Adit or shaft closure Infilling Surface subsidence Effluent or waste disposal Commercial and educational collecting	Show mine developments Research collecting	Demolitions above mines Normal agricultural operations

Box 5-4 Summary of typical operations and potential for damage – 'exposure' sites

'INTEGRITY' SITES	Type of site	Usually highly damaging if unmodified	Damage can usually be avoided if work sensitively planned and carried out	Damaging only in exceptional circumstances
	Static geomorphological sites	Major excavations/levelling Dumping and infilling Major afforestation First time deep ploughing Coastal reclamations and sea defence Industrial housing developments	Pits or small trenches Small plantations Fencing and deer fences	Sites generally vulnerable and no specific operations in this box
	Active geomorphological sites	As for static geomorphological sites River management works Sand fencing Slope stabilisation Dredging in active coastal 'cell' Introduction of vegetation	No specific operations although minor examples of operations to left may avoid damage	Sites generally vulnerable and no specific operations in this box
	Caves and karst	Effluent disposal and dumping Quarrying Entrance closure Collecting	Changes in agricultural practice Water abstraction from boreholes Entrance control Recreational caving	Minor developments above cave passages
	Unique mineral and fossil sites	Industrial Housing development Waste disposal and infilling Reprofiling and excavation Removal of material Commercial and educational collecting	Research and small-scale amateur collecting Stabilisation of faces	Sites generally vulnerable and no specific operations in this box -
	Mine dumps	Major afforestation and introduction of vegetation Major excavations Reprofiling and levelling Industrial and housing developments	Minor excavations Minor afforestation	Collecting

Box 5-4 Summary of typical operations and potential for damage - 'integrity' sites

oxidation and hydration of minerals often occurs rapidly within such dumps, the value of some of the material can have a limited life for collecting. As a result dumps provide valuable opportunities for the conservation of specimens, especially rare secondary minerals, through collection. For this reason, even when the resource is limited, collecting on a modest scale is usually quite compatible with conservation of the resource. Isolated exceptions do, however, exist where collecting constraints would be required (73).

#### 5.36 Specimen collections

Curation by itself is outside the scope of this document. However, the curation of

specimens in museums and educational establishments is a natural continuation of earth science site conservation and is increasingly integrated into strategies for the conservation of fossils and minerals (61, 36, 56).

#### 5.37 Summary

This chapter describes the general approach to conservation of the various types of sites, making extensive use of the Earth Science Conservation Classification. A summary of the main categories of development encountered at earth science sites is given in Box 5-4, with an indication of the potential for damage.

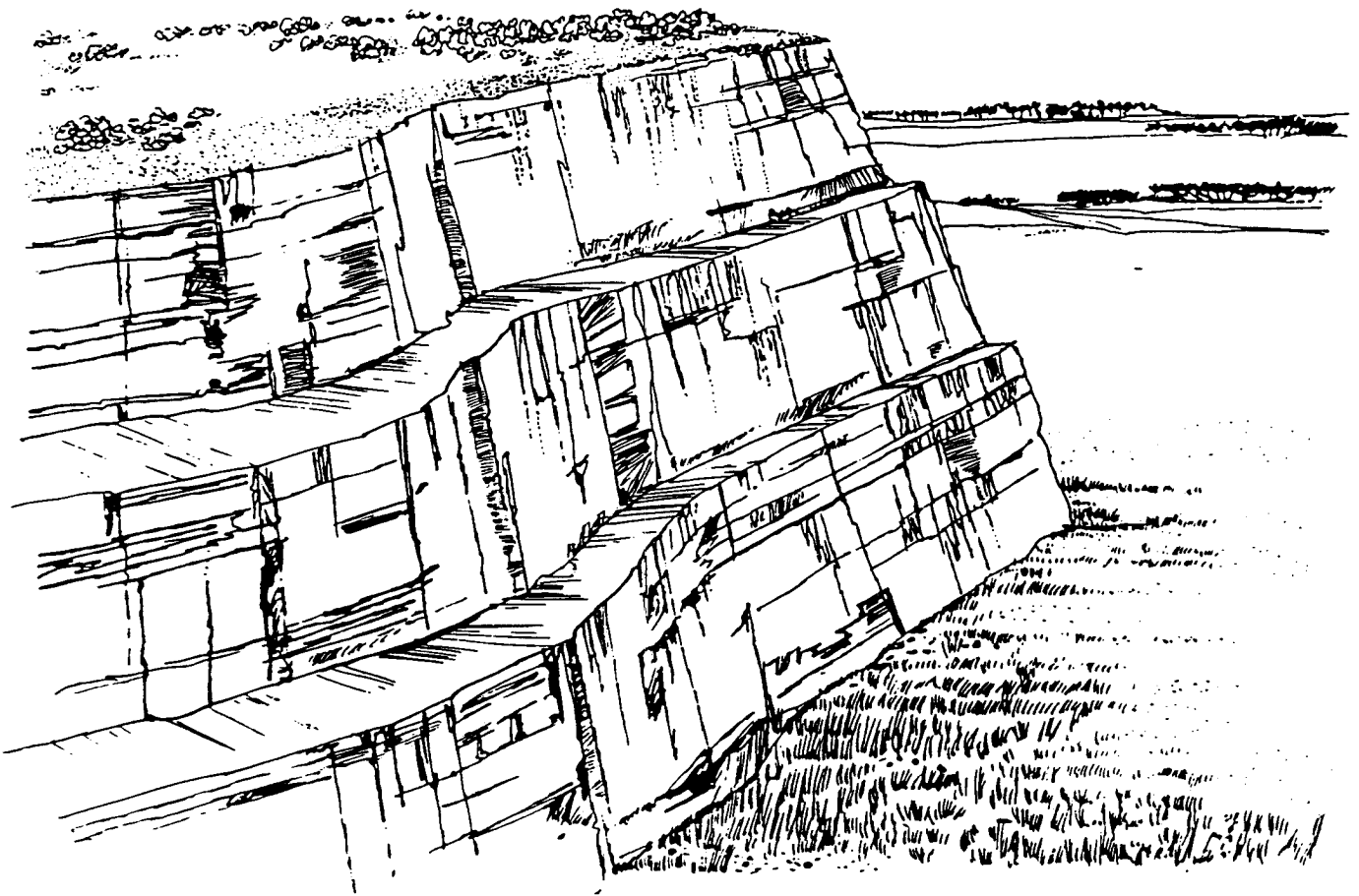
# 9

## Strategy Theme 3 Developing new conservation techniques

9.1 The resolution of many earth science conservation problems calls for a compromise which maintains features of interest and access to them at sites, but allows necessary or reasonable developments and site-use changes to take place. The solution to these problems must also cope with the effects of natural degradation and external threats such as sea-level changes. Developing new conservation techniques has frequently proved a good means of reaching an acceptable compromise and, once developed, such techniques are often applicable to many sites. These techniques are also particularly important in allowing the resolution of conflicts of interest that would otherwise lead to damaging and wasteful confrontation. They may also

facilitate conservation of sites threatened by natural processes and the better conservation management of sites to meet users' needs.

9.2 A good example of such a compromise is the scheme to control coastal erosion, developed by a leading UK consultant for the NCC (Section 5.20). This allows cliff recession to be controlled without the loss of exposure associated with conventional concrete coast protection works. Other recently developed techniques include a scheme to allow geological sections to be preserved in disused quarries used for landfill, development of a final face profile for hard rock quarries allowing safe access for research workers, and a comprehensive range of stabilisation measures for disused quarries and pits (Chapter 5 and Appendix



2). These techniques are not, of course, always appropriate but do form a rational framework for response to pressures common to many geological and geomorphological sites.

9.3 Development of such conservation techniques requires both new technical approaches and extensive consultation with those involved. There are usually four stages.

(i) In the case of techniques developed in response to perceived difficulties at sites, a survey of the extent of the problem and the constraints on its solution may be required, if these are not already well known. This may involve surveys of site damage and ascertaining the experiences of site users.

(ii) A range of possible solutions will be developed, and these will be successively refined, impractical options eliminated and promising solutions developed in detail.

(iii) Consultation on the proposed techniques with those involved, and possibly field trials, will lead to the development of firm working proposals and will demonstrate the viability and cost of the techniques.

(iv) The proposal will be circulated to those involved and its adoption encouraged. This may be straightforward or may involve extended contact supported by literature and technical backup.

9.4 Earth science conservation is a young subject, and there are many areas where new techniques are required. The development of the subject as a recognised applied earth science discipline will rest mainly on such new techniques, and on underlying concepts of which the 'exposure' and 'integrity' site division (Chapter 5) is an example. Continued development of new techniques and concepts is essential for the future as a mainstream conservation activity, and some possible areas are summarised in Box 9-1.

9.5 There is a role in developing such new techniques and concepts for all involved in earth science conservation. The site-specific and local needs are likely to be best met by local groups, while the techniques applying more widely will be best developed at national level. The NCC proposes to continue to play a leading role in this area. This will be centred on SSSI conservation, but is likely to be applicable to most other sites. National earth science societies are well placed to document conservation problems in their area of interest and formulate solutions via meetings, conferences and publications. This is strongly advocated. Local RIGS groups will also be well placed and, in addition to developing techniques themselves, will serve as a major source of information and ideas to national societies and the NCC. Others, including educationalists, museums, wildlife trusts, owners, site-based industry and planning authorities, have much to gain from the development of solutions that enhance sites and reduce conflicts of interest. Their input could be via RIGS groups or national organisations.

## 9.6 Summary

Developing new conservation techniques is essential to the success of earth science conservation and normally involves four stages:

- documenting the extent of the difficulties;
- formulating possible techniques;
- consultations on the proposed techniques, followed by field trials, and
- disseminating the techniques and encouraging their adoption.

Participation by all involved in earth science sites in the development of new techniques and of earth science conservation as a subject is strongly advocated

- 1 Criteria and designs to conserve educational sites to meet long-term teaching needs
- 2 Design of alternative exposure sites
- 3 Investigate safety and access constraints and requirements, particularly for quarries, cliffs, mines, caves and roadside exposures, and develop specific guidelines for the conservation of these sites
- 4 Means to combat overgrowth of key exposures by vegetation, especially algae and lichen, where the earth science interest outweighs the biological interest
- 5 Investigate dangers associated with landfill, leachate and gases at quarry infill sites
- 6 Use of archaeological techniques in site conservation
- 7 Relative management of active process geomorphological sites to the wider systems within which they lie
- 8 Develop options for specific conservation problems on geomorphological sites, for example rupture of spits and dune blow-outs
- 9 Build on existing guidelines for afforestation and forestry management of upland and geomorphological sites
- 10 Investigate the effects of cave digs on cave sediments and the options to reconcile any conflicting interests
- 11 Investigate the effects of changes in water quality on speleothem growth
- 12 Investigate how catchment activities affect recharge regimes in caves and their scientific interest
- 13 Explore the implication of radon concentrations on management of caves and mines for their conservation
- 14 Investigate the effects of acid rain and acid run-off on bone cave deposits
- 15 Investigate the impact of collecting on mineral and fossil sites
- 16 Techniques to conserve mines, particularly in respect of stability, bad air and radon
- 17 Cost-benefit analysis as a conservation tool
- 18 Surveys of site use to guide conservation policy

**Box 9-1** Some possible areas for development of new techniques and investigation of conservation problems

# 10

## Strategy Theme 4 Improving site documentation and conservation of samples

### 10.1 Need to improve documentation and the conservation of samples

Documentation on the nature, distribution and importance of interest at sites is essential at every stage of conservation: it provides the data to enable selection of sites for conservation as SSSIs or RIGS, it is needed to justify the importance of sites to planning authorities, owners and at Public Inquiries, and it is required to carry out site interpretation, enhancement and monitoring.

10.2 Such data, and samples collected from these sites, are an important part of the scientific resource of a site, and their maintenance and accessibility are, in a looser sense, part of its conservation (Chapter 1).

10.3 Inadequate existing documentation of non-statutory sites and difficulties over availability of data were the main stimulus for setting up, in 1977, the National Scheme for Geological Site Documentation (NSGSD) based on Geological Local Record Centres. Since then this scheme has spawned the Geological Records Centre (GRC) at Keyworth, where the British Geological Survey is computerising the records held by 53 record centres under an NCC contract. The BGS have simultaneously developed their data handling facilities, and the National Geosciences Data Centre, based at the Kingsley Dunham Centre, Keyworth, is well placed to receive, store and disseminate such data through the National Geosciences Information Service. In spite of these advances, a substantial proportion of Britain is not served by Geological Local Record Centres, and documentation is uneven in the areas covered. There is therefore a need for further site

documentation, particularly to underpin regional site conservation initiatives and to improve our resource of site documentation.

10.4 Consultations with museum curators and the Geological Curators' Group (Chapter 3) showed widespread concern over the fate of many samples. As stated in Chapter 1, no attempt is made here to develop a comprehensive strategy for the safeguard of samples, but part of Theme 4 is concerned with encouraging good practice in respect of site work and sampling.

### 10.5 Guidelines for improving site documentation and the conservation of samples

The proposals for improving site documentation, in its broadest sense and including conservation of samples, have two elements:

(i) improving the documentation of all sites (SSSIs, RIGS and NSGSD sites) to recognised standards, to facilitate conservation, and

(ii) promoting proper storage and dissemination of information and curation of samples, to complement conservation of the sites themselves.

### 10.6 Documentation for conservation

Existing national site documentation schemes include the National Scheme for Geological Site Documentation and the Geological Conservation Review. Many local and thematic schemes also exist, for example the BGS databases and the National Landslide Database. Much of the published data, however, has not been correlated or disseminated sufficiently to

be usable, and for many sites even elementary site documentation has not been produced.

10.7 The expansion of the NSGSD to cover as much as possible of the country, and its development into a readily searched and accessed database, is strongly advocated. The computerisation of the NSGSD records represents a step in making accessible a single body of site data on British sites. The database will be supplied to all participating record centres. It is proposed that this computerised scheme should form part of the integrated scheme for the documentation of sites and subsurface explorations in Britain. It is hoped that the British Geological Survey will be able to co-ordinate the maintenance of these records in the long term as part of its data bank. Maintenance of records at site level, and expansion where records are inadequate, would be most logically taken

on by the Geological Local Record Centres administered through the NSGSD. This would require considerable resources. One solution to a possible shortfall in resources would be to seek the involvement of local earth science societies, RIGS groups and individuals, both amateur and professional, schools, colleges and universities. There is a need for a standard recording format to enable these people to record in the field and to forward the data to the Geological Local Record Centres. The Geological Records Centre has taken a step in this direction by revising the Geology Locality Record sheet to meet the need for a standard format. The Centre is also currently compiling a field guide for recording which will advocate a standardised approach.

10.8 There is no recognised optimum for documenting of RIGS sites, and one of the national support roles should be to





combine the experience of different groups and develop guidelines on such documentation. It is envisaged that this documentation is likely to contain, besides basic data, details of conservation-related issues such as degradation, level of use and access, and possibly user-related material such as educational exercises and interpretation. Revised Geology Locality Record sheets, used in the NSGSD, could form a basis for standardising these records.

- 10.9 SSSI documentation standards are set by the NCC's internal Site Management Brief programme and the GCR volumes, which together provide detailed data in the form of annotated site maps and the fuller scientific perspective.

#### 10.10 Records, curation and rescue

The forwarding of records to Geological Local Record Centres by all involved in earth sciences is strongly advocated. These include not only professional and amateur earth scientists who use sites, but also the engineering geologists and geotechnical engineers involved in the creation of exposures, often temporary, which can greatly enrich our understanding of local geology and geomorphology. Active quarries also create new exposures and there is a need to develop means of collecting the maximum of information from such temporary faces. There may be a role for national co-ordination to promote the recording and holding of such data. This is on the periphery of earth science conservation, and while it is not appropriate to make specific proposals here, it is noted that a national-level initiative, involving interested organisations and societies, is probably the best way to advance this aim.

- 10.11 The Geological Curators' Group has been active in promoting good practice in the collection and curation of specimens (Chapter 3). It is proposed that organisations letting research contracts, universities' and polytechnics' research departments and those involved in site

investigations or major excavations include provision in their policies and contracts for forwarding samples with documentation to museums or other centres.

- 10.12 Rescue collecting and documentation for sites whose destruction is inevitable is a last resort in earth science conservation, as it is in archaeology. Nevertheless in some cases planning authorities or Public Inquiry Inspectors may decide in favour of damaging developments, and the very existence of some sites is threatened by natural hazards on such a scale that it is not feasible to conserve them. In these cases the interests of conservation are best served by local excavations to collect data and samples. For SSSIs the NCC would attempt to involve researchers with specialist interest in the sites, and for other sites of importance RIGS groups might fulfil a similar function.

#### 10.13 Summary

Documentation on the nature, distribution and importance of interest at sites is essential at every stage of conservation. Documentation and site samples are part of the resource of a site and come loosely within the sphere of its conservation. There are two broad needs:

(i) site documentation needs to be as standardised and as universal as possible, and

(ii) site documentation and sample collections need to be properly stored so that information from them is widely available and readily retrievable. The following measures are proposed.

- The National Scheme for Geological Site Documentation (NSGSD) needs to be expanded, and computerisation of records completed, to form part of an integrated scheme for the documentation of earth science sites and subsurface explorations in Britain, to be maintained in the long term by the British Geological Survey.

- Site-level records for RIGS should be kept by RIGS groups. The scope of their content could usefully be coordinated at national level.
- Documentation of SSSIs, maintained by the NCC, will eventually be enhanced for all 2,200 sites.

10.14 It would be helpful if those involved with earth science sites sent specimens and

copies of their records to museums and Geological Local Record Centres.

10.15 If the destruction of a site is inevitable, it may be appropriate to collect data and specimens from the site. The NCC or RIGS groups, as appropriate, should draw the attention of interested researchers and others to such situations and may be able to assist in the subsequent work.

# 11

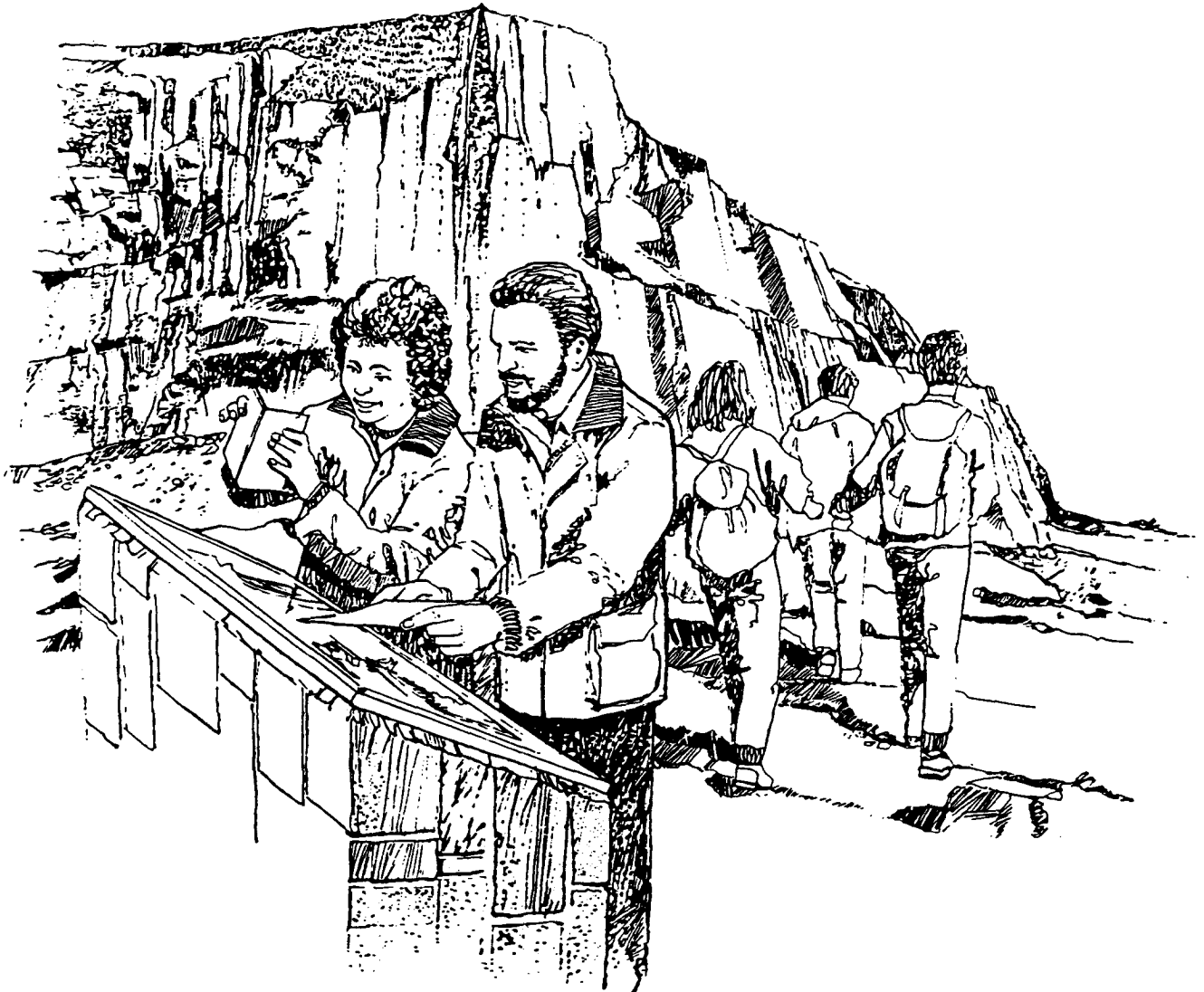
## Strategy Theme 5 Increasing public awareness

### 11.1 Need to increase awareness

There is, at present, a gross disparity between the public's awareness of biological conservation and of earth science conservation, awareness of the latter being almost non-existent. There will be major advantages if this situation is changed. The conservation of bats is a good illustration of what can be achieved. In spite of widespread ignorance and prejudice only a few years ago, most members of the public are now aware that bats need to be protected.

