



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España

# INVENTARIO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA CORDILLERA IBÉRICA

## INFORME FINAL

**Autores:**

**Ángel García-Cortés**

**Luis Carcavilla Urquí**

**Enrique Díaz-Martínez**

**Juana Vegas Salamanca**

**Julio de 2012**

Este proyecto ha sido dirigido por Luis Carcavilla Urquí, habiendo participado en el mismo Ángel García-Cortés, Enrique Díaz-Martínez y Juana Vegas Salamanca, del Área de Investigación en Patrimonio Geológico-Minero del IGME, así como Alfonso Arribas, Eduardo Barrón, Graciela Delvene, Joaquín Moratalla y Enrique Peñalver, del Museo Geominero.

Los trabajos de campo para la caracterización y cartografía de 125 LIG han sido realizados por la empresa Arnáiz Consultores S.L. habiendo participado en ellos Eduardo Chicharro, como director de los trabajos, Laura Núñez, Raquel Carrasco, Gema Huelva, Francisco Añover y Claudio Pérez.

## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL

1.1. Introducción

1.2. Marco legal

### 2. ANTECEDENTES

### 3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVENTARIO DE LIG EN LA CORDILLERA IBÉRICA

3.1. Selección de colaboradores-expertos

3.2. Primera ronda de consultas

3.3. Segunda ronda de consultas

3.4. Trabajos de campo

3.5. Selección definitiva de los LIG del IELIG de la Cordillera Ibérica

3.6. Valoración del interés científico, didáctico y turístico de los LIG

3.7. Valoración de la susceptibilidad de degradación de los LIG

3.8. Valoración de la prioridad de protección de los LIG

### 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Número de LIG de la Cordillera Ibérica en las Comunidades Autónomas afectadas

4.2. Tipos de interés del conjunto de los LIG y por comunidades autónomas

4.3. Grados de interés científico

4.4. Grados de interés didáctico

4.5. Grados de interés turístico o recreativo

4.6. Fragilidad

4.7. Susceptibilidad de degradación

4.8. Prioridad de protección por el valor científico

4.9. Prioridad de protección por el valor didáctico

4.10. Prioridad de protección por el valor turístico

4.11. Estado de conservación

4.12. Correlación entre tipos de interés

4.13. Algunas recomendaciones para la gestión del patrimonio geológico de la Cordillera Ibérica por Comunidades Autónomas

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## ANEJOS

ANEJO I. LIG DE INTERÉS LOCAL

ANEJO II. DOCUMENTO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO ESPAÑOL DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (IELIG)

ANEJO III. CUESTIONARIO DE ENCUESTA PRELIMINAR

ANEJO IV. CUESTIONARIO DE LA SEGUNDA ENCUESTA

ANEJO V. PARÁMETROS DE VALORACIÓN DEL INTERÉS DE LOS LIG

ANEJO VI. PARÁMETROS DE VALORACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE DEGRADACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

ANEJO VII. CUADRO DE VALORACIÓN DEL INTERÉS CIENTÍFICO, DIDÁCTICO Y TURÍSTICO O RECREATIVO

ANEJO VIII. CUADROS DE VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD Y DE LAS AMENZAS EXTERNAS

ANEJO IX. CUADRO DE VALORACIÓN DE LA PRIORIDAD DE PROTECCIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN Y MARCO LEGAL

1

### .1. Introducción

El presente informe muestra la metodología utilizada y los resultados obtenidos en el Inventario de Lugares de Interés Geológico (LIG) de la Cordillera Ibérica. Este proyecto se enmarca dentro del proyecto titulado “Propuesta metodológica para el estudio del patrimonio geológico y de la geodiversidad, actualización del inventario nacional para su adaptación a la legislación vigente” realizado por el Área de Investigación en Patrimonio Geológico-Minero del Instituto Geológico y Minero de España entre los años 2008 a 2012, que se encuadra a su vez dentro de la línea estratégica del IGME referida a “los estudios destinados a definir y caracterizar la geodiversidad del territorio español, a inventariar, estudiar y difundir su patrimonio geológico e histórico-minero, y a establecer y desarrollar las relaciones entre piedra natural y conservación del patrimonio histórico-arquitectónico. Igualmente se incluyen los estudios geocientíficos de los espacios naturales singulares, en especial los comprendidos en la Red Europea Natura 2000”. Además, el proyecto está dirigido al cumplimiento de lo establecido en el nuevo estatuto del IGME (RD1134/2007, de 31 de agosto, en BOE 12-09-2007), y en concreto el artículo 14.f: “Estudiar catalogar e inventariar el patrimonio geológico español, promover su conocimiento y realizar propuestas a las Administraciones públicas y organismos competentes, para su uso, protección y gestión”.

El IGME viene desarrollando estudios de patrimonio geológico desde la década de los años 70. Desde esas fechas se han realizado numerosos trabajos de inventario, ya sean ligados al desarrollo del llamado Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico o mediante la identificación de lugares de interés geológico en las hojas geológicas del Plan MAGNA. Más recientemente, en el contexto del proyecto *Global Geosites* de la IUGS, investigadores del Instituto han coordinado la identificación, selección y descripción de los contextos geológicos españoles de relevancia internacional así como los lugares (*geosites*) que los caracterizan. Era ahora el momento de, aprovechando esta experiencia previa, proponer un sistema estandarizado de inventario de lugares de interés geológico que sirviera para realizar un inventario nacional y aplicarlo a una zona piloto para comprobar su validez.

La Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad (publicada en el BOE del 14/12/2007) supone un nuevo marco para la conservación de la naturaleza en España a nivel estatal, y constituye un punto de inflexión histórico al mencionar de manera explícita la conservación de la geodiversidad como uno de los principios inspiradores de la Ley, y su conservación como una de las obligaciones de las Administraciones públicas. Además, la Ley 42/2007 exige la realización de inventarios y diagnósticos sobre el patrimonio geológico y la geodiversidad española, aspectos en los que el Instituto ha venido trabajando en los últimos años.

En relación con lo expuesto hasta ahora, los objetivos de este proyecto eran los siguientes:

- validar la metodología definida anteriormente por el mismo equipo de trabajo mediante su aplicación en una zona piloto
- configurar el listado de lugares de interés geológico de la unidad geológica elegida
- realizar una diagnóstico del valor, distribución y estado de conservación del patrimonio geológico de la zona
- proponer medidas de gestión específicas para garantizar la conservación y utilización de dicho patrimonio geológico.

A la hora de elegir una zona de estudio donde realizar el inventario se decidió que lo más correcto conceptualmente era centrarlo en una unidad geológica de rango mayor. Se atendió también a que fuera una unidad relativamente extensa y variada, que contara con un conocimiento geológico profundo y que se repartiera en diferentes comunidades autónomas para que implicara a distintos gobiernos

autónomicos. Por motivos prácticos se buscó también que fuera cercana a la sede del IGME. Con todos estos condicionantes, se decidió que la unidad elegida sería la Cordillera Ibérica.

## 1.2. Marco legal

El Inventario Español de Lugares de Interés Geológico es uno de los componentes del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tal como se establece el artículo 9 de la **Ley 42/2007**, en cuyo punto 1 puede leerse: “El Ministerio de Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades autónomas y de las instituciones y organizaciones de carácter científico, elaborará y mantendrá actualizado un Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad”. Y continúa diciendo el punto 2: “El contenido y estructura del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se determinarán reglamentariamente, previa consulta con las Comunidades Autónomas, debiendo formar parte del mismo, al menos, la información relativa a: ... un Inventario de Lugares de Interés Geológico representativo de, al menos, las unidades y contextos geológicos recogidos en el Anexo VIII”.

Por otro lado, el **Real Decreto 556/2011**, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, establece, en su artículo 6 que “El Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incluirá, al menos, componentes tales como mapas, inventarios, listados o catálogos por los que se recoge información relativa a las materias que se enumeran a continuación, cuyas características se describen en el anexo I”. En este anexo I figura, entre los componentes relativos a espacios protegidos o de interés, el componente 5.d Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (en adelante IELIG). De acuerdo con el anexo I de este Real Decreto, el IELIG tiene las siguientes características:

**Contenido:** Lugares de interés, por su carácter único o representativo, para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica:

- Macizo Ibérico.
- Cordillera Pirenaica y Cuenca Vasco-Cantábrica.
- Cordillera Bética y Baleares.
- Cordilleras Ibérica y Costero-Catalana.
- Cuencas cenozoicas.
- Canarias y el vulcanismo cenozoico peninsular.