This has led to better practice in the case of the comparatively few members of the public who find themselves directly involved, but more importantly has led to a high general level of interest and support for the cause. This has provided the background for positive conservation initiatives and has put strong pressure on those whose practices impede conservation.

### 11.2 Achieving this state of affairs for earth science conservation will promote greater involvement in site conservation. Improve



our ability to safeguard sites and, most significantly, be instrumental in gaining wider acceptance and ensuring long-term support for the subject.

### 11.3 Proposals to increase awareness

The need for more public awareness faces the earth sciences in general, and the proposals for heightening earth science conservation awareness need to be considered within broader initiatives, which should be undertaken by our leading earth science organisations themselves. Three broad mechanisms seem particularly likely to be successful and are advocated as a main theme of this Strategy:

(i) utilising the national and local media, particularly television, radio, newspapers and popular magazines;

(ii) providing site information boards and increasing the number of field centres, particularly in popular recreational and holiday areas;

(iii) developing the earth science component in field centres and providing new centres in areas of high earth science interest, and

(iv) including earth science conservation in school, university and adult education curricula.

These mechanisms are developed in more detail below.

### 11.4 Using the media

Opportunities to increase understanding of earth science conservation through the media include conservation programmes, feature items and news stories at both national and local level. Broadcasters and editors are usually very receptive to earth science conservation items, but, as the subject is little understood outside the discipline, they are completely dependent on what earth scientists provide. The NCC is developing its role in this field. Parallel or joint initiatives by our national earth science societies and RIGS groups will be essential if an adequate media campaign is

to be sustained. Individual members of local societies, schools, museums and county wildlife trusts are well placed to undertake independent initiatives, in addition to working through RIGS groups. Involvement of site-based industries and landowners would be very welcome, and might at the same time generate greater understanding of their own interests.

### 11.5 Site information boards

Site information boards that include a conservation element are likely to be particularly effective in informing those members of the public who visit scenic areas. Explanation of geological and geomorphological features at classic upland and coastal sites and at roadside viewpoints would reach a wide public during the summer months. The NCC currently only provides such information at a small number of SSSIs and would welcome assistance to broaden this coverage. At both SSSIs and other sites, owners or (where permitted) RIGS groups, educationalists, local geological societies or other individuals could contribute support to both earth sciences and conservation by providing such material. In National Parks, in Areas of Outstanding Natural Beauty and on Heritage Coasts this could fall within the remit of their management authorities, working in conjunction with local earth scientists. Possible sources of funding and support are the same as those set out in Section 8.22. A summary of the NCC's experience in providing information boards, including advice on content, construction materials and maintenance, is included in Section 11 of Appendix 2 and in Appendix 5.

### 11.6 Field centres

Field centres are widely considered to be an excellent means of increasing public awareness in heavily visited areas, and the provision of more centres within areas rich in earth science interest is strongly advocated. Such centres have in the past been set up both by the voluntary sector and by statutory bodies concerned with the countryside. Partnership with local earth scientists has often enhanced the

range of expertise available within one body and has contributed to the provision of relevant material at the centres.

Countryside authorities and the voluntary sector could make a major contribution to this theme by developing existing centres and creating new ones in the areas indicated above.

#### 11.7 Conservation in education

The direct inclusion of conservation subject matter in earth science curricula in schools, universities and adult education would be very effective in broadening awareness of the subject in the longer term. Opportunities exist within the environmental cross-curricular theme of the National Curriculum and in earth science lectures in higher and further education. Source material is widely available, much indeed being contained in this Strategy, and further data are available in the References. The NCC's journal *Earth science conservation* provides

regular updates on the subject.

#### 11.8 Summary

Increased public awareness of earth science conservation would have major benefits for promoting greater public involvement, improving our ability to safeguard sites and, most important, gaining wider acceptance of and ensuring long-term support for the subject. Three initiatives are advocated:

- broadcasting items through the media;
- providing site information boards;
- developing field centres, and
- including the subject in education.

Involvement by all who are concerned with earth science sites is proposed for the first two initiatives, while the third would be led by educationalists, supported by widely available source material.

## Major casework

### Carboniferous stratotype re-excavated

The boundary stratotype for the base of the Westphalian C Stage of the Carboniferous, exposed in the banks of the River Doe Lea near Bolsover in Derbyshire, was obscured late in 1983 by the building of a concrete weir erected by the Yorkshire Water Authority. The weir had been built more or less directly over the existing outcrop of the Aegiranum Marine Band, the base of which marks the Westphalian B-C boundary, in spite of assurances given to the NCC by the water authority that this exposure would remain undamaged. In fact, the weir was located some 20 metres downstream of the position marked on the plans seen by the NCC, with devastating results.

Once the loss of the exposure was discovered, the NCC began to investigate means of reinstating the interest of the site, and in April 1987 a replacement section, 15 metres long, was excavated immediately downstream of the weir. The work was supervised for the NCC by Dr Chris Cleal. The new section is more extensive than the previous one, more easily accessible, and provides an acceptable alternative to the lost section. We are currently engaged in discussions with the landowner and the tenant farmer over a management agreement which will give long-term safeguard and access to the new sections, and the results of this will be reported in due course.

The re-excavation has taken longer to achieve than we had hoped, as a result of complications deriving from ownership and tenancy of the land, the need to ensure that the marine band actually occurred within the proposed excavation area, and the need to avoid excessive damage to crops.



The newly excavated section at Doe Lea immediately downstream from the weir

---

## Conservation initiative by developers at Cretaceous site

Downend Chalk Pit SSSI, Hampshire

---

This locality is widely regarded as a unique and internationally important Upper Cretaceous site, exposing contemporaneously folded and disturbed beds which include folded hardgrounds. The site yields a rich fauna, including the compound corals *Synhelix* and *Diblasus*, and heteromorph ammonites previously unknown in Britain.

In 1986 the operators of the quarry, Hughes and Sons Limited, applied for planning permission for an extension to the existing workings and subsequent restoration. An unusual but welcome aspect of the application was the incorporation of detailed proposals specifically designed to safeguard the geological interest of the site. These involved sterilisation of part of the chalk resource and the leaving of an unrestored area in front of the main face, thus allowing continued access to geologists wishing to use the site for teaching and research purposes. As a result of the forethought of the operators, the NCC were able to give their endorsement to the proposals and Hughes and Sons are to be congratulated for their innovative approach to dealing with this matter.

The NCC would be grateful if persons wishing to use this site would observe the courtesy of requesting permission in advance of their visit from Hughes and Sons limited, Dundas Spur, Dundas Lane, Copnor, Portsmouth PO3 5NY Telephone (0705) 671671.

---

## Threat to Tertiary exposures lifted

Whitecliff Bay SSSI, Isle of Wight

---

Whitecliff Bay is probably the most complete continuous exposure of Palaeogene sediments in western Europe and is also renowned for its fossil mammal and fossil plant remains. It has been an SSSI since 1955 and is regarded as the standard section of the Eocene and Oligocene strata in England.

In 1985 the NCC received notice of coastal protection proposals affecting that part of the SSSI which provides the only exposure of the Barton Clay, from its junction with the underlying Bracklesham Beds to the contact with the overlying Barton Sands. Continued marine erosion is vital to maintaining the Whitecliff Bay sections in good condition. The construction of a seawall, as proposed, would have resulted in stabilisation and encroachment by vegetation making it impossible to examine and study the section adequately. The loss of such a critical part of the sequence would have detracted from the overall value of the SSSI, a critical feature of which is the continuity of the exposure.

The NCC's objections to the scheme were made directly to the Department of the Environment and a Public Inquiry was called. Before the inquiry could be held the applicant withdrew and the threat to this internationally important site was lifted.

---

## Health-hydro threat to unique Triassic site

Sully Island SSSI, South Glamorgan

---

The cliffs of Sully Island provide sections in the marginal facies of the Triassic Mercia Mudstone Group. These rocks include a series of breccias and sands, interpreted as lake-shore deposits, which are overlain by nodular evaporites and carbonates. The sequence unconformably overlies a terraced surface of Carboniferous Limestone.

An ambitious scheme to build a health and holiday hydro, involving construction of a partially underground complex of guestrooms and sporting facilities, has been submitted to the Vale of Glamorgan Borough Council. The Council turned down the application on the grounds that it did not conform with its policy for the area, as set out in the Barry-Penarth Coastal Plan, but the developers have taken the matter to Appeal. Although much of the proposed development would take place in the interior of the island, the scale of the excavations and works would undoubtedly have an adverse effect on the coastal exposures.

The Appeal has already been postponed once at the applicant's request but the NCC will be ready to ensure that the scientific viewpoint is put when the case is finally heard.

---

## Boons Quarry sections saved from tipping

Boons Quarry SSSI, Warwickshire

---

Boons Quarry is the type-section of the the Park Hill Member, the lowest unit of the late Precambrian to early Cambrian Hartshill Formation, which unconformably overlies the Caldecote Volcanic Formation in the Nuneaton Precambrian inlier.

This long-disused quarry has been used for waste tipping by British Coal for some time, and the continued exposure of the type-section has been at risk. However, the NCC and British Coal have now negotiated an agreement whereby compensation will be paid in return for British Coal leaving an area untipped around the upper rim of the quarry. The Hartshill Formation dips steeply to the south-west with the result that preservation of the upper 3m of the north-western and north-eastern quarry faces will provide an unbroken geological succession from the unconformity through most of the Hartshill Formation.

The facility for an agreement to compensate in this fashion is enshrined in Section 15 of the Countryside Act 1968, and in appropriate circumstances provides the NCC with a powerful means of protecting sites. There is no precedent for compensation being paid in a situation involving tipping such as that at Boons quarry, but the NCC hopes it offers a blueprint which can be applied to similar situations in the future.

---

### **Development threat to Quaternary site recedes** Purfleet Chalk Pits SSSI, Essex

---

Purfleet Chalk Pits is a site of outstanding importance for Quaternary studies, providing exposures in fluvial and intertidal sediments which record the evolution of the River Thames and its estuary during part of the Middle Pleistocene. Several lines of evidence suggest that part of the sequence may relate to an undefined interglacial between the Hoxnian and Ipswichian.

A property company submitted a planning application for a regional shopping centre in the West Thurrock area, centred on the Purfleet Chalk Pits. The NCC lodged a formal objection to the proposed development on the grounds that it would significantly damage the scientific interest of the site through slope grading and the construction of an access road and roundabout. The application was called in by the Secretary of State and a Public Inquiry was arranged for December 1986. The NCC was ready to present evidence on the scientific importance of the site, but at a pre-Inquiry meeting on 16 December the developers announced that they had withdrawn their application and sold their interests in the site. The

immediate threat to the Quaternary interest at Purfleet is therefore lifted, but the NCC expects that further development plans for the site can be anticipated in due course.

---

### **Norfolk Pleistocene cliffhanger** Sidestrand - Trimingham Cliffs SSSI, Norfolk

---

The cliff sections at Sidestrand provide classic exposures of Pleistocene deposits containing huge glacially transported rafts of Chalk.

Local concern has arisen over the apparent acceleration of cliff retreat in recent years, which threatens local school playing fields and private residences. In 1985 North Norfolk District Council proposed a £1 million coast defence scheme consisting of wooden revetments designed to reduce the impact energy of waves and promote build up of beach material. The NCC objected to the scheme proposed and through negotiation with the Council a modified scheme was agreed. This reduced the number of planks in the revetment at the point of greatest geological interest, so as to permit a degree of scouring at the cliff foot whilst still significantly reducing the rate of erosion. Professor Keith Clayton of the University of East Anglia lodged a further objection, however, opposing coastal defences of any sort. A Local Inquiry was called and arguments of negative cost benefit and an adverse effect on the regional sediment budget were deployed. However, the Ministry of Agriculture Fisheries and Food (MAFF), the government department responsible for funding coastal protection, was not swayed by these considerations and gave the modified scheme the go-ahead.



Glacially transported rafts of chalk enveloped by Pleistocene sediments. Sidestrand SSSI Norfolk.



---

## Channel Tunnel excavation

Holywell Coombe SSSI, Kent

---

Holywell Coombe, near Folkestone, is a key locality for Late Devensian and Flandrian deposits, containing fossil molluscs, plant remains and beetles. A series of mollusc zones defined from here forms the standard against which to compare and date other sites in southern England. The presence of tufa deposits provides an opportunity for comparing the molluscan fauna with pollen evidence, and the preservation of waterlogged organic horizons allows radiocarbon dating methods to be used on material from the site.

Somewhat ironically the site, which first came to light as a result of a trial pit excavation in 1968 related to a Channel Tunnel feasibility study, is now threatened by the current Eurotunnel proposals. The Channel Tunnel legislation, currently going through Parliament, is in the form of a 'hybrid bill', and proposals are not subject to normal planning procedures, the Public Inquiry mechanism. As a consequence the NCC cannot object outright to the scheme, but have had lengthy discussions with Eurotunnel with a view to minimising the damage, and have also given evidence to the House of Commons and House of Lords Select Committees considering the Channel Tunnel Bill. At Holywell Coombe, Eurotunnel have agreed to adopt a more southerly route which will only affect part of the site. They have also agreed to fund a large-scale rescue dig, in the form of a major scientific investigation to collect as much material before engineering works destroy it, and to fund the analysis and curation of the material collected. The deposits at Holywell Coombe occur in two relatively small areas, the southerly of which will be obliterated by the tunnel works. However, because of the topography of the area it would be possible to protect the northern area, and

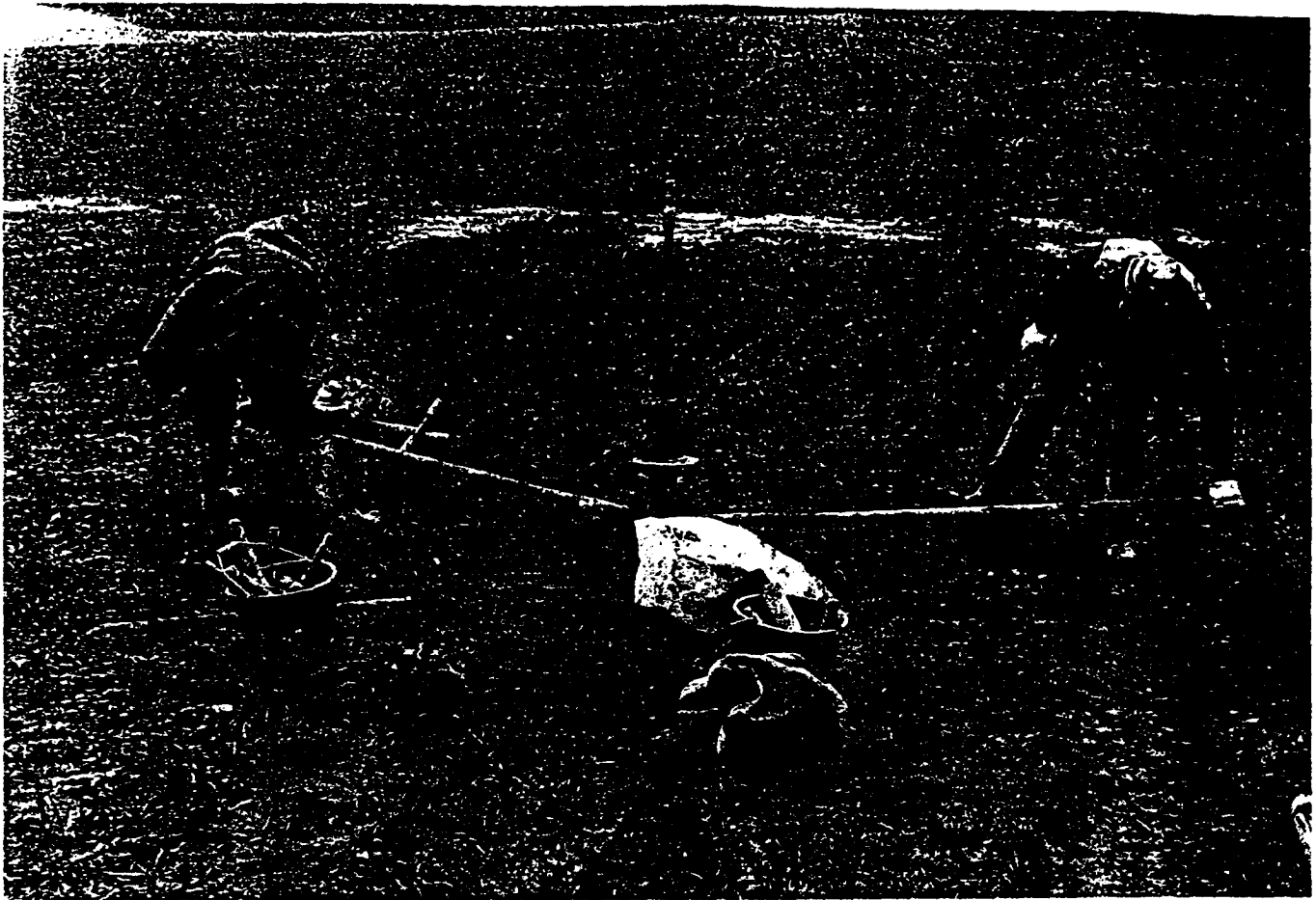
ensure that its waterlogged condition was retained. The northern area of deposits will not now be affected by the amended tunnel line and will remain for future study. The detailed site works, which will include an archaeological study, will be led by Dr Richard Preece of Cambridge University who is drawing together a team of experts to cover the range of interests found at the site. It is anticipated that excavations will start this summer.



Drill cores with tufa and organic horizons located during the preliminary NCC survey at Holywell Coombe.



General view of Holywell Coombe GCR site recently threatened by the Channel Tunnel proposals.



Test drilling determined the extent of the spring and slope deposits at Holywell Coombe.