Estos grandes dominios engloban las formaciones y contextos geológicos del anexo VIII de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

**Estructura:** Información cartográfica con geometría de polígonos y base de datos alfanumérica asociada.

**Periodicidad de actualización:** Decenal.

**Marco jurídico:** Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 9.2.

**Otra información relevante:** El estado de conservación del lugar se determinará a partir de las transformaciones a las que se haya visto sometido. De manera genérica se establecerán las siguientes posibilidades:

Favorable: El rasgo en cuestión se encuentra bien conservado.

Favorable pero con alteraciones: No se presenta en su estado natural<sup>1</sup>, pero esto no afecta de manera determinante al valor o interés del elemento.

Alterado: Diversos deterioros han alterado su estado de conservación, lo que afecta parcialmente al valor o interés del rasgo.

Degradado: El rasgo muestra alteraciones importantes aunque conserva cierto valor o interés.

Fuertemente degradado: Implica la práctica destrucción del rasgo sin posibilidad de restauración.

Asimismo se hará una valoración sobre la vulnerabilidad y la protección del lugar.

Base para el establecimiento de una red de lugares para uso científico y posible uso didáctico o recreativo.

Finalmente, el **Real Decreto 1274/2011**, por el que se aprueba el plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, encomienda con la mayor prioridad al IGME el objetivo 2.8.5. “Concluir una metodología homogénea para el estudio e inventario del patrimonio geológico en España”. Así mismo encomienda al IGME con una prioridad intermedia, el objetivo 2.8.6. “Finalizar el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico”, con la colaboración de la Dirección General de Medio natural y Política Forestal (hoy Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y del Medio Natural).

## 2. ANTECEDENTES

Nada más aprobarse la Ley 42/2007, el IGME, en su doble calidad de Servicio Geológico Nacional e institución de carácter científico, planteó un proyecto para la elaboración de una propuesta metodológica para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico. La propuesta (García-Cortés y Carcavilla, 2009) actualizaba la hasta entonces existente para el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico (Duque *et al.*, 1978; García-Cortés y Fernández-Gianotti, 2005) con las aportaciones de los inventarios de las Comunidades Autónomas de Andalucía y Cataluña (Junta de Andalucía, 2002, 2008 y 2011; Herrero *et al.*, 2004), los de Francia, Italia, Reino Unido y Suiza (De Wever *et al.*, 2006; UKRIGS, 2008; Bruschi, 2007; Grandgirard y Berger, 1997), así como el Proyecto Global Geosites de la IUGS (Wimbledon, 1998).

Además, se pretendió que fuera un documento lo más consensuado posible, con la participación del personal del Área de Investigación en Patrimonio Geológico-Minero del IGME junto con el de otras Áreas de este Organismo, así como de investigadores de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España y profesionales de la Comisión de Medio Ambiente del Colegio Oficial de Geólogos.

El proyecto de inventario de lugares de interés geológico de la Cordillera Ibérica realizado por el IGME, además de pretender avanzar en el conocimiento e identificación del patrimonio geológico español en uno de los dominios geológicos mejor conocidos de la Península Ibérica, se planteó precisamente con la finalidad de validar la metodología de inventario propuesta para el IELIG. Los resultados pueden considerarse satisfactorios ya, que tras la aplicación de la metodología propuesta, no solamente se han alcanzado los resultados esperados en el inventario, sino que se han mejorado algunos aspectos metodológicos en los que se detectaron imperfecciones de diseño. De esta forma, una vez validada la metodología diseñada en 2009, se ha dado cumplimiento al objetivo 2.8.5 del plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad (R.D. 1274/2011) de “concluir una metodología homogénea para el estudio e inventario del patrimonio geológico en España”. La metodología validada se adjunta a este informe como Anejo II.

---

<sup>1</sup> “natural” debe entenderse aquí como “original”, para poder incluir los LIG puestos de manifiesto por actuaciones antrópicas (taludes de carretera, canteras, etc.)

### 3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVENTARIO DE LIG EN LA CORDILLERA IBÉRICA

Para el desarrollo de este proyecto se han seguido los pasos establecidos en la metodología propuesta por García-Cortés y Carcavilla (2009), que en síntesis consiste en la recopilación bibliográfica, selección de colaboradores expertos, primera y segunda ronda de consultas, selección de LIG y finalmente valoración de su interés científico, didáctico y turístico, susceptibilidad de degradación y prioridad de protección.