---

### Conflict of conservation interests at Pleistocene site

Brean Down SSSI, Somerset

---

Brean Down is a classic Pleistocene locality showing a long section of breccias and aeolian sands. Palaeosols, one of which shows incipient calichification, occur at several points. The palaeontological interest includes terrestrial molluscs, mammalian faunas and recycled foraminifera.

An unusual conflict of interest arose recently as a result of a desire by the owners, the National Trust, to initiate coastal protection works at Sand Cliff. The aim was to protect a partially excavated, nationally important Bronze Age site from destruction by cliff retreat. One estimate suggested that the site could be eroded away in as little as six years. The NCC, whilst appreciating the need to protect the archaeological site, had considerable reservations about the proposed protection works which would have stabilised the entire cliff line.

After discussions the NCC and the National Trust reached agreement on an alternative engineering scheme which is designed to stop erosion entirely in the vicinity of the Bronze Age site, whilst allowing some degree of coastal erosion

along the Pleistocene section. If these measures prove inadequate to maintain the quality of the exposures, a mechanical digger will be used to re-expose material.

The NCC and the National Trust are pleased to have reached an outcome that successfully accommodates such different, and potentially conflicting conservation needs.

---

### Threat to fossil bird site averted

Walton-on-the-Naze SSSI, Essex

---

The London Clay at Walton-on-the-Naze is richly fossiliferous and contains the best preserved Tertiary bird fauna in the world. The overlying Red Crag deposits represent the most complete sequence of early Pleistocene sediments in Britain, yielding information on climatic deterioration at the onset of the Ice Age.

The coast is subject to active marine erosion, and this is an important factor in keeping the sections in a satisfactory condition for geological purposes. The coast here, however, has been the subject of a number of proposals for coastal protection over the years. As recently as 1978 a Public Inquiry dismissed one such proposal as deleterious to the

scientific interest of the site. Under renewed local pressure, Tending District Council recently proposed to build a wooden revetment at the toe of the present cliff line. The NCC objected on the grounds that this would lead to stabilisation of the section with attendant encroachment by vegetation. Tending District Council have since withdrawn the proposal and MAFF has commissioned a special study to examine possible alternative schemes. We await consultation on any new schemes, but remain doubtful that any acceptable form of coast protection scheme can be devised.

---

### **Renewed mining interest at Parys Mountain**

Great Opencast, Parys Mountain SSSI, Anglesey.

---

The Great Opencast at Parys Mountain, the site of a disused copper mine, is one of the most famous mineralised sites in Wales, the lead-zinc sulphide mineralisation being the only known Kuroko-style deposit in the UK. The volcanogenic association is dominated by pyrite and occurs within lenticular ore bodies and as slumped sulphides, stockworks and disseminations. Some of the material was remobilised during the Caledonian deformation and is now seen in vein structures.

A renewed interest in working the deposit has been shown by the Canadian-based Imperial Metals Corporation, involving underground working of a lode adjacent to the Great Opencast. It is possible that part of the opencast would be used to dispose of large amounts of spoil arising from the mining operation. Discussions between the NCC and IMC have focussed on the need to maintain access to those parts of the opencast which are of particular value for teaching and research. There are grounds for optimism that a mutually acceptable solution can be reached through continued negotiation.

---

# Site management

---

---

## Site clearance

---

### Lidcott Mine SSSI, Cornwall

Lidcott Mine is an old manganese mine located in Lower Carboniferous chert. Excellent specimens of jasper, rhodonite and pyrolusite can be found in the mine and adjacent tips.

The proposed SSSI included the mine, its entrance and a number of tips in surrounding fields. With a view to reducing the size of the proposed SSSI, the NCC has employed contractors with earth moving equipment to move the tips to the area of the mine entrance. This has the added advantage of turning over the material, bringing new specimens to the surface.

Information about ownership and access can be obtained from the Nature Conservancy Council, Trelissick, Feock, Truro, Cornwall.

### Mortimer Forest, Herefordshire

Mortimer Forest is of international importance as the type area for the Ludlow Series of the Silurian and is heavily used for research and educational fieldwork. In 1976, the NCC financed a major site rehabilitation project in the forest in which 32 localities were cleared by the Forestry Commission: 10 for inclusion in an education trail and the remainder for research use (ESC 11, p1-2; ESC 12, p7-8; ESC 19, p9-10). Over the years, many of these exposures degraded badly and in 1985 the Forestry Commission agreed to carry out the necessary restoration work as part of their own work programme. This has been completed and the Commission will now undertake routine maintenance on an annual basis.

The NCC would like to extend thanks to the Forestry Commission for their outstanding efforts in conserving these important sections.

### Boxford Chalk Pit SSSI, Berkshire

Boxford Chalk Pit near Newbury exposes Chalk of the *Micraster corangium* zone, showing a succession of tilted beds overlain by a chalk melange. The site is interpreted as evidence of localised intra-Upper Cretaceous tectonism.

The site was informally adopted by the Brent Group of the Geologists' Association as part of the NCC's practical geological conservation scheme (ESC 22, p23-24). Using simple garden tools members of the group reinstated the main quarry face and will continue to maintain it periodically.

In 1985, Newbury District Council built a sewage treatment plant on the quarry floor. Although construction work did not

affect the SSSI, the Council agreed to use an on-site excavator to remove a truck cover of talus from a degraded face adjoining the main quarry face. The work was successfully executed and the combined efforts of Newbury District Council and the Brent Group of the Geologists' Association have served to fully restore this important site. The NCC would like to thank all concerned.

### Littlemore Railway Cutting SSSI, Oxfordshire

This Jurassic site exposes a sequence of Corallian rocks representing the limestone and clay units of the Littlemore Clay. The clay is of especial interest as it was apparently deposited within a narrow channel between the Coral Rag reefs which covered most of the Oxford area during the *tenuiserratum* ammonite zone.

J Sainsbury plc have erected a retail 'superstore' on land adjacent to the SSSI. The car park for the store impinges on the eastern end of the site and its construction has involved infilling part of the exposure. To compensate for this, Sainsburys agreed to excavate a replacement section and despite a number of difficulties, the work was carried out in December 1985. The new section is 20m in length and exposes the top of the Beckley Sands Formation, the Littlemore Shell Bed and the Littlemore Clay Beds.

---

## Site access

---

### New sites for old: A students guide to the geology of the east Mendips

The following changes in ownership and access arrangements have occurred since publication of the guide book in 1985.

Holwell Brook (site 24 p119-121) is now owned by Mr R Bullus of Valley Sawmills, Holwell, Nunney, Frome, Somerset. Please contact Mr Bullus for permission to visit this site.

Chilcompton - Old Down Cutting (site 12, p73-75): permission to visit should now be sought from Christine Miller, 1 Chapelfield, Oaknill, Bath BA3 5BU.

### Shellingford Crossroads Quarry SSSI, Oxfordshire

Shellingford Crossroads Quarry is an important Jurassic site providing excellent exposures of Corallian rocks spanning the Highworth Grit, Third *Trigonia* Bed, Urchin Marls and Coral Rag.

The site is used for the disposal of domestic and industrial waste as well as the extraction of sand from the Highworth Grit. In response to concern expressed by Dr Alan Childs of Oxford Polytechnic that the Highworth Grit, which shows an

outstanding suite of sedimentary structures, was not adequately represented in the faces of the SSSI, the NCC contacted the owners, Oxfordshire County Council.

As a result the position has now been clarified as follows-

- Planning permission exists for the continued extraction of sand from the central area of the quarry and for infill thereafter. Infill will take up to 20 years to complete and the sand faces on the sides of the quarry will be available for study until that time. The County Council will, upon request, clear degraded faces prior to visits by field parties.
- Sand extraction in the area of the SSSI has not yet been completed. Renewed working should increase exposure of the Highworth Grit considerably.
- Planning permission has been granted for sand extraction in an area to the south of the present quarry. Work is due to start shortly and there are no plans for infill. One of the conditions of planning consent is that the NCC and its agents are permitted reasonable access to the faces during extraction for the purposes of study and with a view to conserving any exposures of interest.

#### Axmouth - Lyme Regis NNR, Dorset and Devon

This coastal National Nature Reserve is famous for the variety of its biology and geology. The Rhaetian and Lower Jurassic rocks are of great interest for their stratigraphy and palaeontology, and the reserve contains the richest Lias reptile site in Britain and possibly the world. The area is also the most renowned landslip locality in Britain.

Many geological parties and individuals from schools, universities and learned societies visit the reserve and the NCC wishes to encourage such activities. However, in the interest of the long-term management of the site it is important that public usage is monitored. Moreover, frequent landslips make parts of the area dangerous. Accordingly visitors intending to study the geology away from the public coastal footpath are asked to contact the NCC's South-West Region office at Roughmoor, Bishops Hull, Taunton, TA1 5AA for a permit and up-to-date safety advice. The Taunton Office would also like visitors to provide feedback on the results of their studies and any discoveries arising from them.

#### Field conduct on Arran

Arran Estates, who own a substantial part of Arran including most of the foreshore, have complained to the NCC about the conduct of visiting geological parties. They are concerned about general damage to features including fences and dykes, excessive hammering, and a lack of consultation from almost all visiting parties. The Estate has asked the NCC to inform universities that unless behaviour improves it will have to consider what further action is needed.

Loss of access to the many classic igneous and other localities on the island would be a great blow to field geology and it is up to all of us to avoid that eventuality through more considerate and disciplined behaviour. The continued goodwill of the Estate is also needed by the NCC in its efforts to safeguard SSSIs on the island.

Leaders of field trips should contact Mr Charles Florde, Arran Estate Office, Douglas Park, Brodick KA27 8EJ for permission to take parties onto the land. The information the Estate requires includes the numbers of people involved and dates and purpose of the visit.

#### Cross Hands Quarry SSSI, Warwickshire

Cross Hands Quarry is an important Middle Jurassic locality with extensive outcrops of the Bajocian Clypeus Gnt. The owners of the site and adjacent buildings have been recently obliged to increase security due to vandalism, but are keen to continue to allow *bona fide* geological visitors. Intending visitors are asked to write in advance to Mr S Newman, Lynacre, Salford, Chipping Norton, OX7 5SG, for permission to visit the quarry.

#### Lesnes Abbey Woods SSSI, Greater London

Lesnes Abbey Woods contain some of the most fossiliferous deposits in the Greater London area yielding the remains of a diverse mammal assemblage of early Tertiary age, and one of only two bird remains described from the Palaeocene of Great Britain. The site shows deposits of the Blackheath Formation of late Palaeocene age and includes a unique outcrop of the Blackheath Shell Bed, some 2m below ground level.

Because of the unusual location of the 'Shell Bed', at depth in a public park, and the high scientific value of this rare and restricted deposit it was felt advisable to introduce some restrictions on excavations.

The Tertiary Research Group kindly advised the NCC over the site and were represented in discussions with Bexley Borough Council. Agreement between the NCC and the Council has been reached on a number of conditions relating to site visits and conduct. The main restriction relates to deep excavation and requires a prior written request for approval be submitted to Bexley Borough Council. They will consult with the NCC and TRG to ensure that the excavation will be conducted in a proper scientific manner and under appropriate supervision. Shallow excavation (to 45cm) will continue to be allowed by anyone provided they sign a visitors book at the park office and comply with Bexley Borough Council conditions on digging.

#### Halls Quarry SSSI, Essex

This site, near Ugley, provides excellent exposures in glacial gravels, silts and till related to the Anglian glaciation. The gravels are unusually rich in non-durable, local and far-travelled material indicating that they are of ice-proximal type.

The quarry is a worked-out sand and gravel pit, part of which has been used for waste disposal by Essex County Council. In 1986 the Council proposed complete infill. The NCC opened discussion with the Council and as a result it was agreed in February 1987 that two representative sections in the northern part of the pit should be conserved and made subject to a Section 15 agreement covering their long-term management.

## Geological conservation goes underground

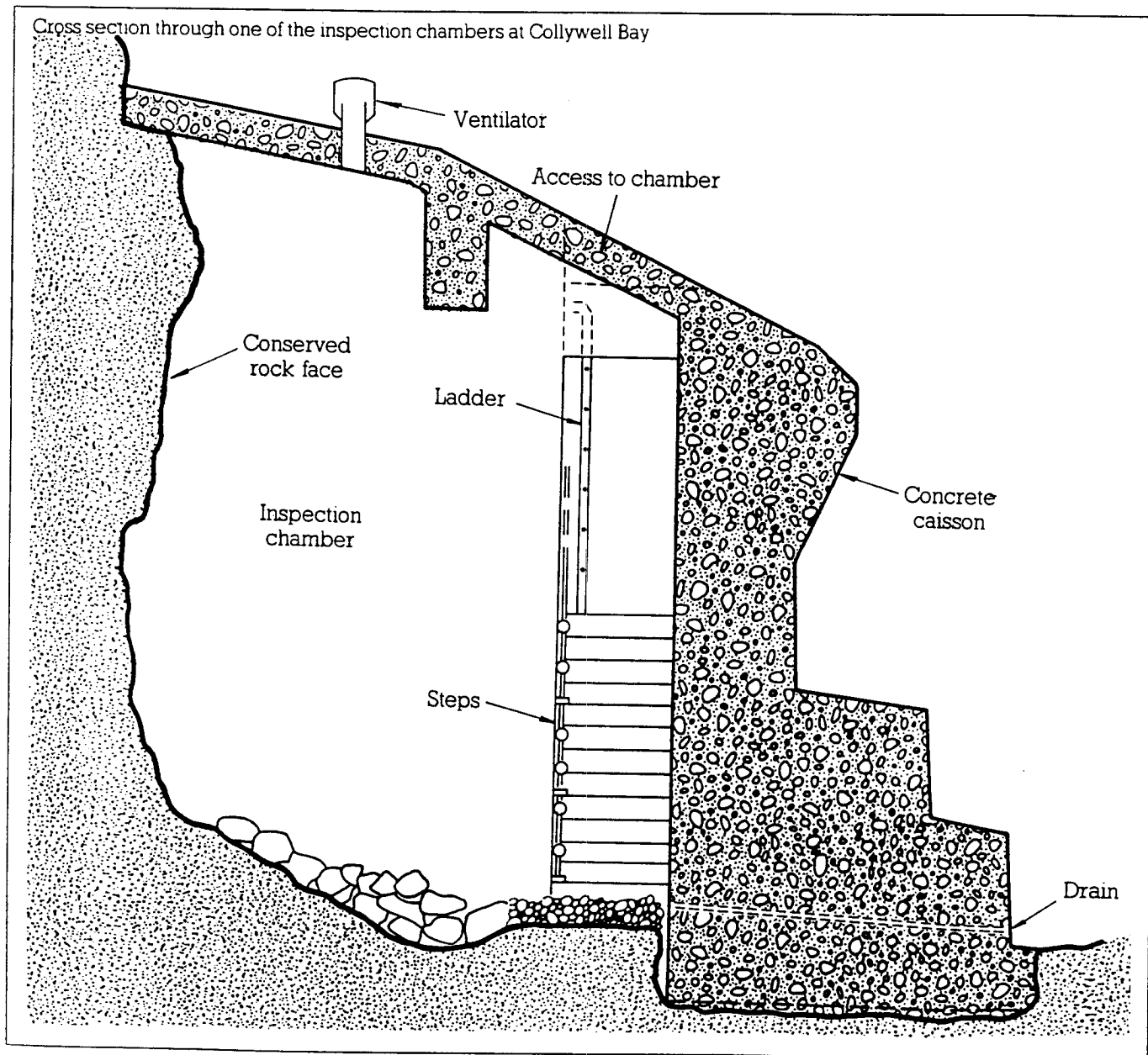
Tynemouth to Seaton Sluice SSSI, Northumberland

Tynemouth to Seaton Sluice SSSI is one of the best permanent sections through the Carboniferous Coal Measures in the UK. Within it, at Collywell Bay, is a fine section of Coal Measures cut by two tholeiitic dykes belonging to the Tertiary Mull Dyke Swarm. The thicker of the two dykes cross-cuts the Yard Coal Seam and the thermal effects upon the coal can be clearly seen. The bay is visited by hundreds of students each year and these exposures have been examined as part of research into heat flow in rocks.

Construction of a seawall at Collywell was approved by the Department of the Environment after a Public Inquiry in

1982, with the proviso that two concrete inspection chambers be created within the structure to allow continued access to the exposures of interest (ESC 19, p24, 20, p43; 21, p44). The chambers are now in place, equipped with ventilators and drains with tidal flaps, and can be reached via manhole covers. The Northumberland Wildlife Trust, who were active in the campaign to build the chambers, now manage them on behalf of the owners, Blyth Valley Borough Council, subject to a rigorous safety procedure. Geologists wishing to inspect the chambers should apply in writing to the Northumberland Wildlife Trust Ltd, Hancock Museum, Great North Road, Newcastle-upon-Tyne, NE2 4PT.

The NCC applauds the efforts of the Council and the Trust in pursuing this unique and unusual method of geological conservation. It illustrates the vital contribution that voluntary bodies such as the Trust can make in protecting our natural heritage.



---

## Informal site adoption scheme – progress report

---

Since 1984 the NCC has been actively promoting a practical geological conservation and informal site adoption scheme. The scheme was described in detail in ESC 22, p23-24 and in two free explanatory leaflets entitled *Practical geological conservation* and *Help conserve geology*. As a result, offers of help have been received from volunteers in many parts of Britain.

In the east Mendips, members of Warminster Schools GEO club have informally adopted the Whatley Roadside Section and the old quarry at Holwell Brook, and John Collins of Frome has taken on the upkeep of Tedbury Camp Quarry and the Marston Road section. These sites were all cleared by the NCC for inclusion in *New sites for old: a student's guide to the geology of the east Mendips*.

Nearby in Avon, Bath Geological Society are maintaining the Lower Lias teaching sections at Stony Littleton near Radstock (ESC 22, p60) and Pennyquick Bridge in Bath (ESC 21, p46), both of which were originally cleared by the British Trust for Conservation Volunteers. Also in Avon, members of the West of England Group of the Geologists Association are looking after a group of exposures cleared for educational fieldwork in Burrington Combe and Goblin Combe (ESC 21, p40-41).

Elsewhere, geology students from the College of St Paul and St Mary in Cheltenham are monitoring the condition of sites on the Staple Edge geology teaching trail in the Forest of Dean, whilst students from Grantham College of Further Education are undertaking regular maintenance work on a face cleared for teaching use at Cliff Farm Pit, Humberside (ESC 22, p62). Members of the East Midlands Branch of the Open University Geological Society are working with Nottinghamshire Trust for Nature Conservation to re-instate the teaching sections in Kimberley Railway Cutting near Nottingham (ESC 17, p21). Reading Geological Society have adopted the classic Upper Chalk-Reading Beds exposure at Pincents Kiln near Reading and members of Hertfordshire Geological Society are carrying out restoration work at Redbournbury Chalk Pit near St Albans.

Yorkshire Geological Society are currently working closely with the NCC to establish a monitoring service for selected geological sites in the north-east of England. After an initial site visit with an NCC officer, monitoring geologists will then make periodic visits and report problems such as slippage of rock faces or illicit dumping of waste materials to the NCC who will arrange for appropriate action to be taken. The Society has set up a Conservation Subcommittee and appointed two voluntary conservation officers as county co-ordinators. The Society have also been involved with the restoration of South Elmsall Quarry near Wakefield.

These examples show that there are many different ways in which individuals and groups can become involved with practical geological conservation work. The response to our request for help from the geological public has been very encouraging. We would like to express our gratitude to all those who are part of the scheme and hope that others will be able to join. If you or your group could help in any way,

please contact Mike Harley in the Earth Science Division at Northminster House for further information and advice.

---

## Rescue collection of rare Lake District minerals

---

Tungsten and bismuth mineralisation has recently been reported from the southern part of the Eskdale intrusion in west Cumbria. Primary scheelite, ferberite and chalcopyrite are present in quartz veins in granodiorite, but the locality is also of interest for the relative abundance of the rare supergene minerals cuprotungstenite, russellite and bismutoferrite.

Recent over-collecting at several mineralogically important sites in the Lake District has given cause for concern, and irreparable damage has been done to vein exposures at, for example, Wet Swine Gill and Roughten Gill on Caldbeck Fells. With this in mind Dr Brian Young of the British Geological Survey contacted the NCC for assistance in organising a rescue collection for the Eskdale Granite site. The NCC negotiated with the owners of the land and minerals, and permission having been received, staff from the NCC and the British Geological Survey (BGS) removed the top metre of the vein outcrop. The material collected is held at BGS offices in Newcastle-upon-Tyne and is available to research workers for examination. Good examples of all the species identified have been deposited with the national museums. For further information contact Dr B Young at the British Geological Survey, Windsor Court, Windsor Terrace, Newcastle-upon-Tyne, NE2 4HE.

The vein remains exposed *in situ* and should continue to be so provided it is not subject to over-collecting. However, the rescue collection ensures that a permanent representative sample of the minerals within the vein is preserved for future study. The NCC wishes to thank Dr Young for bringing the discoveries to its attention, and hopes that it can assist other such rescues in the future.



Mineralised vein material freshly exposed by digging.



Mineralogists excavating a trench as part of the mineralogical rescue collecting exercise in Cumbria.



# Site-related research

## Commissioned research in earth science conservation

Increasingly, NCC staff find that they require detailed information on technical or scientific matters in order to safeguard sites effectively, because of the rising levels of professional expertise which are now ranged against them. Much of the necessary information is gathered either through commissioned research projects drawn up by NCC staff and undertaken by internal or external contractors, or through the use of commercial consultants in specialist fields. For instance, one of our first commissioned research projects was to determine the conservation effectiveness of modified coast protection works on the Norfolk coast, and this will help us considerably in responding to further proposals for coast protection works in East Anglia. During 1985 and early 1986 a detailed geomorphological survey of the Dungeness SSSI in Kent was undertaken, to assess the levels of damage and disturbance which have occurred in various parts of the site; this has already proved to be extremely useful in responding to planning applications for mineral extraction within the SSSI. A similar project to investigate Orfordness in Suffolk has just been initiated. A wide range of projects investigating other areas of applied earth science which are important for safeguarding geological or geomorphological sites are either currently in operation or are planned for coming years.

The employment of consultants, as and when necessary, to provide specialist advice on technical matters is also a key part of our current activity in earth science conservation. Examples of their use have been to provide hydrogeological advice over a proposed waste disposal site at Cowthick Quarry SSSI in Northamptonshire, to provide engineering geological advice over coast protection proposals in Kent, and to provide hydrological advice at a Public Inquiry over a coastal geomorphology site in Scotland. As pressure to develop notified SSSIs continues to increase it is the NCC's intention to make greater use of commissioned research work and consultancy work in order to respond more effectively to specific proposals.

A full list of projects which have already been completed, or which are currently in progress, is set out below, together with a brief abstract which indicates their aims. Further details of any of these can be obtained by contacting the relevant Project Officer. Copies of completed reports are available in microfiche format, at a cost of £1.50 including postage, on application to Information and Library Services, NCC, Peterborough.

### Projects already completed

- 1 *A detailed geomorphological survey and damage assessment report of the Dungeness GCR site, Kent:*

Department of Geography, Royal Holloway and Bedford College, University of London.

Completed March 1986. CSD Report 676. See account below.

- 2 *An assessment of the conservation effectiveness of the modified coast protection works at West Runton SSSI, Norfolk*

School of Environmental Sciences, University of East Anglia.

Completed March 1986. CSD Report 675. See account below.

- 3 *Survey and documentation of the Wenlock Limestone in the working quarries of Wenlock Edge, Shropshire*

Dr C M Brooke, Cardiff University

The extensive quarries along Wenlock Edge are of international importance for geological study of the Wenlock Limestone, here in its type-area. Because of access difficulties and stability problems the areas of rock-face available for geological study have diminished greatly over the last ten years, creating a serious problem for geological conservation. This project has made use of recently improved communication with the quarry operators to carry out a full survey of the quarries, which will form the basis for future NCC policies on the long-term conservation of the geological interest.

Completed March 1987. CSD Report to be issued shortly. (Project Officer - Laurie Richards).

- 4 *A geological guide to alternative sites of educational value on Wenlock Edge*

Miss J Jones (in-house)

The geological importance of Wenlock Edge and the problems of access and SSSI safeguard have been referred to in the preceding project. Surveys have shown that alternative localities for educational use exist and that these can be improved by excavation and clearance of vegetation. All of the alternative sites are on National Trust land, and a geological guide to these localities has been produced for publication by the NCC.

Completed October 1986. Guide currently being processed, and due to be published later in 1987. (Project Officer - Alan McKirdy).

### Continuing projects

- 1 *Geological guide to alternative sites in the Malverns*

Dr D Bullard, Weston-super-Mare. (Project Officer – Alan McKirdy).

A number of important geological SSSIs in the Malvern Hills are being damaged by heavy educational use. Comparable problems have been eased in other areas by the publication of geological guides which set out detailed descriptions of specially selected alternative sites of lesser conservation value. The chosen sites display similar features of equivalent educational value and are capable of absorbing heavy levels of use without becoming significantly damaged. The project is concerned with the preparation of a diversionary geological guidebook to the Malvern Hills, similar in style to the recent NCC publication *New sites for old*, which describes the geology of the east Mendips.

Project due for completion in March 1988, with publication of the guidebook planned for 1989.

2 *Factors affecting the long-term conservation of geological features in disused quarries*

Sir Alexander Gibb and Partners, Consulting Engineers. (Project Officer – Alan McKirdy).

The effective conservation of geological sections in disused quarries requires detailed understanding of a wide range of physical and economic factors relating to rock stability, drainage and land restoration. At present there is no single source of such information, and site conservation is becoming increasingly difficult. This project is designed to identify and analyse the key factors affecting the feasibility of conserving rock-faces and to prescribe a range of solutions which can be applied in specific situations. The results will be set out in a report which will enable the NCC to deal more effectively with conservation problems of this kind in the future, and should form the basis of future NCC policy in this field.

Project due for completion in December 1987.

3 *The geomorphology of Morrich More, Ross & Cromarty: development of a scientific database and management prescription*

Department of Geography, Sheffield University. (Project Officer – John Gordon).

This project will provide a baseline survey of the geomorphology of Morrich More and from it develop a management strategy for the site. It will provide a detailed scientific database from studies of Late Quaternary stratigraphy and landform evolution, current geomorphological processes and geomorphological mapping. The study will also produce guidelines for the management of other large sites where the interest encompasses both current processes and a record of late Quaternary relative sea-levels and coastal environmental change.

Project due for completion in September 1989.

4 *Mapping and conservation assessment of Quaternary landforms in the Glen Roy NNR and Parallel Roads of Lochaber SSSI*

Dr J D Peacock, Edinburgh. (Project Officer – John Gordon).

The study will provide a detailed survey of the Quaternary geomorphology and geology of Glen Roy NNR and the Parallel Roads of Lochaber SSSI. It will identify and grade the key areas for geomorphological conservation and establish the reasons for their relative importance.

Project due for completion in December 1988.

5 *Orfordness, Suffolk: a geomorphological survey*

Department of Geography, Royal Holloway and Bedford College, University of London. (Project Officer – Helen Caldwell).

Orfordness is one of the major coastal shingle features in Britain. Its national geomorphological importance is enhanced by the fact that Dungeness, which it most closely resembles, has been extensively disturbed by a variety of developments, whilst other shingle landforms, such as Chesil Beach, are different in their morphology. Orfordness, therefore, comprises the most important shingle spit-cuspate foreland complex in Britain, as well as being one of the few examples of its type internationally. This project is to carry out a detailed geomorphological survey, which will indicate the location, extent and composition of the component features of the site; it will also indicate the extent of surface damage and disturbance.

Project due for completion in March 1988.

6 *The impact of agricultural operations upon the scientific interest of cave SSSIs*

Department of Environmental and Geographical Studies, Manchester Polytechnic. (Project Officer – Laurie Richards).

Notification under the 1981 Act of the large number of cave SSSIs has already generated numerous problems, initially concerning the identification of appropriate Potentially Damaging Operations (PDOs) and subsequently through consultations over 'Notices of Intent' to carry out PDOs. There are many proposed cave SSSIs yet to be notified and, even after this is completed, there is expected to be a steady flow of consultations over agricultural operations. The problems derive essentially from the lack of scientifically credible evidence of the impact of agricultural operations on caves. This causes severe problems in defining acceptable management practices for land overlying cave systems, with serious implications for future casework, especially in assessing levels of compensation payment. This project aims to relieve the problem by providing an overview of the impact of agricultural operations on cave systems, based on a review of existing scientific knowledge and study of selected case

histones. This will be of great benefit in future site safeguard efforts.

Project due for completion in March 1989

7 *Preparation of a geological conservation manual for teachers of new GCSE syllabuses*

School of Education, University of Bath. (Project Officer - Keith Duff).

In the new syllabuses for the GCSE exams, geological fieldwork becomes a significant part of the curriculum in the bulk of the science subjects, with wide implications for earth science conservation. It also provides a unique opportunity of increasing public awareness in the earth sciences. This project aims to produce a manual for teachers involved in teaching geology in GCSE courses, to ensure that they are provided with detailed information on earth science conservation, as well as directing their field-work attention towards appropriate sites. The opportunities for influencing future generations' perceptions of the earth sciences and their significance are considerable.

Project due for completion in September 1987.

8 *An investigation into design criteria for the safe angle of repose for landfill schemes involving domestic, industrial and commercial wastes*

Contractors not yet appointed, but likely to be a firm of waste disposal engineering consultants. (Project Officer - Richard Wright).

A large number of geological SSSIs are in active or disused quarries or pits, many of which are considered by operators for their waste disposal potential. It is either at this early stage, or more usually when a planning application is submitted, that the NCC is consulted over the geological interest. Often, the scientific interest is not sufficiently well safeguarded by the initial design, and amendments, often quite drastic, are recommended by the NCC. These recommendations are based on experience rather than engineering criteria. In some cases, steep batters around the edge of the proposed 'conservation area' are suggested, which have major implications for safety and for the subsequent research or educational use of the locality. There is also a risk of the potential loss of the exposure through slope failure. An investigation of the design criteria constraining the safe angle of repose for landfill schemes, particularly involving biodegradable waste, will assist the NCC by enabling us to propose soundly-based conservation modifications.

Project due for completion in March 1989.

9 *The impact of collecting upon vulnerable palaeontological localities*

Contractor to be appointed in late 1987. (Project Officer - David Norman).

Palaeontological sites containing well-preserved and unusual fossils are under increasing threat from

collectors, whose activities can in some instances cause serious damage to key SSSIs. Whilst there is widely held view amongst palaeontologists that many of these localities are of limited lateral extent and could therefore be completely worked out by uncontrolled collecting, this view is almost totally subjective, since there is a lack of factual evidence in almost all cases. This project is intended to produce the evidence which is needed if a consistent and justifiable long-term conservation policy is to be developed and operated by the NCC.

Project due for completion in March 1990.

10 *Methods of improving public awareness in earth science conservation*

Contractor to be appointed in late 1987. (Project Officer - Keith Duff).

Current levels of public awareness of the earth sciences, their significance and their relevance in conservation are very low, and this project is intended to raise the threshold of awareness. A good way of achieving this appears to lie in emphasising the links between geology, geomorphology and landscape, and producing a wide range of interpretive material to support this. The relationships between the earth sciences, the conservation of sites, and the philosophy which underlies this can be incorporated in this message. Work in 1986/87 has involved definition of the target audience, consideration of possible methods of approach, and the identification of potential initial test areas. Discussions are currently taking place with the Countryside Commissions, to draw on their expertise in landscape and countryside interpretation and to help determine a detailed set of specifications for the project. Through these discussions it is hoped that one or more potential contractors can be identified, and invited to prepare a detailed research proposal for consideration.

Project due for completion in March 1989.

---

**Commissioned research report: Dungeness**  
Dungeness SSSI, Kent

---

Dungeness has long been recognised as a geomorphological feature of international significance. It contains the most extensive development of shingle ridges in the British Isles and is the classic example of a cusped shingle foreland - a projecting depositional feature comprising shingle beach ridges which developed under the influence of two opposing sets of constructional waves. The beach deposits here record 5000 years of coastal evolution. In addition the area is of considerable biological interest for its flora and for ornithological reasons.

The location of Dungeness, in the densely populated and highly developed south-east of England, has meant that it has been subjected to various development pressures over the last 50 years, a process which has recently

accelerated. The NCC, recognising the need to be able to respond promptly to specific development proposals affecting particular areas within the large GCR site, commissioned Dr C P Green and Dr D F M McGregor of the Department of Geography at Royal Holloway and Bedford New College, University of London, to produce a damage assessment map evaluating the scientific importance of the geomorphological features still present within the site. Although individual developments may have only limited effects on the overall scientific value of the site, it can be anticipated that over the years there will be a cumulative effect whereby undisturbed areas will become progressively eroded by development to such an extent that meaningful scientific study will become impossible. The report, entitled *A detailed geomorphological survey and damage assessment report on the Dungeness GCR site Kent: CSD report 676* was completed in 1986 and reviews the geomorphological significance of the site and identifies the location and extent of the individual component ridge features. The effects of development to date are recorded in a damage assessment classification, which is based on a 5-point scale from 'undamaged' to 'very severely damaged'. This information is summarised in a series of maps accompanying the report.

The report will enable the NCC to respond effectively to specific development proposals including the revision of the Dungeness Countryside Plan, being undertaken by Kent County Council; the possible construction of the Dungeness C nuclear power station; the potential impact of the Channel Tunnel; continuing use of the Lydd Ranges by the Ministry of Defence; and continuing commercial interest in the exploitation of aggregate resources. It is now NCC policy that any areas of substantially undisturbed shingle constitute 'core areas' within which development will normally be opposed.

---

### Commissioned research report: Norfolk coast West Runton SSSI, Norfolk

---

Some 14km of cliffed Norfolk coast are currently defended from erosion by inclined wooden revetments. Readers of previous issues of *Earth science conservation* will be aware of the NCC's concern that these structures commonly result in a degradation of cliff outcrops through diminished exposure to marine erosion and through encroachment by vegetation. A surprising aspect of coastal revetment works is that although they involve a major capital outlay by local and central government, little research has been done on their effectiveness. The NCC will sometimes respond to revetment proposals with a request for modifications, such as a reduction in the number of facing planks included, with the aim of limiting their effectiveness whilst still reducing the overall rate of coastal retreat. In this way it is hoped that the needs of the NCC and the local authorities can be reconciled.

In order to put our contribution to such proposals on a firmer engineering footing, the NCC commissioned Professor K M Clayton and Miss F Coventry of the School of Environmental Sciences at the University of East Anglia to provide an assessment of erosion patterns on the Norfolk cliffed coast, with particular reference to the conservation effectiveness of the modified revetment scheme at West Runton SSSI. This scheme, agreed between the NCC and North Norfolk District Council in 1976, involved using 4 facing planks instead of 10 over two lengths of the revetment. Regular monitoring of beach levels and cliff retreat was undertaken between 1976 and 1985 and formed the basis of an analysis of revetment performance. The report, entitled *An assessment of the conservation effectiveness of the modified coast protection works at West Runton SSSI, Norfolk: CSD report 675* was published in 1986 and indicates that extrapolation of the West Runton results to beaches elsewhere is limited by special factors. In particular large flints, trapped behind the revetment, help reduce wave attack on the cliff base to a degree that would not apply if finer sediments were dominant. The report notes that cliff retreat is not significantly lower than that recorded since the late 19th century, but whether this should be attributable to the efficacy of the revetment or the short time period of observation is open to debate. What does emerge clearly is that since the revetment was built the rate of beach loss has not diminished and, in front of the structure, may have accelerated. This means that the revetment itself will become increasingly exposed to wave attack and more liable to damage. The 4-plank sections favoured by the NCC showed a significantly lower rate of beach loss. The report concludes that although there is a great need for controlled experiment with these structures, the available evidence at West Runton suggests that the standard design of revetments is too effective as a wave reflector and causes rapid beach loss in front of the structure – an outcome inconsistent with the intended result of coastal protection works. The implications of this study will be of great use to the NCC in responding to future coastal protection schemes of this nature.

---

### Sand dunes and their management

---

In September 1984 the NCC organised a seminar at the University of Swansea to discuss the problems associated with the management of sand dune systems in the British Isles. The papers given at the seminar covered a wide range of topics on the geomorphology, ecology and management of such systems and included contributions on coast protection, sediment supply, machair erosion, the application of the National Vegetation Classification, rabbit grazing, scrub invasion, and the hydrology of sand dunes.

The meeting was significant in showing the integrated approach which is now being adopted in the management of sand dune systems and which takes into account the physical structure of the beach complexes, the natural and man-induced vegetation, which colonises the system, and the pressures to which the systems are now subject.

For those who are interested the proceedings of the conference are available in the NCC's *Focus on nature conservation* Series, No 13. Copies of this report can be obtained from Publications, NCC, Peterborough.

---

## GCR Pleistocene site excavations

---

The Geological Conservation Review (GCR) site selection phase for Pleistocene localities has over the years required special excavations funded by the NCC. Dr David Bridgland reports below on the latest developments in this work.

### Pleistocene of the Avon Valley

Two sites in the Pleistocene terraces of the Avon Valley in Warwickshire and Worcestershire were re-excavated manually during 1986.

At **Croptorne** sections were re-exposed in an old gravel pit. The gravel here has been interpreted as belonging to both Terraces 3 and 4 of the Avon, the latter supposedly being more recent than the lower and superimposed upon it, giving a stratigraphic succession from Third to Fourth Terrace deposits. This interpretation, which contrasts with a normal terrace sequence in which the higher fourth terrace would be the older, has always been somewhat controversial although it has been widely accepted. The GCR excavation revealed solifluction deposits in an apparent terrace 'bluff' situation which yielded a molluscan fauna. Further research is proposed to determine the significance of these discoveries and to reassess the stratigraphy of the gravels.

A disused railway cutting near **Broom**, Warwickshire, passes through the Second Terrace deposits occupying a 'cut-off loop' where the river once flowed around the northern side of nearby Marriage Hill. In this area the Avon is joined by its tributary, the River Arrow. Exposures in an erstwhile gravel pit a short distance to the north were studied earlier this century, when it was suggested that a lower Avon gravel was overlain by deposits laid down by the River Arrow. Early indications are that the sequence exposed in the railway cutting can be interpreted in the same way. Mollusc fragments were recovered from the lower deposit but determination of their species, if possible, is still awaited. On this will depend whether they can be used to add the Broom site to the growing number of Pleistocene terrace localities where the technique of amino-acid dating of shell remains has been used to erect a relative age stratigraphy.

### Pleistocene of the Midlands

Two important Pleistocene sites in the English Midlands were re-excavated during 1986.

At **Church Lawford**, Warwickshire, a significant mammalian fauna was recorded in the mid-nineteenth century. It has been claimed that this fauna came from the Baginton Gravel, a fluvial deposit underlying the principal glacial

sequence of the Midlands which is conventionally attributed to the Wolstonian glaciation. The gravel has been mapped from the northern part of the old quarried area at Church Lawford, but Avon Terrace 2 gravel also occurs to the south and may also have been exposed. Sections were cleared in the former area revealing gravel underlying sand. No fossils were found. According to the mapping of the district the sand, ascribed to the Baginton Sand, should pass beneath the glacial deposits which cover adjacent higher ground. Investigation with auguring equipment raised doubts about this and suggests that the fluvial deposits may all be of Avon terrace affinities. Results of gravel analyses are awaited and may permit a reappraisal of the site.