#### 3.1. Recopilación bibliográfica y selección de colaboradores-expertos

Una vez realizados la recopilación y análisis de la bibliografía más significativa sobre la Cordillera Ibérica, el equipo de trabajos seleccionó a los posibles colaboradores expertos que figuran en la tabla 3.1. (131 en total).

Tabla 3.1. Lista de expertos a quienes se solicitó la colaboración

Experto	Disciplina
Adell Argiles, F.	Geología Regional
Alberdi, M.T.	Paleontología de vertebrados
Alcalá, L.	Paleontología de vertebrados
Alférez, F.	Paleontología de vertebrados
Alonso, A.	Estratigrafía y sedimentología
Alonso, Á.	Estratigrafía y sedimentología
Aragonés Valls, E.	Geología Regional
Arranz, E.	Petrología y geoquímica
Arribas, J.	Petrología y geoquímica
Aurell, M.	Estratigrafía y sedimentología
Azanza, B.	Paleontología de vertebrados
Azcón, A.	Hidrogeología
Bádenas, B.	Estratigrafía y sedimentología
Barco, J.L.	Paleontología de vertebrados
Barrón, E.	Paleobotánica
Benito García, R.	Mineralogía y cristalografía
Benito, M.I.	Estratigrafía y sedimentología
Berástegui Batalla, X.	Geología Regional
Cabra Gil, P.	Geomorfología
Cabrera Lagunilla, M.P.	Petrología y geoquímica
Calvo Sorando, J.P.	Estratigrafía y sedimentología
Canudo, J.I.	Paleontología de vertebrados
Carenas, B.	Geomorfología
Casas, A.	Tectónica
Comas Rengifo, M.J.	Paleontología de invertebrados
Corral, M.M.	Hidrogeología
Cuenca Bescós, G.	Paleontología de vertebrados
de San José, M.A.	Estratigrafía y sedimentología
de Tena-Dávila Ruiz, M.	Geología Regional
de Torres Pérezhidalgo, T.	Cuaternario
de Vicente, G.	Tectónica
Delgado Buscalioni, Á.	Paleontología de vertebrados
Dies, M.E.	Paleontología de invertebrados
Díez Ferrer, J.B.	Paleobotánica
Díez Herrero, A.	Geotecnia y riesgos geológicos

Experto	Disciplina
Fernández Marrón, M.T.	Paleobotánica
Fernández-López, S.R.	Paleontología de invertebrados
Ferrer, J.	Paleobotánica
Ferrer, M.	Geotecnia y riesgos geológicos
Fonollá Ocete, J.F.	Paleobotánica
Fort, R.	Petrología y geoquímica
Fregenal, M.A.	Estratigrafía y sedimentología
Gabaldón López, V.	Geología Regional
Gámez Vintaned, J.A.	Paleontología de invertebrados
García de Domingo, A.	Hidrogeología
García Gil, S.	Estratigrafía y sedimentología
García, Á.	Estratigrafía y sedimentología
García-Hidalgo, J.F.	Estratigrafía y sedimentología
Garrido, E.	Hidrogeología
Garrote Revilla, J.	Geomorfología
Garzón Heydt, G.	Geomorfología
Gil Imaz, A.	Tectónica
Gil, J.	Estratigrafía y sedimentología
Giménez Fernández, R.	Estratigrafía y sedimentología
Gómez, J.J.	Estratigrafía y sedimentología
González López, J.M.	Metalogenia y Rec. Minerales
Goy Goy, A.	Paleontología de invertebrados
Goy Goy, J.L.	Cuaternario
Gozalo, R.	Paleontología de invertebrados
Gutiérrez, F.	Geomorfología
Gutiérrez Marco, J.C.	Paleontología de invertebrados
Gutiérrez Maroto, A.	Metalogenia y Rec. Minerales
Gutiérrez, M.	Geomorfología
Herranz, P.	Estratigrafía y sedimentología
Jiménez, R.	Mineralogía y cristalografía
Lago, M.	Petrología y geoquímica
Laín Huerta, L.	Geotecnia y riesgos geológicos
Liñán, E.	Paleontología de invertebrados
Locutura Rupérez, J.	Metalogenia y Rec. Minerales
López Gómez, J.	Estratigrafía y sedimentología
López Olmedo, F.	Geología Regional
Mansilla Izquierdo, H.	Geología Regional
Márquez-Aliaga, A.	Paleontología de invertebrados
Martín Duque, J.F.	Geomorfología
Martínez Parra, M.	Hidrogeología
Marzo, M.	Estratigrafía y sedimentología
Mas, R.	Estratigrafía y sedimentología
Mejías, M.	Hidrogeología
Meléndez Hevia, F.	Geología Regional
Meléndez Hevia, N.	Estratigrafía y sedimentología
Meléndez, A.	Estratigrafía y sedimentología
Meléndez, G.	Paleontología de invertebrados
Montoya Belló, P.	Paleontología de vertebrados
Morales Romero, J.	Paleontología de vertebrados
Moratalla, J.	Paleontología de vertebrados
Mulas, J.	Geotecnia y riesgos geológicos