At **Chipping Campden** construction of the Campden-Mickleton railway tunnel during the nineteenth century revealed a thick, enigmatic sequence of gravels, sands and clays capping part of the Cotswold Ridge. These deposits have often been referred to as probable products of a glaciation which reached the northern side of the escarpment, but they have not been seen in exposure for many years. A mechanical digger was employed to clear sections in an old pit immediately above the tunnel and trial pits were dug at intervals down slope from the summit, to try and uncover lower parts of the sequence. Numerous samples were collected, sections were recorded and palaeocurrents measured. The latter indicate deposition by water flowing towards the south-east. The discovery of an apparent lens of till in the pit section appears to support a glacial-related origin. Follow-up work on collected material is continuing.

### Palaeolithic sites in southern England

Three important Palaeolithic sites were re-excavated manually during 1986.

At **Dunbridge**, Hampshire, gravels deposited by the River Test have previously yielded the largest number of artifacts to be found at a single site in the country. Dunbridge is one of the few sites in Britain where there is an indication of a distinction between different artifact types and stratigraphic level in the sequence. Three sections were exposed but it proved difficult to relate particular gravel beds to those described in early reports of the site. The Palaeolithic content of the deposits was confirmed by the discovery of a hand axe in the talus of one of the sections.

Terrace gravel of the nearby River Avon at **Woodgreen**, is a less prolific source of artifacts. However given the limited size of the old working the number is not inconsiderable and it could yet prove to be a richer source of material than Dunbridge. A small hand axe was found *in situ*.

**Priory Bay** is the richest source of Palaeolithic material on the Isle of Wight but is an unsatisfactory site in that most of the material has been found on the beach and has been subjected to rolling by the sea. The presumed source is gravel which caps the cliffs, and is poorly exposed due to a combination of slumping and vegetation. A large section was excavated on the cliff top with the kind permission of the owners of the adjacent holiday camp. Gravel was exposed, overlying Bembridge Marls, and capped by a thin unit of brickearth. Although the gravel has been described as marine in origin this has yet to be substantiated by detailed analysis. Several specimens of worked flint were

**3.4.- EL PATRIMONIO PALEONTOLOGICO.**  
**BASES PARA SU DEFINICION, ESTADO ACTUAL**  
**Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

Autor : **JORGE MORALES ROMERO**  
Jefe del Departamento de Paleobiología  
Museo Nacional de Ciencias Naturales  
c/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid

**INDICE**

- 1.- **INTRODUCCION**
- 2.- **EL PATRIMONIO PALEONTOLOGICO**
- 3.- **CRITERIOS PARA DEFINIR EL INTERES DE LOS  
YACIMIENTOS PALEONTOLOGICOS**
  - 3.1.- **Criterios científicos**
  - 3.2.- **Criteros socioculturales**
  - 3.3.- **Criterios económicos**
- 4.- **ESTADO ACTUAL**
- 5.- **EL FUTURO DEL PATRIMONIO  
PALEONTOLOGICO, GESTION Y USO**
- 6.- **CONCLUSIONES**
- 7.- **REFERENCIAS**

## **1.- INTRODUCCION**

La profunda transformación socioeconómica sufrida en la última década por el país ha alcanzado, o al menos está alcanzando, a aspectos que tradicionalmente habían sido considerados como poco relevantes en las anteriores condiciones de desarrollismo que imperaban en España. Así, primero en 1985, con la Ley del PATRIMONIO HISTORICO ESPAÑOL, y después en 1989, con la Ley de la CONSERVACION DE LOS ESPACIOS NATURALES Y DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES se pretende conservar el Patrimonio español en su sentido más amplio, incluyendo aspectos geológicos y paleontológicos.

El hecho de que la Paleontología encuentre un hueco, aunque sea poco definido, en el marco de ambas leyes es un hecho altamente positivo. Sin embargo, actualmente se puede constatar la existencia de una situación muy problemática en torno al PATRIMONIO PALEONTOLOGICO. Dicha situación, en parte resumida por Gallego y García (1991) emana de la confluencia de diversos factores que fundamentalmente son de dos tipos:

- 1º Derivados de la falta de tradición en el tratamiento de los yacimientos paleontológicos como parte del Patrimonio Español y por tanto imprecisión y desconocimiento de lo que es el Patrimonio Paleontológico.
- 2º Derivados de la ambigüedad en el tratamiento de la Paleontología en las dos leyes por parte de las Comunidades Autónomas y de la existencia de intereses contrapuestos en el seno del propio colectivo de paleontólogos españoles.

Evidentemente existen otros factores, por ejemplo es notable la carencia de infraestructura paleontológica en la mayor parte de las Comunidades Autónomas, y de hecho se tratará también este punto y otros más secundarios. Se pasará primero a analizar estos dos tipos de factores, los primeros porque son clave para la correcta gestión del Patrimonio Paleontológico, los segundos porque indican cual es la situación actual y, por lo tanto, permitirán hacer propuestas concretas sobre este Patrimonio.

## **2.- EL PATRIMONIO PALEONTOLOGICO**

El patrimonio paleontológico está formado por los yacimientos paleontológicos y los fósiles extraídos en ellos<sup>1</sup>. Por yacimiento paleontológico se entiende aquellas formaciones geológicas en las que existen fósiles en cualquier estado y concentración, y por fósiles cualquier resto, impresión o huella de actividad de animales y plantas que se han conservado en el registro geológico. Así se puede hablar de yacimientos paleontológicos para áreas donde estrictamente sólo hay trazas de los animales que vivieron durante la época de formación de los estratos, por ejemplo el caso de una serie de huellas de dinosaurios, mientras que en otras ocasiones se puede ignorar como yacimiento paleontológico cuerpos rocosos de gran potencia formados exclusivamente o en gran parte por restos fósiles: diatomitas, carbones, fosfatos, etc.

Es evidente que no todos los cuerpos rocosos con fósiles pueden entrar a formar parte del patrimonio paleontológico, sería tan absurdo como declarar como patrimonio geológico toda la extensión del país, o pensar que cualquier cosa dibujada es arte. Así pues el primer problema que se plantea es definir que fósiles y que yacimientos deben considerarse como integrantes del Patrimonio Paleontológico Español.

Esta designación no debería ser nunca subjetiva sino atendiendo a criterios objetivos. Es evidente que el primer criterio debería ser el científico, ya que fósiles y yacimientos son importantes y poseen sentido por la información que suministran sobre la historia de la Vida y de la Tierra. El factor científico es por tanto primordial para marcar la posición de los fósiles y yacimientos en una teórica "escala de valor paleontológico". Pero sería absurdo pensar que sólo el factor científico puede marcar las pautas para designar tal o cual localidad como parte integrante del patrimonio paleontológico, ya que la propia sociedad posee unas demandas particulares que sobrepasan cualquier concepción científica si ésta sólo es contemplada desde un

---

<sup>1</sup> Evidentemente aparatos, libros, fotografías y cualquier objeto de valor relacionado con la historia de la Paleontología podría formar parte del patrimonio histórico español. No se incluye como parte del Patrimonio paleontológico a estos objetos, pero sí a las colecciones de fósiles formadas en el pasado.



punto de vista teórico. Es la propia sociedad con su necesidad de conocimiento y ocio la que amenaza al patrimonio paleontológico (en general a todos), pero es también esa dinámica social la que lo potencia y puede hacer que se destinen más recursos económicos para su conocimiento y gestión.

Es precisamente en la búsqueda de un equilibrio entre el factor científico y el factor social donde se pueden encontrar criterios que permitan decidir qué yacimientos pueden incluirse como parte del Patrimonio Paleontológico. Sin olvidarse de la existencia de otros factores, que ligados al desarrollo económico, pueden afectar a los yacimientos.

Es importante remarcar que **PATRIMONIO PALEONTOLOGICO** es un concepto completamente diferente a **INVENTARIO** o **CATALOGO**. Así parte de los criterios que en el apartado siguiente podrían utilizarse para definir el interés de los yacimientos, son frecuentemente utilizados en la confección de inventarios y catálogos paleontológicos ( situación, edad, tipo de fósiles, etc. ). Sin embargo un inventario o catalogo sólo informa sobre algo que existe y de parte de sus características; necesitándose una valoración adicional para que partes o incluso la totalidad del inventario o catálogo pasen a formar parte del **PATRIMONIO PALEONTOLOGICO**. Los inventarios y catalogos sirven de base para la definición del patrimonio, pero éste debe establecerse despues de valorar cada parte del inventario de acuerdo con otros criterios, que se han agrupado en tres grandes divisiones: Científicos, Socio-culturales y Socio-económicos. Los criterios científicos informan de las características de los yacimientos, aproximandonse a su valor intrínseco, los socio-culturales hacen referencia a aspectos relacionados con su conservación, uso y gestión. Mientras que los Socio-económicos suelen imponer limitaciones al conjunto patrimonial. El análisis y ponderación de todos los aspectos incluidos en estos criterios deberá suministrar una base objetiva para definir, sin ambigüedades, el **PATRIMONIO PALEONTOLOGICO**. La figura 1 pretende expresar gráficamente estas relaciones.

### **3.- CRITERIOS PARA DEFINIR EL INTERES DE LOS YACIMIENTOS PALEONTOLOGICOS**

Se utiliza la palabra *interés* conscientemente ya que tanto en la Ley del Patrimonio Histórico, como en la Ley de Conservación de los Espacios Naturales es ampliamente usada. Así, sólo definiendo precisamente los diferentes tipos y grados de interés de los yacimientos paleontológicos<sup>2</sup> se puede objetivamente proponer cuales de ellos cumplen los requisitos para que pasen a ser considerados como parte integrante del Patrimonio Paleontológico y, en consecuencia, objeto de actuación legal por parte de los organismos competentes.

La cuestión con ser reciente no es nueva, Aguirre et al (1974) en un informe inédito a COPLACO daban ya una definición de Sitio paleontológico como la que sigue: "Son los yacimientos fósiles que pueden tener peligro de agotarse o destruirse. Son de excepcional interés los sitios-tipo por cuyas faunas fósiles se definen unidades bioestratigráficas (Biozonas, Faunizonas,..etc.) en la escala internacional o interregional. Estos yacimientos tipo, obligatoriamente, deben señalarse con garantías para su conservación y perpetua visitabilidad, en la definición formal de dichas subdivisiones bioestratigráficas. Pero está claro que también parece conveniente conservar, como recurso nacional de alto valor cultural y estético, otros yacimientos que no se hallan en este caso". Así pues peligro de destrucción o agotamiento y sitios-tipo biostratigráficos eran los requisitos señalados por estos autores. No obstante más adelante también valoraban si los sitios paleontológicos eran localidades tipo de taxones y si poseían interés didáctico. Existen con posterioridad bastantes trabajos que han incidido en el tratamiento de los yacimientos paleontológicos desde un punto de vista conservacionista, en muchos de los casos realizando inventarios (Robles et al., 1983; Gallego et al. 1983), o bien son incluidos como motivo de interés para designar un punto de interés geológico (Elizaga, 1988), e incluso la Comunidad de Madrid ha elaborado un modelo de carta paleontológica ciertamente exhaustivo (Velasco, 1991).

---

<sup>2</sup>Las colecciones de fósiles ya formadas también pueden ser parte del Patrimonio Paleontológico, pero los criterios que definirían su interés son evidentemente diferentes de los yacimientos Paleontológicos, por más que necesariamente existirían concomitancias.

Sin embargo, es hora de realizar un análisis pormenorizado de los diferentes aspectos que confluyen en un yacimiento paleontológico, de cómo pueden valorarse, de forma que se suministren datos objetivos susceptibles de utilizarse por todo el colectivo de paleontólogos y que sean entendibles por geólogos y otros profesionales que trabajan en los diferentes aspectos del Patrimonio español.

El primer y primordial factor por el que un yacimiento paleontológico posee un interés especial es su **valor científico**. Evidentemente, este no es lugar apropiado para hablar de la Paleontología como ciencia, pero bajo ninguna circunstancia puede anteponerse al hecho científico cualquier otra consideración. La importancia científica de un yacimiento vendría fijada por la propia comunidad paleontológica que valora directamente la importancia de los hallazgos, a través de publicaciones y consulta directa de las colecciones, por lo tanto es una valoración dinámica y sujeta a las propias contradicciones del colectivo de paleontólogos, que tiende como cualquier otro colectivo a supervalorar sus hallazgos e investigaciones de cara a la promoción de su investigación. Polémicas como la creada sobre "El hombre de Orce" pueden ilustrar este hecho. Así pues la valoración personal es inevitable pero la Comunidad de Paleontólogos termina otorgando un valor excepcional a determinados fósiles y yacimientos, dando la voz de alarma ante acontecimientos destructivos que afectan a este patrimonio.

Por lo tanto no basta que un paleontólogo afirme que un yacimiento es excepcional sino que deben buscar criterios que prueben dicha afirmación, bajo riesgo de proteger yacimientos que no merecen la pena en detrimento de aquellos que sí deberían incluirse con todos los merecimientos en el Patrimonio paleontológico. Pero también sería ilusorio pensar que el valor paleontológico es el único existente en torno a los yacimientos; de hecho, existe una **valoración social** que puede, llegado el caso, ser tan importante como el valor científico; ésta es la demanda cultural de la propia sociedad que puede llegar a ser el factor decisivo en la protección de los yacimientos paleontológicos y en la dotación de recursos económicos para la investigación y promoción de los yacimientos paleontológicos (pero también que un coleccionismo desmedido o incontrolado puede ser uno de los factores más importantes de destrucción de yacimientos). Por último, existe aún un tercer tipo de valoración sobre los yacimientos, que igualmente debe tenerse en cuenta, que es la ligada a **aspectos**

**económicos**, tales como ubicación de los yacimientos en áreas urbanas o en explotaciones mineras que si por un lado son potenciales agentes destructivos, por otro pueden ser fuente continúa de nuevos descubrimientos. Estos tres tipos de valoraciones; científica, social y económica no tienen una delimitación tan brusca como "*a priori*" podría suponerse, y de hecho existe un cierto solapamiento entre ellas. Siendo totalmente consciente de esto, se piensa que una separación entre ellas puede facilitar mejor su comprensión.

### **3.1.- CRITERIOS CIENTIFICOS**

#### **1º. Tipo de fósiles.**

Es sin duda uno de los criterios primordiales; así, yacimientos que han librado fósiles excepcionales por su valor científico deben tener una consideración especial se podría citar como ejemplo Las Hoyas (Cuenca) donde se han extraído varios restos de aves mesozoicas, que son extraordinariamente raras. El tipo de fósiles de un yacimiento enfocado desde un punto de vista de frecuencia o rareza da una buena idea del valor del yacimiento.

#### **2º. Edad del yacimiento.**

La edad es un punto transcendental en Paleontología; de hecho, es casi indisoluble del valor intrínseco de los fósiles, comentado en el punto anterior. Así se habla de aves mesozoicas, homínidos pliocenos etc<sup>3</sup>. Determinados fósiles son por tanto importantes por su edad, pero en multitud de ocasiones, sin que haya fósiles excepcionales, un yacimiento puede tener un valor notable si pertenece a una edad escasamente representada en el registro geológico. Por ejemplo en España no existen apenas yacimientos con mamíferos del límite Cretácico-Paleoceno; un yacimiento de esta época sería por sí importantísimo.

---

<sup>3</sup> "Mira esto, no tiene valor. Sólo 10\$ a un vendedor ambulante pero si lo cojo y lo entierro en la arena durante 100 años ya no tiene precio, como El Arca." De Verlock a Indiana Jones enseñándole un reloj. "En busca del Arca Perdida"

### **3º. Localidades tipo.**

Son aquellos yacimientos en los que se han definido especies o géneros. Este criterio, aún siendo importante, posee diversas matizaciones; como que los taxones estén bien definidos y hayan sido aceptados; si son taxones de organismos con escasos ejemplares o por el contrario abundantes; si el yacimiento es de una edad poco documentada o por el contrario frecuente, etc.

### **4º. Conservación de los fósiles.**

El estado de conservación de los fósiles es también un criterio importante. En general, los invertebrados fósiles poseen una conservación buena pero en vertebrados es difícil encontrar por ejemplo esqueletos completos o simplemente cráneos. El caso del yacimiento de Libros (Teruel) famoso por sus ranas, ilustra la importancia de la conservación de los fósiles para valorar el patrimonio paleontológico.

### **5º. Asociación con restos arqueológicos.**

La historia del hombre es unánimemente valorada desde un punto científico y sociocultural. Los yacimientos paleontológicos con restos arqueológicos poseen, dependiendo de su edad, una importancia notable. Por ejemplo el complejo cárstico de Atapuerca (Burgos).

### **6º. Diversidad de fósiles.**

Yacimientos en los que se encuentran tipos muy diversos de organismos; vertebrados, invertebrados y plantas, o simplemente una diversidad de taxones. Por ejemplo Venta del Moro (Valencia).

### **7º. Tafonómico.**

Yacimientos formados por procesos tafonómicos inusuales o bien que representen paleoambientes inalterados, etc.

### **8°. Biostratigráfico.**

Yacimientos que sean localidades tipo, de pisos, edades, etc., o que simplemente daten formaciones geológicas importantes o con poca documentación fósil.

### **9°. Geológico.**

Yacimientos que se encuentren en ambientes sedimentarios particulares, o asociados a fenómenos volcánicos, que permitan establecer correlaciones marino-continuales, etc. O se situen en áreas de interés geológico y complementen la información geológica.

## **3.2.- CRITERIOS SOCIOCULTURALES**

### **1°. Fragilidad (Conservación)**

La fragilidad de un yacimiento se entiende aquí como un concepto relacionado con la extensión y potencia de la capa fosilífera. Un yacimiento será más frágil cuanto menos extenso y potente sea la roca que lo forma. La fragilidad de un yacimiento es importante para decidir su utilización sociocultural y para su conservación.

### **2°. Didáctica.**

Potencialidad de los yacimientos para su utilización en prácticas docentes de cualquier tipo, sean congresos, excursiones universitarias o escolares.

### **3°. Turística.**

Semejante a la anterior pero para cualquier colectivo interesado en la documentación registrada en las rocas.

#### **4º. Coleccionismo.**

Concepto a utilizar junto con la fragilidad de los yacimientos. Un yacimiento muy visitado por coleccionistas puede fácilmente ser destruido. Por el contrario existe la posibilidad de dejar yacimientos abiertos al coleccionismo privado o abiertos bajo determinadas condiciones y controles.

#### **5º. Valor económico.**

Concepto ligado al coleccionismo, la existencia de un mercado de fósiles es una realidad que no puede obviarse y que hay que tener en cuenta como característica de los yacimientos paleontológicos. También podría ser fuente de ingresos económicos para museos o simplemente como intercambio con otras instituciones para el enriquecimiento de los fondos propios.

#### **6º. Situación geográfica.**

Entendida como cercanía a áreas urbanas con visitantes potenciales de cualquier tipo. Una variante es la valoración positiva de yacimientos que se encuentren en áreas donde éstos escasean.

#### **7º. Nivel de conocimiento.**

Entendido como conocimiento científico; así, determinados yacimientos de los que existan colecciones representativas y bien realizadas en los Museos u otras instituciones, y sus fósiles y características estén bien estudiados, podrían ser susceptibles de utilizarse mejor que otros en los que no se den estas circunstancias.

#### **8º. Valor histórico.**

Yacimientos que forman parte de la historia de la Paleontología, será un criterio de protección para los yacimientos conocidos con anterioridad al siglo XX; potencialmente un factor adicional para su uso cultural. Es uno de los supuestos en los que la Ley de

Patrimonio Histórico Español es menos ambigua en cuanto a factor de protección de un yacimiento paleontológico, ya que en este caso prima el valor de su relación con la historia humana frente a cualquier otro tipo de consideración.

#### **9.º Valor complementario.**

Yacimientos que se encuentran en áreas protegidas por su valor histórico o natural, y por tanto son susceptibles de utilizarse de manera complementaria.

### **3.3.- CRITERIOS SOCIOECONOMICOS**

#### **1º. Valor urbanístico.**

Yacimientos que se encuentran en áreas urbanas en terrenos calificados como urbanizables. Se recomienda su valoración previa buscando soluciones alternativas o excavaciones de urgencia. Posibilidad de integración en parques o jardines, etc.

#### **2º. Valor minero.**

Yacimientos que se encuentran asociados a explotaciones mineras; en ocasiones los fósiles sólo se pueden obtener mientras dura la explotación minera, en otras ocasiones forman concentraciones fácilmente destruibles.

#### **3º. Obras públicas.**

Estudio de la incidencia de las obras públicas previstas que afecten a los yacimientos. Como en los casos anteriores también es una fuente potencial de nuevos yacimientos o de destrucción de los ya conocidos.



#### **4.- ESTADO ACTUAL**

La existencia de dos leyes estatales que inciden sobre los yacimientos paleontológicos junto con la transferencia de su desarrollo y gestión a las Comunidades Autónomas han creado sin duda un gran impacto en el colectivo paleontológico, que conviene explicar si ciertamente se requieren encontrar soluciones razonables para la protección y promoción del Patrimonio Paleontológico.

Por una parte, existe una ambigüedad manifiesta en la Ley del Patrimonio Histórico Español, y una lectura crítica de la misma indica que sólo los yacimientos paleontológicos relacionados con la historia directa del hombre tiene cabida en ella, al menos eso parece desprenderse del Título V (Del Patrimonio Arqueológico) artículo 40<sup>4</sup>. Conviene al respecto, recordar por ejemplo lo indicado por Velasco (1991) "En contra de lo que sostiene el Ministerio de Cultura y algunas Comunidades Autónomas, la Comunidad Autónoma de Madrid incorpora a las funciones del Servicio de Patrimonio Histórico Mueble y Arqueológico, la gestión del Patrimonio paleontológico, con independencia de su relación con el hombre". No es de extrañar que bajo estas circunstancias se esté ante una legislación paleontológica, proveniente de las Autonomías, de lo más variado (Alcalá y Paricio, 1988) y que no contribuye a clarificar la situación.

Por otra parte existe un sentimiento bastante generalizado de que gran parte del colectivo paleontológico, si no la totalidad, ha quedado marginado de este proceso, incluyendo desde la promulgación de las leyes estatales hasta el traspaso de su desarrollo legal a las Comunidades Autónomas, dando la impresión de que la

---

<sup>4</sup>Art. 40. Conforme a lo dispuesto en el artículo 1º de esta Ley, forman parte del Patrimonio Histórico Español los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico, susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo, en el mar territorial o en la plataforma continental. Forman parte, asimismo, de este patrimonio, los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes.

Paleontología ha viajado de paquete con la Arqueología y siempre subordinada a ella (Alcalá y Aranda, 1991)<sup>5</sup>

La situación actual es ciertamente variada, así una parte del colectivo paleontológico aparentemente mantiene una relación de privilegio con los organismos autonómicos competentes en la materia, mientras otra, que en el otro extremo, ignora simple y llanamente la legislación autonómica, de forma activa o pasiva. Una circunstancia agravante es la opinión, bastante extendida entre algunos paleontólogos de que a ciertos profesionales se les quiere limitar su actividad, al menos sobre el papel, mientras que aficionados y coleccionistas campan a sus anchas por los yacimientos, incluso cuando su actividad no está sujeta a ningún control y es conocida por los organismos encargados de la custodia de este teórico patrimonio. Corral y Alcalá (en prensa).

Bajo este estado de cosas subyaen varios problemas; en primer lugar el concepto de Patrimonio Paleontológico. Ya se ha hablado de los criterios que deberían utilizarse para definirlo, pero es necesario insistir en la necesidad de ser restrictivo al respecto y parece mucho más apropiado tener un Patrimonio Paleontológico limitado pero bien protegido y gestionado, frente a pensar que cualquier cosa con interés paleontológico puede formar parte del Patrimonio, es decir confundir inventario con patrimonio, hecho harto frecuente, lo que implica una excesiva atomización del mismo con la consiguiente pérdida de eficacia. En otras palabras, es inútil proteger lo que no necesita protección y es inoperativo e incluso anticientífico y contrario al desarrollo cultural, poner trabas a profesionales cuya actividad no implica deterioro del Patrimonio Paleontológico, caso de la mayor parte de los paleontólogos que trabajan en microfósiles, (sean algas, vegetales, invertebrados o vertebrados) o en numerosos grupos de invertebrados con amplio registro fósil. Esto no implica, como puede claramente verse repasando los criterios para la definición del Patrimonio Paleontológico, que algunos yacimientos de invertebrados no pasen a formar parte del

---

<sup>5</sup> La segunda ley que afecta a la Paleontología es la ley de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre que introduce la posibilidad de considerar Monumentos Naturales a los yacimientos paleontológicos de un especial interés. Esta ley al no estar desarrollada incide escasamente en la problemática del Patrimonio Paleontológico, como verá más adelante.

Patrimonio Paleontológico, o al contrario que algunos de vertebrados no puedan excluirse, sino que parte del trabajo que realizan los paleontólogos no tiene incidencia directa con el Patrimonio Paleontológico, pero cuando la tiene hay que realizarlo de acuerdo con ciertas limitaciones y condiciones.

Tal vez el mayor problema existente sea la inmadurez de un colectivo envuelto en una dinámica que en parte se le escapa y que en parte quiere aprovechar. Por otro lado y a diferencia de la Arqueología, comparación ciertamente inevitable, las Comunidades Autónomas han pasado a gestionar algo en muchos casos desconocido por los teóricos gestores, e incluso la propia Comunidad Autónoma carece de una infraestructura mínimamente adecuada para tal cometido. En algunas Comunidades Autónomas, los Departamentos de Paleontología han intentado ocupar el teórico vacío existente pero no es afortunado pensar que con el tiempo exista un problema de usurpación de funciones, ya que los actuales Departamentos Universitarios no están pensados para realizar las funciones de los Museos y la experiencia demuestra las carencias de un aparente funcionamiento como tales.

No hay que olvidar que la mayor parte de los profesores universitarios se dedican a la investigación en micro o macropaleontología de invertebrados (de hecho, la parte menos patrimonial de la Paleontología). En estas circunstancias, y salvo honrosas excepciones, estos departamentos son el mayor escollo para el desarrollo o creación de Museos que gestionen con independencia el Patrimonio Paleontológico, ya que piensan que esta independencia se traduciría en una pérdida de influencia y nada más alejado de la realidad, ya que dichos museos serían un potencial adicional para toda la Paleontología.

Y aquí se llega al gran problema que existe en España con respecto al Patrimonio Paleontológico, que es la dramática escasez de Museos de Ciencias Naturales con secciones de Paleontología razonablemente dotadas de personal especializado. Si el colectivo de paleontólogos (e incluso otros colectivos en circunstancias similares como geólogos y zoólogos) no hace un esfuerzo en pro de la creación de Museos de Ciencias Naturales en aquellas Comunidades Autónomas que carecen de ellos (o alternativamente no se promueve la reconversión de los Museos

Provinciales, actualmente casi exclusivamente dedicados al Patrimonio Histórico y Arqueológico, en Museos de amplio espectro que incluyan la Paleontología y tengan personal especializado), es de temer que la mayor parte del esfuerzo realizado en favor de la conservación y promoción del Patrimonio Paleontológico caiga en saco roto.

Como conclusión a este apartado se podría señalar que es necesario recalcar que la Universidad tiene dos misiones fundamentales: docencia e investigación, los Museos, las de conservación y divulgación del Patrimonio e incidentalmente, si poseen el potencial suficiente, la de investigación. Museos y Universidades son por tanto instituciones complementarias pero ninguna de las dos debe usurpar las funciones de la otra. Por otra parte, todo el colectivo debe ser consciente de que hay que hacer comprender a los responsables de las Comunidades Autónomas que la Paleontología es una ciencia con personalidad y base científica propias que bajo ningún caso puede subyugarse o depender de la Arqueología<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> No obstante, numerosos paleontólogos muestran connivencia con esta situación, sin manifestar desacuerdo con el hecho de que sus actividades se publiquen en "Anuarios Arqueológicos" o con que los impresos oficiales de permisos de actuación paleontológica se refieran al titular de la misma como arqueólogo, lo que, sin duda, no beneficia a ninguna de las dos profesiones.

## **5.- EL FUTURO DEL PATRIMONIO PALEONTOLOGICO: GESTION Y USO**

Como se ha puesto de manifiesto en las páginas anteriores la situación actual en torno al denominado Patrimonio Paleontológico es excesivamente compleja. En esta situación, prever el futuro del mismo es harto difícil y todo parece indicar que no existirá un tratamiento homogéneo, sino que surgirán modelos muy variados en las distintas Comunidades Autónomas. Ciertamente, la anterioridad en la promulgación de la Ley del Patrimonio Histórico con relación a la Ley de Protección de Espacios Naturales y el hecho de que numerosas Comunidades Autónomas hayan incluido a la Paleontología en el desarrollo legislativo de la Ley del Patrimonio parece indicar que éste va a ser el marco legal en donde se va a desarrollar el discurso paleontológico los próximos años, lo cual no indica que en un futuro no se vea a algún yacimiento paleontológico declarado Monumento Natural, aunque posiblemente será excepcional, e incluso probablemente no sería recomendable usar esta figura, si otra vez los paleontólogos se quedan marginados del desarrollo de la Ley de Espacios Naturales.

En cualquier caso, como ya se ha señalado, esto será excepcional dado que cada vez son más las Comunidades Autónomas que han interpretado que toda la Paleontología está regulada por la Ley del Patrimonio Histórico, este será el marco de actuación que se preconiza, al menos a corto y medio plazo.

En algunas de las Comunidades Autónomas se han venido elaborando inventarios, cartas paleontológicas, o bien el interés paleontológico es incluido como uno de las posibilidades para designar un P.I.G. (punto de interés geológico), sin embargo no ha habido precisión en la valoración de los sitios incluidos en los inventarios; en otras palabras, nunca han sido explicitadas, convenientemente, las características por las que un sitio paleontológico debería formar parte del Patrimonio Paleontológico. En los apartados anteriores se ha tratado este hecho y señalado qué criterios pueden utilizarse al respecto; estos criterios deben explicitarse más detalladamente e incluso pueden ser susceptibles de jerarquizarse y pesarse, es decir se podría llegar a valorar numéricamente la importancia de cada sitio, en definitiva introducir la mayor objetividad posible para decidir que debe incluirse en el Patrimonio

Paleontológico, en línea con la filosofía ya señalada de pocos yacimientos pero bien protegidos y utilizados.

Esta jerarquización de los diferentes aspectos que confluyen en cada criterio y la asignación de pesos, es un trabajo arduo si verdaderamente se quiere que sea operativo. Su realización sólo puede hacerse a partir de inventarios exhaustivos y del análisis pormenorizado de una muestra numerosa de yacimientos con características y problemas específicos y diferentes entre sí.

En definitiva un inventario o carta paleontológica no es suficiente para definir el Patrimonio Paleontológico, sino sólo el primer paso cuya utilización debería ser además lo más restringida posible bajo el riesgo de dar lugar más a expolio de los yacimientos que a medidas racionales de uso y protección.

Razonablemente, se puede deducir que si el Patrimonio Paleontológico está sin definir, la existencia de gestión sobre el mismo será muy limitada, esto también es un hecho bastante objetivo, yo creo que roto en muy pocos casos, existe ciertamente un enorme voluntarismo por parte de algunas Comunidades Autónomas, pero ninguna de ellas posee la infraestructura adecuada para ejecutar la gestión del Patrimonio, consecuencia han delegado en otras instituciones, que como se ha señalado en algunos casos no necesariamente son las más adecuadas para gestionar el Patrimonio Paleontológico, y aún menos para decidir como debe utilizarse; y de hecho como han señalado (Gallego y García, 1991) en muy pocos casos se ha planteado la fase de desarrollo tecnológico encaminada a su protección y utilización; y cuando se ha planteado, por ejemplo en el caso del yacimiento de Concud (Teruel) no ha sido suficientemente atendida por la autoridad competente.

Es evidente que se está ante un momento de indecisión que debe romperse; en esa línea, la Comunidad de Madrid y el Museo Nacional de Ciencias Naturales están intentando desarrollar un modelo de gestión del Patrimonio Paleontológico que vaya más allá del simple inventario (Alcalá y Morales, 1991), y en esta línea el Museo Nacional de Ciencias Naturales está también trabajando con el Museo de Cuenca. Asimismo el ITGE podría en este sentido dar un tratamiento

específico a los sitios paleontológicos dentro del Inventario Nacional de PIG tal y como señalan Alcalá (1985) y Gallego y García (1991). Probablemente ambas instituciones, MNCN e ITGE puedan colaborar juntas y ser decisivas para el futuro desarrollo del Patrimonio Paleontológico en la filosofía emanada de este trabajo.

## **6.- CONCLUSIONES**

La inclusión de la Paleontología en el marco de la Ley del Patrimonio Histórico Español y de la Ley de la Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres es un hecho altamente positivo. No obstante la falta de tradición en el tratamiento de los yacimientos paleontológicos como parte del Patrimonio Español ha creado un gran confusionismo en los diferentes estamentos implicados. Dos grandes problemas contribuyen a esta confusión; la ausencia de criterios para la definición de Patrimonio Paleontológico y la escasez de Museos de Ciencias, con especialistas en la conservación paleontológica, en la mayor parte de las Comunidades Autónomas.

En el presente trabajo se proponen tres tipos de criterios (científicos, socioculturales y socioeconómicos) que permitirían valorar la importancia de los yacimientos paleontológicos y por tanto suministrar criterios objetivos para su inclusión como parte del Patrimonio Paleontológico. Con respecto al segundo de los grandes problemas se urge a la Comunidad paleontológica para que ponga todo su esfuerzo en el desarrollo de Museos de Ciencias Naturales Autonómicos o que, en su defecto, los Museos Provinciales se reconviertan, incluyendo especialistas en Paleontología.

Finalmente se remarca que inventarios y cartas paleontológicas sólo son un paso previo para la definición del Patrimonio Paleontológico, este sólo podrá ser definido en la línea marcada anteriormente. En este camino el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Instituto Tecnológico y Geominero de España aparecen como dos entidades idóneas para la investigación y el desarrollo del Patrimonio Paleontológico Español.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a Luis Alcalá , Ernesto Gallego y Dolores Soria por sus críticas y sugerencias .



### **3.5.- PATRIMONIO GEOLOGICO : ASPECTOS LEGALES.**

#### **PROTECCION Y CONSERVACION**

**Autor : ERNESTO GALLEGO VALCARCE**

**Area de Ingeniería Geoambiental**

**Instituto Tecnológico Geominero de España**

**C/ Río Rosas, 46**

**28033-Madrid**

#### **INDICE**

- 1.- INTRODUCCION**
- 2.- PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO  
NATURAL EN ESPAÑA. ANTECEDENTES HISTORICOS**
- 3.- PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO. MARCO LEGAL**
- 4.- ALGUNAS PROPUESTAS Y CONCLUSIONES SOBRE  
PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO**

## **1.- INTRODUCCION**

Desde el inicio en 1978 del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico han sido muy pocos y dispersos los estudios y actuaciones encaminadas a la protección y conservación del Patrimonio Geológico.

Existen multitud de publicaciones y actividades que han desarrollado la fase de Investigación (Inventario, Selección y Estudio), siendo prácticamente inexistentes los trabajos referidos a utilización y protección.

Una lógica explicación de esta situación puede ser el ámbito competencial existente, ya que la utilización y protección (entendidas como uso y gestión) es competencia del MAPA-ICONA, en algunos casos, o de las Comunidades Autónomas. Ello no quita la posibilidad y capacidad del ITGE como OPI para iniciar un programa de trabajo que profundice y sienta bases metodológicas sobre estos aspectos.

La práctica obtenida en las pocas experiencias existentes demuestra la falta de conocimientos y de instrumentos metodológicos por parte de las administraciones competentes para abordar estos problemas, además de la falta de interés por parte del ITGE por dar a conocer sus fondos documentales sobre Patrimonio Geológico, adecuando el Inventario Nacional a documentos comprensibles para su utilización por personas no especializadas.

Las posibilidades de protección del Patrimonio Geológico utilizando normas como las incluidas en la Ley de Suelo o en la reciente legislación sobre Conservación de los Espacios Naturales (además de su inclusión en documentos de planificación, directrices de ordenación, etc) son amplias, siempre que se rompa la tendencia actual, y además de labores de investigación (mal difundidas) se inicien ya las correspondientes a desarrollos metodológicos de uso y gestión (utilización y protección).

## **2. PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO NATURAL EN ESPAÑA. ANTECEDENTES HISTORICOS**

Resulta curioso, al analizar los antecedentes sobre protección y conservación del patrimonio natural en España que son en gran parte geólogos sus impulsores, y paralelamente observar como es la variable geológica del paisaje y los elementos geológicos singulares, puntos de referencia importantes para valorar los espacios naturales de interés.

Entre los iniciadores del movimiento conservacionista en España se puede citar a ilustres geólogos y naturalistas como Juan Vilanova, Salvador Calderón, Eduardo Hernández Pacheco, Lucas Fernández Navarro o Carlos Vidal Box, entre otros.

Fue precisamente Eduardo Hernández Pacheco quien propuso crear la figura de Sitios y Monumentos Naturales de Interés Nacional, creados por Real Orden de 15 de julio de 1927 junto a los Sitios Naturales de Interés Nacional e incluían "las formas especiales y singulares del roquedo, la hermosura de las formaciones hidrológicas o la magnificencia del panorama y del paisaje... Análogamente podrán ser declarados Monumentos Naturales de Interés Nacional, los elementos o particularidades del paisaje en extremo pintoresco y de extraordinaria belleza o rareza, tales como peñones, piedras bamboleantes..."

Entre las primeras declaraciones de Sitios Naturales de Interés Nacional, pertenecientes al Patrimonio Geológico de España se encuentran:

- Monte de San Juan de la Peña (Huesca)
- Picacho de la Virgen de la Sierra (Córdoba)
- Ciudad Encantada (Cuenca)
- Torcal de Antequera (Málaga)
- Pedriza del Manzanares (Madrid)
- Cumbre, circo y lagunas de Peñalara (Madrid)
- Sierra de Espuña (Murcia)

Entre los monumentos naturales recordar el Canto del Tolmo dedicado a la memoria de Francisco Giner de los Ríos, la Fuente de los Geólogos y el Monumento Natural dedicado al Arcipreste de Hita.

En una publicación del mismo autor de 1933 (Guía de los Sitios Naturales de Interés Nacional), al referirse a los parajes del territorio español objeto de disposiciones oficiales tendentes a la conservación, menciona los tres elementos fundamentales a proteger del paisaje como: el roquedo, la vegetación y la fauna.

En conclusión puede afirmarse que en el inicio del movimiento conservacionista y en las bases normativas y doctrinales, el Patrimonio Geológico estuvo tal vez más presente que en la actualidad, donde los aspectos biótico del medio (fauna y flora) son absolutamente predominantes.

### **3. PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO.** **MARCO LEGAL**

Dadas las peculiaridades específicas del Patrimonio Geológico en el contexto del Patrimonio Natural se ha reivindicado, en diversas ocasiones, una legislación y normativa propia que permita un tratamiento específico que garantice su utilización, protección y conservación adecuadas.

Aunque ello no ha sido posible, la entrada en vigor de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (Ley 4/1989, de 27 de Marzo) puede y debe dar un nuevo impulso al inventario, catalogación y protección del Patrimonio Geológico ya que en dos de las categorías en que se clasifican los espacios naturales aparecen claras referencias a dicho patrimonio. Así en sus artículos 13 y 16 se afirma:

#### **ARTICULO 13**

1. Los Parques son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.

#### **ARTICULO 16**

1. Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de un protección especial.
2. Se consideran también Monumentos Naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea, que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos culturales o paisajísticos.

Esta interpretación, inicialmente positiva, puede verse ciertamente enturbiada si en el reglamento de la Ley no se incluye al ITGE como Organismo, al menos a nivel consultivo, competente para la investigación, inventario, catalogación u otra actividad relacionada con dicho patrimonio, ya que en la Ley no se hace la más mínima referencia a dicho Organismo.

Debe tenerse en cuenta que exceptuando labores dispersas en algunas Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, ha sido el ITGE, desde 1978, el encargado de realizar el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, que todavía no cubre la totalidad de la geografía nacional.

La especificidad y complejidad de tratamiento del Patrimonio Geológico queda patente al analizar uno de sus componentes fundamentales, los yacimientos paleontológicos.

Como ya se ha visto anteriormente, en el Art. 16.2 de la Ley 4/1989 hay una referencia específica a los yacimientos paleontológicos, incluyéndolos en la categoría de Monumentos Naturales. (Un ejemplo reciente de esta situación, es la inclusión por parte de la Junta de Castilla y León del yacimiento paleontológico de Cerropelado, en la Ley 8/1991 de 10 de mayo de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla-León).

Pero los yacimientos paleontológicos aparecen igualmente incluidos en la Ley 16/1985 de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155 de 29 de junio de 1985), donde puede leerse:

Titulo preliminar.

Art. 1.2. "Integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos muebles de interés artístico histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico".

## Titulo II. De los bienes inmuebles.

Art. 15.4. "Sitio Histórico es el lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado, a tradiciones populares, creaciones culturales o de la naturaleza y a obras del hombre que posean valor histórico, etnológico, paleontológico o antropológico".

Art. 15.5. "Zona Arqueológica es el lugar o paraje natural donde existen bienes muebles o inmuebles susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie, en el subsuelo o bajo las aguas territoriales españolas".

## Titulo V. Del patrimonio arqueológico.

Art. 40.1. ... Forman parte asimismo de este Patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes.

Art. 41.1. "A los efectos de la presente Ley son excavaciones arqueológicas las remociones en la superficie, en el subsuelo o en los medios subacuáticos que se realicen con el fin de describir e investigar toda clase de restos históricos o paleontológicos; así, como los componentes geológicos con ellos relacionados".

Ambas leyes, consideradas como legislación básica, y por tanto dictadas por el Estado, mantienen algunas competencias exclusivas para éste, siendo competencia de las diferentes Comunidades Autónomas, y de acuerdo con sus respectivos Estatutos de Autonomía, su desarrollo legislativo y ejecución.

En el ámbito de las Comunidades Autónomas, el desarrollo legislativo y ejecución de sus competencias en materia de Patrimonio Histórico y, específicamente hablando, de los yacimientos paleontológicos, refleja una situación contradictoria, propia de las posibles interpretaciones de la legislación básica.

Las Comunidades Autónomas de Madrid, Murcia, Islas Baleares, Cantabria, Andalucía, País Vasco y Galicia, no hacen la más mínima referencia a los yacimientos paleontológicos; esto puede hacer suponer una doble posibilidad: su total ignorancia o su inclusión directa en el concepto global de yacimientos arqueológicos. Las Comunidades Autónomas de Canarias, Castilla y León, Navarra, Cataluña y especialmente Aragón incluyen de forma más o menos diferenciada tanto las prospecciones o excavaciones arqueológicas como paleontológicas. (Sería muy interesante, para este último grupo, analizar hasta que punto el tratamiento de yacimientos arqueológicos y paleontológicos no ha sido discriminatorio, y si realmente ha existido algún tratamiento).

Esta valoración, aunque similar a la realizada por ALCALA et al (1988) (Anejo 1. Capítulo 1.1. Marco Legal), tiene algunas diferencias.

Es especialmente curioso el caso de la Comunidad de Madrid, ya que aunque en la normativa sobre Patrimonio Histórico no se hace mención específica a los yacimientos paleontológicos, se está realizando una carta paleontológica (VELASCO, 1991). Este autor afirma que... "En contra de lo que sostiene el Ministerio de Cultura y algunas Comunidades Autónomas, la Comunidad de Madrid incorpora a las funciones del Servicio de Patrimonio Histórico Mueble y Arqueológico, la gestión del Patrimonio Paleontológico, con independencia de su relación con el hombre".

De todo lo dicho anteriormente respecto a los yacimientos paleontológicos podrían sacarse algunas conclusiones:

- 1.- La aparente duplicidad competencial respecto a los yacimientos paleontológicos es una cuestión aún no clarificada, y que puede presuponer su desconocimiento por parte de los poderes públicos.
- 2.- Dicha duplicidad podría superarse si se entiende que la Ley del Patrimonio Histórico sólo considera los yacimientos paleontológicos relacionados con la historia del hombre, sus orígenes y sus antecedentes (Art.40.1.), dejando el resto como elementos del medio natural asimilables a la denominación de



Monumentos Naturales incluidos en el Art. 16.2. de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales. En cualquier caso es un problema de interpretación de la ley que debería ser definitivamente resuelto.

Analizando el Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, asumido por el Estado Español en 1982, en sus artículos 1 y 2 se definen lo que es, o se considera Patrimonio Cultural y Patrimonio Natural. Podría deducirse que los yacimientos paleontológicos, excepto aquellos relacionados con la actividad o historia del hombre, corresponderían al Patrimonio Natural: "Las formaciones geológicas y fisiográficas...".

- 3.- En el caso de considerarse a estos yacimientos claramente incluidos en la segunda de las Leyes, lo que implicaría su supresión en la primera, deberían suprimirse las actuales circunstancias en las que la Paleontología aparece claramente subordinada a la Arqueología. Para avalar este hecho sería suficiente analizar la relación cuantitativa entre paleontólogos y arqueólogos existente en organismos de la Administración con competencias sobre patrimonio histórico, así como la relación de museos arqueológicos y paleontológicos (depositarios en última instancia de los restos encontrados (Art. 42.2). Solo la Comunidad Autónoma de Cataluña explicita el carácter arqueológico o paleontológico de los museos en el momento de depositar los materiales obtenidos en las "excavaciones arqueológicas" (Art. 2.2. de la Orden de 7 de mayo de 1986 por la que se establecen las normas que han de regir el depósito de los materiales arqueológicos y paleontológicos).
- 4.- Un buen ejemplo de la poca clarificación que existe sobre esta cuestión es la interpretación que, sobre la ley básica del Patrimonio Histórico, han realizado las Comunidades Autónomas en su desarrollo legislativo de las circunstancias particulares de los yacimientos paleontológicos. Sólo la legislación aragonesa parece adaptarse a una voluntad política de igual tratamiento entre yacimientos arqueológicos y paleontológicos; por contra, en la Comunidad de Madrid, sin reflejarse dicha voluntad política en las normas, sí se aprecia en la práctica y en su aplicación como ya se ha reseñado anteriormente.

Debe señalarse que en la Mesa Redonda sobre Patrimonio Geológico, que ha dado lugar a la redacción de estos documentos, se planteó la discusión, especialmente entre los Sres. Morales y Pedraza, sobre la conveniencia o no, de "separar" los yacimientos paleontológicos del resto del Patrimonio Geológico.

No parece que deban separarse, aunque sí deberían existir tratamientos específicos dentro de un mismo concepto de Patrimonio Geológico. El problema se origina, por la duplicidad de la normativa. La Ley del Patrimonio Histórico, aunque de manera insuficiente, es la que está tratando más claramente los yacimientos paleontológicos, y evitando darles un tratamiento único, dentro del Patrimonio Geológico, como parte del Patrimonio Natural.

#### **4.- ALGUNAS PROPUESTAS Y CONCLUSIONES SOBRE PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

- 1.- La falta de conocimientos y de instrumentos metodológicos sobre la utilización, protección y conservación por parte de los organismos competentes del Patrimonio Geológico, debería ser contrarrestada por un plan de trabajo, que desde el ITGE, desarrollase estos aspectos, ya sea a través de proyectos de I+D, convenios con Comunidades Autónomas o, en fases posteriores, proyectos contratados.
- 2.- Este tipo de trabajos podría desarrollarse sobre zonas estudiadas en el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, creando documentos más simples y comprensibles para los responsables y técnicos de los organismos competentes de las Administraciones Autonómicas.

Dichos documentos deberían contener aspectos tales como: Definición de objetivos, Inventario y/o Catálogo, Definición de Tipologías según utilización y Formas de Uso, así con propuestas de protección adecuadas a las normas legales vigentes.

- 3.- Además de instrumento clásico de protección, en base a normas derivadas de leyes de conservación de la naturaleza, es importante, igualmente, introducir inventarios y catálogos de Patrimonio Geológico en directrices de ordenación, documentos de planificación, y en última instancia su inclusión en la calificación de suelo no urbanizable especialmente protegido, correspondiente a la Ley del Suelo.

Acceder a la posibilidad de incluir el Patrimonio Geológico en el planeamiento local o en directrices territoriales (de nivel autonómico), no invalida las metodologías utilizadas hasta la actualidad en las fases de inventario y catalogación; sí implica el desarrollo de nuevas metodologías respecto a las propias figuras de protección, posibilidades de utilización, etc.

## **4.- CONCLUSIONES GENERALES**

### **INDICE**

- 4.1.- CONCEPTO DE PATRIMONIO GEOLOGICO**
- 4.2.- SITUACION ACTUAL DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**
- 4.3.- OBJETIVOS Y RAZONES PARA LA PROTECCION Y  
CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**
- 4.4.- ACTITUD Y ACTIVIDADES DEL ITGE**
- 4.5.- INVENTARIO Y CATALOGACION**
- 4.6.- SENSIBILIZACION SOCIAL**
- 4.7.- FIGURAS DE PROTECCION**
- 4.8.- USO Y GESTION**
- 4.9.- CRITERIOS DE VALORACION DEL PATRIMONIO  
GEOLOGICO**

#### **4.- CONCLUSIONES**

Las conclusiones y recomendaciones que se exponen a continuación derivan tanto de los textos constitutivos de este documento, como de las dos mesas redondas realizadas.

Se ha pretendido plasmar tanto los acuerdos como las divergencias existentes entre los diferentes especialistas, por esta razón conclusiones o recomendaciones que pudieran parecer divergentes o no complementarias son simple consecuencia de los diversos puntos de vista planteados.

##### **4.1.- CONCEPTO DE PATRIMONIO GEOLOGICO**

El Patrimonio Geológico está constituido por todos aquellos recursos naturales no renovables ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos minerales o paleontológicos o colecciones de objetos geológicos de valor científico, cultura o educativo y/o de interés paisajístico o recreativo.

Su exposición y contenido será además especialmente adecuado para reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia geológica que ha modelado la Tierra y/o distintos procesos geológicos.

Sus valores intrínsecos y demanda social los hacen dignos de una consideración especial, en el contexto de la gestión del territorio, tendentes a asegurar su permanencia. Asumiendo la variabilidad existente en cuanto a su tamaño : puntos, zonas, lugares o espacios mayores, ha de considerarse, en el contexto de la gestión del territorio, tanto su protección y conservación como la potenciación de su uso recreativo, educativo y científico.

La especificidad del patrimonio paleontológico, entendiéndolo por tal el constituido por los yacimientos paleontológicos y los fósiles extraídos de ellos responde más que a sus aspectos conceptuales, al propio desarrollo de las técnicas de estudio y

trabajo en Paleontología, así como a su inclusión en la Ley del Patrimonio Histórico-Artístico, subordinándolo generalmente a la Arqueología.

#### **4.2.- SITUACION ACTUAL DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

El Patrimonio Geológico ha recibido hasta ahora una consideración inferior a otros componentes del Patrimonio Natural debido fundamentalmente a:

- Los profesionales de las ciencias de la tierra han centrado su atención en la prospección y explotación de materias primas y no en los aspectos de protección y conservación del medio.
- Para una sensibilización social respecto a dicho patrimonio se plantean problemas emotivos y de dificultad de percepción.
- Igualmente es de señalar la disparidad en la enseñanza media entre geología y biología como un factor diferenciador de sensibilización entre el Patrimonio Geológico y el resto del Patrimonio Natural.
- En el inicio del movimiento conservacionista y en sus bases doctrinales y normativas, el Patrimonio Geológico estuvo más presente que en el momento actual, en el que los aspectos bióticos del medio, fauna y flora son absolutamente predominantes. A este respecto es importante resaltar y recordar como algunas singularidades geológicas determinan la organización social y buena parte del desarrollo económico, a veces en amplias regiones. Valga como ejemplo universal las Islas Canarias, cuyo paisaje geológico condiciona de manera fundamental la vida económica del archipiélago.

#### **4.3.- OBJETIVOS Y RAZONES DE LA PROTECCION Y CONSERVACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

1. Es un componente importante del Patrimonio Natural.
2. Representa una importante herencia cultural, de carácter irrepetible.

3. Constituye una base imprescindible para la formación de científicos y profesionales
4. Protección de recursos estéticos y recreativos
5. Sirve para establecer el nexo entre la historia de la tierra y la historia del hombre y el desarrollo ecológico (o evolución biológica), en tanto en cuanto la GEA constituye el sustrato primordial sobre el que se desarrolló y desarrolla la actividad biológica y humana. En este sentido la historia natural y la del hombre son imposibles de reconstruir sin una base geológica.
6. Representa un recurso de alto potencial educativo y de formación intelectual.
7. Puede ayudar a reconducir el coleccionismo destructor
8. Constituye una responsabilidad del País ante la Comunidad Internacional

#### **4.4.- ACTITUD Y ACTIVIDADES DEL ITGE.**

1. El ITGE, debe afianzar sus trabajos de inventario y catalogación, así como iniciar líneas de trabajo y estudio para la puesta a punto de metodología que desarrolle las formas de utilización y protección del Patrimonio Geológico.  
El ITGE se dedicó y se dedica a contribuir a la explotación de los recursos geológicos tradicionales pero hoy la sociedad demanda también una compatibilización de usos mediante la no explotación (conservación), protección y restauración, en los cuales el ITGE puede adquirir nuevas responsabilidades y liderar el desarrollo de nuevas actividades.
2. Las labores de inventario, desarrollo, etc, por parte del ITGE han de ser continuadas y con perspectiva de futuro, tanto para su conclusión como para su retroalimentación (fase en la que se encuentra actualmente) y para el inicio de nuevas actuaciones de gestión. Estas labores deben programarse de manera flexible, para adaptarlas, a medida que varien los conocimientos sobre cada lugar, a los planteamientos conceptuales y a las circunstancias sociales.
3. El ITGE debe participar desde su dirección en tareas de sensibilización, promoción, divulgación y si fuera posible de gestión, asesoramiento, suministrar metodología, junto con otros organismos (ICONA, AMA, Juntas Rectoras de

Parques; etc.) para establecer una consideración integrada del espacio natural formado por la gea, la flora y la fauna. El ITGE puede actuar de impulsor para que el Patrimonio Geológico quede incluido en la gestión de espacios protegidos.

#### **4.5.- INVENTARIO Y CATALOGACION**

1. Con independencia de los inventarios y catálogos que pudieran desarrollar otras administraciones, el ITGE debe realizar este tipo de trabajos con un horizonte que cubra el Patrimonio Geológico con interés nacional y regional.
2. Metodologicamente, y en el caso de ser demandado un inventario único de interés regional; parecería lo más útil y consecuente llegar a un análisis y valoración del patrimonio hasta el nivel local.
3. En base a la legislación vigente sobre protección y conservación de la naturaleza, los inventarios y catálogos del Patrimonio Geológico deberían circunscribirse, en sus conclusiones, a una redefinición de sus contenidos en tres grandes áreas :
  - Formaciones Geomorfológicas, asimilables al concepto de PARQUE, en apariencia hacen referencia a grandes áreas poco transformadas, cuyos valores a definir cualitativa y cuantitativamente serían :
    - Ecológicos
    - Estéticos
    - Educativos
    - Científicos
  - Elementos de la gea, asimilables al concepto de MONUMENTOS NATURALES; su valor se referirá a su carácter singular o a valores científicos, culturales o paisajísticos.
  - Yacimientos Paleontológicos, asimilables igualmente a MONUMENTOS NATURALES o a elementos del PATRIMONIO HISTORICO.



En estos dos últimos casos se refiere la Ley a espacios o elementos y, por tanto parecen definir una extensión mucho menor, más relacionada con el término punto.

#### **4.6.- SENSIBILIZACION SOCIAL**

Para una mayor sensibilización social (en el amplio sentido de la palabra, que incluye a responsables políticos y a los propios profesionales en ciencias de la tierra), es imprescindible una importante labor de difusión, que en la actualidad prácticamente no existe más que de una forma coyuntural y descoordinada.

#### **4.7.- FIGURAS DE PROTECCION**

Se insiste, dada su especificidad, en la necesidad de figuras de protección propias del Patrimonio Geológico, en el marco de las normas generales sobre patrimonio natural.

La previsible imposibilidad de que ello suceda en un futuro inmediato, aconseja tratar de influir sobre la redacción del reglamento de la ley de Conservación de los Espacios Naturales con el fin de introducir allí los criterios necesarios para garantizar la protección del Patrimonio Geológico. También se trata de incluir al ITGE como Organismo responsable y lógicamente, consultivo, en la investigación, inventario, catalogación o cualquier otra actividad relacionada con el Patrimonio Geológico.

Es imprescindible diseñar instrumentos de incorporación del Patrimonio Geológico en los diferentes tipos de planes de ordenación del territorio (regionales; supramunicipales y municipales).

#### **4.8.- USO Y GESTION**

La falta de experiencia sobre uso y gestión del Patrimonio Geológico puede y debe ser contrarrestada por estudios y acciones que desde el ITGE ejemplifiquen, mediante casos concretos, el uso y gestión apropiado de una serie de lugares previamente seleccionados.

#### **4.9.- CRITERIOS DE VALORACION DEL PATRIMONIO GEOLOGICO**

1. A la hora de llevar a cabo un inventario, clasificación y catalogación del patrimonio (siempre en la perspectiva de establecimiento de grados o niveles de gestión) es preciso establecer criterios que permitan concretar conceptos tan difusos como valor o interés.
2. Los criterios de valoración que pueden aplicarse, en general coincidentes, se ordenan aquí de acuerdo con diferentes criterios en función del método a seguir, así:

**METODO 1 :** Considerando fundamentalmente la tipología de los criterios : valor intrínseco, potencialidad de uso y necesidades de protección, puede sintetizarse en :

##### **A) Criterios de valor intrínseco**

1. Abundancia/rareza/diversidad
2. Extensión superficial
3. Grado de conocimiento o de investigación sobre el tema (Significado nacional e internacional en la investigación geológica).
4. Calidad de su contenido en el contexto de la historia natural.
5. Utilidad como modelo para ilustrar procesos.
6. Diversidad de elementos de interés presentes.
7. Edad

8. Carácter de localidad-tipo
9. Asociación con restos o elementos arqueológicos históricos, artísticos, etnográficos.
10. Asociación con otros elementos del medio natural
11. Estado de conservación

B) Criterios relacionados con la potencialidad de uso

1. Posibles actividades a realizar (científicas, didácticas, coleccionismo, turísticas, recreativas).
2. Condiciones de observación
3. Accesibilidad
4. Extensión superficial
5. Proximidad a poblaciones
6. N° de habitantes en el entorno
7. Condiciones socioeconómicas del entorno
8. Posibilidad de extracción de objetos
9. Estado de conservación

C) Criterios relacionados con la necesidad de protección (posibilidades de conflictos, amenazas)

1. Accesibilidad
2. Extensión superficial
3. Proximidad a poblaciones
4. N° de habitantes en el entorno
5. Amenazas actuales o potenciales
6. Posibilidad de extracción de objetos
7. Situación en planeamiento vigente
8. Interés para la explotación minera
9. Valor de los terrenos
10. Régimen de propiedad del lugar
11. Fragilidad, Vulnerabilidad intrínseca

**METODO 2 : Considerando las etapas del proceso de definición del Patrimonio, esto es: Inventario-evaluación y valoración-selección. Así :**

**A) Inventario-evaluación (intrínsecos)**

- Representatividad (no representatividad)
- Rareza (común)
- Diversidad (común)
- Diversidad (homogeneidad)
- Correlación-asociación (aislamiento-unitariedad)
- Fragilidad (permanencia)
- Contingencia (no contingente)
- Otros (edad, dimensiones, límites) que pueden o no ser considerados

**B) Valoración-selección (ponderación para su uso)**

- **Mixtos:**
  - Dimensiones (extensión territorial)
  - Representatividad geográfica
  - Representatividad histórico-social
  - Estado de conservación
  - Accesibilidad
  - Fragilidad-Vulnerabilidad (intrínseca)
  
- **Extrínsecos:**
  - Utilitariedad (demanda)
  - Vulnerabilidad extrínseca
  - Otros

Como se puede apreciar, hay criterios que son relevantes desde más de un punto de vista, ya que pueden servir para clasificar un lugar tanto en función de su interés intrínseco, como de su potencial de uso o su necesidad de protección.

3. El principal problema que se plantea a la hora de utilizar dichos criterios es la dificultad de medición utilizando indicadores objetivos y cuantificables. A este respecto señalar la falta de estudios concretos sobre el tema.

Las propuestas para establecer criterios objetivos de evaluación como las contenidas en este documento, deben ser sometidas a un estudio detenido que las complete y, sobre todo, aplique a un caso piloto.

4. La definición de los indicadores citados y el establecimiento de un procedimiento de integración y combinación de los diferentes criterios a la hora de obtener una valoración global, pretende reducir al máximo los problemas de subjetividad implícitos en cualquier proceso de evaluación y emisión de juicios.
5. Tras la elaboración de la metodología (1978) del Inventario Nacional de PIG, que incluía una revisión de lo elaborado en Europa, sería conveniente revisar de nuevo lo realizado en otros países (incluyéndose las reuniones internacionales: Digne 1991, Dorubin 1989, Leersum 1988), para adaptarse a los patrones internacionales, especialmente a las recomendaciones del European Working Group on Earth Science Conservation cuya denominación actual es "PROGEO". El ITGE debería mantener una relación institucional con dicho grupo y no sólo basarse en el voluntarismo de sus técnicos.
6. Se hace imprescindible ya en España, dar un paso más avanzado en este tema, partiendo de los inventarios ya realizados, para organizar acciones de difusión y divulgación sobre aquellos lugares que por su especial interés científico merezcan una consideración de tipo internacional o nacional.
7. Igualmente sería de alto interés acometer, en colaboración con la Administración Central, con administraciones autonómicas y locales, acciones concretas de protección, puesta en valor y utilización de algunos lugares.

## **5.- RECOPIACION BIBLIOGRAFICA**

### **INDICE**

#### **5.1.- PATRIMONIO GEOLOGICO**

- 5.1.1.- Inventario Nacional de PIG (ITGE, 1979-1987)**
- 5.1.2.- Publicaciones**
- 5.1.3.- Patrimonio geológico : yacimientos paleontológicos**

#### **5.2.- BIBLIOGRAFIA EXTRANJERA**

## **5.- RECOPIACION BIBLIOGRAFICA**

### **5.1.- PATRIMONIO GEOLOGICO**

#### **5.1.1. Inventario Nacional de PIG (ITGE 1979-1987)**

1979. Proyecto Previo. Puntos de Interés Geológico.  
Desarrollo de la Metodología y Estudio de Puntos de Interés Geológico-Minero en el Sector Oriental de la Cordillera Cantábrica.
1980. Puntos de Interés Geológico-Minero. Sectores Central y Oriental de Galicia.
1980. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico.  
Sector Occidental de la Cordillera Cantábrica (Vertiente Septentrional).
1981. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Sector Occidental de la Cordillera Cantábrica (Vertiente Meridional).
1981. Estudio y catalogación de los Puntos de Interés Geológico-Minero en el Sector Occidental de Galicia.
1982. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Sector Oriental de la Cordillera Ibérica (Maestrazgo).
1983. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Sector Oriental del Prebético (Alicante y Norte de Murcia).
1984. Proyecto para desarrollo de la Metodología y Catalogación de los Puntos de Interés Geológico-Minero en la zona Sur Oriental de la Cordillera Ibérica (Provincias de Valencia, Este de Cuenca y Norte de Albacete).

1984. Ampliación del Inventario de Puntos de Interés Geológico Singular de Asturias.

1985. Estudio de Protección de los PIG de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias.

1986-1987. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Isla de Menorca.

### 5.1.2.- Publicaciones (Recopilación realizada por E.Gallego y J. Morales)

AGUEDA, J. ELIZAGA, E. GONZALEZ, J.A. PALACIO, J. SANCHEZ DE LA TORRE, L. SUAREZ DE CENTI, C. y VALENZUELA, M. (1985). Puntos de interés geológico de Asturias. Volumen I. Ministerio de Industria y Energía. IGME. 130 pp. Madrid.

AGUIRRE, E. GOY. A. COMAS-RENGIFO, M.J. HERNAN SANZ, J. y MORALES, J. (1974). Informe sobre conservación de sitios de interés geológico y paleontológico en la Región Central. Base para el Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Madrid. Informe para COPLACO, 83 pp. Madrid (inéd).

ARANA, R. RODRIGUEZ, T. MANCHEÑO, M.A. y ORTIZ, R. (1992). Lugares de Interés Geológico de la Región de Murcia. Agencia Regional para el medio ambiente y la naturaleza. Serie Técnica 1. 219 pp. Murcia

AYUNTAMIENTO DE MADRID (1983). Informe previo para la Oficina Municipal del Plan General de Madrid sobre: "Áreas singulares de interés geológico del Término Municipal de Madrid". Área de Recursos geológicos-culturales del "Convenio de colaboración técnica y cultural para el conocimiento de las características del suelo y subsuelo del Término Municipal de Madrid". 18 pp. (inéd).

AYUNTAMIENTO DE MADRID. OFICINA MUNICIPAL DEL PLAN (1983). Singularidades Geológicas en Madrid. In: "Los espacios libres y zonas verdes". Cap.



5. Anexos inventarios. pp. 333-336. Ayuntamiento de Madrid. Oficinal Municipal del Plan.

AYUNTAMIENTO DE MADRID (1983). Informe para la Oficina del Plan General de Madrid sobre: "Tipologías de uso e infraestructura de las singularidades geológicas del Término Municipal de Madrid". Area de Recursos geológico-culturales del "Convenio de Colaboración Técnica y cultural para el conocimiento de las características del suelo y subsuelo del Término Municipal de Madrid". 14 pp. (inéd).

BASCONES, M<sup>a</sup>., ECHEGARAY, M. y GALLEGO, E. (1983). Estudio del medio físico-geológico en una zona de implantación urbana. Importancia de las actividades didácticas y divulgativas. Caso Madrid. II Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. pp. 5/1-5/11. Lerida.

BOLETIN OFICIAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Y DE LA PROVINCIA (1984). Resolución del 29-12-83 del Consejo de Ordenación Territorial. Vivienda y Medio Ambiente. Bol. nº 25 de 31-1-84, 3 pp. Palacio Regional de Asturias.

CASADO, S. (1991). Pioneros de la conservación de la Naturaleza en España. Quercus nº 70 pp. 32-38. Madrid.

CENDRERO, A. y GONZALEZ LASTRA, J.R. (1983). Conservación y utilización social del medio ambiente geológico. 2<sup>a</sup> Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Tomo Ponencias. Lerida. pp 148-175.

COMAS RENGIFO, M.J., GALLEGO E., GARCIA JORAL, F. y GOY, A. (1984). Memoria del Area de Recursos Geológico-Culturales del Convenio de Colaboración Técnica y Cultural para el conocimiento de las características del suelo y subsuelo del Término Municipal de Madrid. Excmo. Ayto. de Madrid. Universidad Complutense. 237 pp. Madrid (inéd.).

CORRAL, J.C. y ALCALA, L. (en prensa). El coleccionismo privado de fósiles: un paso atrás en el concepto actual de museo. In: Paleontología y Sociedad, Univ. de Granada.

DUQUE, L.C. y ELIZAGA, E. (1983). Puntos de Interés Geológico en el Sector Oriental de la Cordillera Cantábrica. IGME. 76 pp. Madrid.

DUQUE, L.C. ELIZAGA, E. y VIDAL ROMANI, J.R. (1983). Puntos de Interés Geológico de Galicia. IGME. 103 pp. Madrid.

ELIZAGA, E., GALLEGO, E. y GARCIA CORTES, A. (1991). Inventaire National des Sites d'Interet Géologique en Espagne: Methodologie et deroulement. 1er Symposium International Sur la Protection du Patrimoine Géologique. Digne-France.

ELIZAGA, E. (1988). Georecursos culturales. In: Geología Ambiental. ITGE pp 85-100. Madrid.

GALLEGO VALCARCE, E. y GARCIA CORTES, A. (1992). El Patrimonio Geológico: Un patrimonio Cultural en Peligro. Rev. TecnoAmbiente, nº 13. pp. 37-42. Madrid.

GALLEGO VALCARCE, E. (1987). Utilización didáctica de "Cornisas Singulares" en el Término Municipal de Madrid. III Reunión de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. pp. 655-665. Valencia.

HERNANDEZ PACHECO, E. (1933). Guía de los sitios Naturales de Interés Nacional, nº 3. Ministerio de Agricultura. Comisaría de Parques Nacionales. 55 pp. Madrid.

ROBLES, F., ACUÑA, J., GUTIERREZ HERRERO, G. y NIETO, M. (1983). Lugares de Interés Geológico de la Provincia de Valencia. Diputació Provincial de Valencia, 126 pp. Valencia.

SANCHEZ DE LA TORRE, L. y ELIZAGA, E. (1981). El Grove-La Toja como punto de interés geológico. Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico y Minero. IGME, 20 pp. Madrid.

TAMES, P.; MENGIOLA, I. y PEREZ, C. (Dirección y Coordinación) (1991). Puntos de Interés Geológico de Guipuzcoa. Diputación Foral de Guipuzcoa 167 pp. San Sebastian.

VELASCO, F. (1991). El programa de carta arqueológica en la Comunidad de Madrid. Arqueología, Paleontología y Etnografía, 1:259-280. Madrid.

**5.1.3.- Patrimonio Geológico: Yacimientos Paleontológicos (Recopilación realizada por J. Morales y E. Gallego).**

ALCALA, L. y ARANDA, M. (1991). Excavaciones arqueológicas y excavaciones paleontológicas: una reflexión acerca de la Ley de Patrimonio Histórico Español. XXI Congr. Nac. Arqueología, 40.

AGUIRRE, E. (1965). Realidad y posibilidades de los Museos de Ciencias Naturales. Bol.R.Soc. Española Hist. Nat. (Geol.), 63: pp 237-249. Madrid.

AGUIRRE, E. (1973). Conservación e historia de la naturaleza. Bol. de la Estación Central de Ecología, nº 4. ICONA pp.89-97. Madrid.

AGUIRRE, E. (1976). Memoria sobre conservación, estudio y utilización de los yacimientos de mamíferos fósiles de la provincia de Soria. 16 pp. (iné.).

ALCALA, L. (1985). Sobre la protección del patrimonio paleontológico. Noticias de Paleontología nº4.

ALCALA, L. (1987). Los Aljezares de Teruel. Historia y estado actual. Geogaceta n<sup>o</sup> 3pp. 61-63. Madrid.

ALCALA, L. y MORALES, J. (1991). The paleontological heritage of the Community of Madrid. Terra Nova Abst. Suppl. 2:8.

ALCALA, L. y MORALES, J. (1991). The paleontological heritage of the Community of Madrid. 1er. Symposium International Sur la Protection du Patrimoine Géologique. Digne. France.

ALCALA, L. y PARICIO, J. (1988). Protección y conservación de yacimientos paleontológicos españoles (1984-1988).. Congr. Geol. España, 1:253-256.

ARAGONES, E. (1991). Paleontología. Documentacio i instruccions per a la formació de col·leccions paleontològiques Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. 29 pp. Barcelona.

AYTO. DE MADRID (Ed) (1985). Condiciones generales de protección del Patrimonio Histórico. In: Normas Urbanísticas. Plan General de Ordenación Urbana de Madrid. pp. 119-125 Madrid.

BABIN, C. (1992). Los yacimientos de fósiles, su protección y su interés cultural en algunos países europeos. (inéd.).

CERDEÑO SERRANO, E. (1984). "Inventario de los yacimientos de valor paleontológico y delimitación cartográfica de sus áreas de protección para la preservación frente al desarrollo urbano en la región de Madrid". 154 pp. Madrid. (inéd.).

GALLEGO, E. y ESTERAS, E. (1987). Tratamiento Urbanístico del antiguo yacimiento paleontológico de San Isidro (Madrid). III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Vol. Comunicaciones pp 259-277. Valencia.

GARCIA FERNANDEZ, J. (1987). Legislación sobre Patrimonio Histórico. TECNOS. 1050 pp. Madrid.

ICONA y COPLACO (1975). "Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Madrid". Comisión de Planeamiento y Coordinación del Area Metropolitana de Madrid, 129 pp. Madrid.

LOPEZ MARTINEZ, N. (Coordinadora) (1986). Guía de Campo de los fósiles de España. Ed. Pirámide. 479 pp. Madrid.

PASTOR, C.E. (1991). Tras las huellas de los Dinosaurios de La Rioja. Diario El Independiente 18 de Agosto 1991. pp. 62-67. Madrid

## **5.2.- Bibliografía extranjera (Recopilación realizada por A. Cendrero Uceda)**

ANDERSEN, S., G.P. BLACK, K.L. DUFF, L. ERIKSTAD. G.P. GONGGRIJP, O. KONTTURRI, H.P. SCHONLAU, and W.A. WINBLEDON (1990). Earth Science conservation; an absolute need for science and education. *Jb. Geol. B.-A.*, 134(4): 653-669, Wien.

BJORKLAND, G. (1987). Geomorphological evaluation in international perspective. *UNGI Rap.*,67: 1-66, Uppsala.

BLACK, G.P. (1988). Geological conservation; a review of past problems and future promise. *Spec. Papers in Paleontology*, 40: 105-111. London.

BLACK, C.P., G. GONGGRIJP, H., SCHONLAUB, L., ERIKSTAD, D., DALY, A. NIELSEN, W.A. WIMBLEDON, B. STURM AND O. KONTTURI (1990). *Special issue, Naturopa*, 65: 10-29, Strasbourg.

COOPER, R.G. (1985). Conservation of geological features in the USA. *Earth Science Conservaton*, 22: 9-12.

CROWTHER, P.R. and W.A. WIMBLEDON, Eds. (1988). The use and conservation of Palaeontological sites. Spec. Papers in Palaeontology, 40: 1-200, London.

DALY, D. Ed. (1990). The conservation of Earth Science areas of scientific interest. Irish Assoc. for Quaternary Studies, Geol. Surv. of Ireland: 68 pp. Dublin.

DALY, D. (1988). Earth Science conservaton in the Republic of Ireland. Workshop Paper, Intern. Meeting on Earth Sci. Conservation. Research Inst. Nat. Management: 37-40, Leersum (The Netherlands).

DUFF, K.L., A.P. McKIRDY and M.J. HARLEY (1985). New sites for Old; a student's guide to the geology of the east Mendips: 1-192, Nature Conservancy Council, Peterborough (U.K.).

DUFF, K.L. (1979). The problems of reconciling geological collecting and conservation. Spec. Papers in Palaeontology, 22: 127-135.

DUFF, K.L. (1980). The conservation of geological localities. Geologists'Assoc. Proceedings, 91: 119-124.

ERIKSTAD, L. (1984). Registration and conservation of sites and areas with geological significance in Norway. Norsk. Geogr. Tidsskr. 38: 199-204, Oslo.

EVANS, E. (1975). Brecon Beacons National Park scenery; a geological interpretation. National Museum of Wales, 36 pp. Cardiff.

GONGGRIJP, G. (1992). Earth Science conservation in Europe; present activities and recommended procedures. In: A. Cendrero, G. Lüttig and F. Ch. Wolff, Eds., Planning the use of the Earth's surface. Springer-Verlag : 371-392.

GONGGRIJP, G. and G.J. BOEKSCONTEN (1981). Earth Science conservation; no science without conservation. Geol. en Mijnbouw, 60: 433-445, Amsterdam.

GORDON, J.E. (1987). Conservation of geological sites in Britain. In: V. Gardner, ed., *International geomorphology 1986, Part II*: 583-591. London.

JAHN, A. (1976). Geomorphological modelling and nature protection in Arctic and Subarctic environments. *Geoforum*, 7: 121-137. Oxford.

KNELL, S.J. and M.A. Taylor (1989). *Geology and local museums*. HMSO, London, 187 pp.

KONTTURI, O. (1986). Landscape ecology as a background to nature conservation programmes in Finland. *Ale Fennica*, 1 (1): 4-13.

LARSEN, G. (1987). Quaternary geology and Nature conservation. *Boreas*, 16: 405-410. Oslo.

LINTON, D.L. (1968). The assessment fo scenery as a natural resource. *Scott. Geogr*, 84: 167-181. Edimburgh.

MABERRY, J.O. (1973). Map of trails, stage stops, and areas with a view in the Parker quadrangle. Arapahoe and Douglas counties, Colorado. U.S. Geol. Survey, Washington.

MACKIRDY, A.P. (1987). Protective works and geological conservation. In; M.G. Culshaw et al., Eds., *Planning and engineering geology*: 81-85. Spec. Publ. on Eng. Geol. No. 4, Geological Society of London.

MCLNTOSH, P.D. (1986). Proposal for an International Register of Soil and vegetation reserves. *Bull. Intern. Soc. of Soil. Sci.* 69: 35-36. Wageningen.

NATURE CONSERVATION COUNCIL (1988). Landforms and geologicla features; a case fo preservation. Inform. Booklet 28, 17 pp. N.C.C., Wellington (New Zealand).

NATURE CONSERVANCY COUNCIL (1990). Earth Science conservation in Great Britain; a strategy. 84 pp. N.C.C. Peterborough (U.K.).

NATURE CONSERVANCY COUNCIL (1990). Quaternary of Wales; Geological Conservation Review 1:240 pp. N.C.C. Peterborough (U.K.).

NATURE CONSERVANCY COUNCIL (1976). Shetland, localities of geological and geomorphological importance. N.C.C., 67 pp. Newbury (U.K.).

NIELSEN, A.V. (1988). Nature conservation and geology in Denmark Workshop Paper, Intern. Meeting on Earth Sci. Conservation, Research Inst. Nat. Management: 24-31, Leersum (The Netherlands).

PANIZA, M. (1988). Geomorfologia applicata. La Nuova Italia Scientifica, 342 pp. Roma.

PRATURLON, A. (1986). Protezione dei beni geologici e paleontologici. In: "Giornata dell' ambiente". Academic Nazionale dei Lincer. pp. 81-87. Roma.

RATCLIFFE, D.A., Ed., (1984). Nature Conservation in Great Britain. N.C.C.; 111 pp. London.

REICHARDS, L.E. (1987). Conservation of geological features in extractive sites; legislation and case histories. Institution of Mining and Metallurgy, Transactions, Section B: Applied Earth Science, 96: 169-173.

ROBINSON, E. (1989). European geological conservation. Terra, 1: 113-118, Oxford.

WILD, R. (1986). The protection of fossils as cultural monuments in West Germany. Geological Curator, 4: 275-280.

WILLIAMS, P.L. and H.R. Covington (1973). Map showing scenic features and recreation facilities of the Salina quadrangle, Utah. U.S. Geol. Survey, Washington.



NOTA : Posiblemente la mejor publicación periódica sobre el tema es Earth Science Conservation, que publica dos números anuales y se edita por parte del Nature Conservancy Council del Reino Unido. Sería deseable que existiese una colección completa de la misma en el ITGE, ya que su costo es bastante reducido (aproximadamente 2 libras por número, pero seguramente con precios más bajos para los primeros números, aparecidos en los años setenta con otro título).