Experto	Disciplina
Olivé Davó, A.	Geología Regional
Ortí, F.	Petrología y geoquímica
Ortiz, J.E.	Cuaternario
Paradas, Á.	Mineralogía y cristalografía
Pedraza, J.	Geomorfología
Peña Monné, J.L.	Geomorfología
Peñalver, E.	Paleontología de invertebrados
Pérez Arlucea, M.	Estratigrafía y sedimentología
Pérez González, A.	Cuaternario
Pérez Lorente, F.	Paleontología de vertebrados
Pieren, A.	Estratigrafía y sedimentología
Pocoví, A.	Tectónica
Rábano, I.	Paleontóloga
Ramajo, J.	Geología Regional
Robles Cuenca, F.	Paleontología de invertebrados
Rodas, M.	Metalogenia y Rec. Minerales
Rodríguez Pascua, M.Á.	Tectónica
Royo Torres, R.	Paleontología de vertebrados
Rubio Navas, J.	Metalogenia y Rec. Minerales
Ruiz Omeñaca, J.I.	Paleontología de vertebrados
Ruiz Zapata, B.	Paleobotánica
Salas, R.	Petrología y geoquímica
Sánchez Fabre, M.	Geomorfología
Sánchez Navarro, J.Á.	Hidrogeología
Sánchez-Moya, Y.	Estratigrafía y sedimentología
Santiesteban Bové, C.	Estratigrafía y sedimentología
Sanz García, J.L.	Paleontología de vertebrados
Sanz Pérez, E.	Geomorfología
Sarmiento, G.	Paleontología
Segura, M.	Estratigrafía y sedimentología
Sequeiros, L.	Historia de la geología
Simón, J.L.	Tectónica
Sopeña, A.	Estratigrafía y sedimentología
Subías Pérez, I.	Metalogenia y Rec. Minerales
Tejero, R.	Tectónica
Truyols Massoni, M.	Paleontología de invertebrados
Ureta, S.	Paleontología de invertebrados
Valenzuela Ríos, J.I.	Paleontología de invertebrados
Valero Garcés, B.	Cuaternario
Vázquez Hoehne, A.	Geomorfología
Vegas, J.	Cuaternario
Vegas, R.	Tectónica
Villas, E.	Paleontología de invertebrados
Villena Morales, J.	Geología Regional
Zazo Cardeña, C.	Cuaternario

Con estos posibles colaboradores se intentaba conseguir un número mínimo de dos para cada una de las disciplinas contempladas en el inventario: Cuaternario, Estratigrafía y Sedimentología, Geoconservación, Geología Regional, Geomorfología, Hidrogeología, Historia de la Geología, Metalogenia y Recursos Minerales, Mineralogía y Cristalografía, Paleobotánica, Paleontología de

invertebrados, Paleontología de vertebrados, Petrología y Geoquímica, Riesgos Geológicos y Geotecnia, y Tectónica. De esta manera se asegura que las propuestas recibidas en las sucesivas rondas de consultas cubran todos los posibles tipos temáticos de interés.

### 3.2. Primera ronda de consultas

A los 131 posibles expertos colaboradores se les hizo llegar el cuestionario del Anejo III, a través del cual se solicitaba su colaboración y se les explicaba brevemente el proceso para que propusieran los lugares que a su juicio merecían formar parte del inventario español de lugares de interés geológico de la Cordillera Ibérica. Al mismo tiempo el cuestionario trataba de evaluar la sensibilidad geoconservacionista del colaborador y su conocimiento personal de los lugares propuestos.

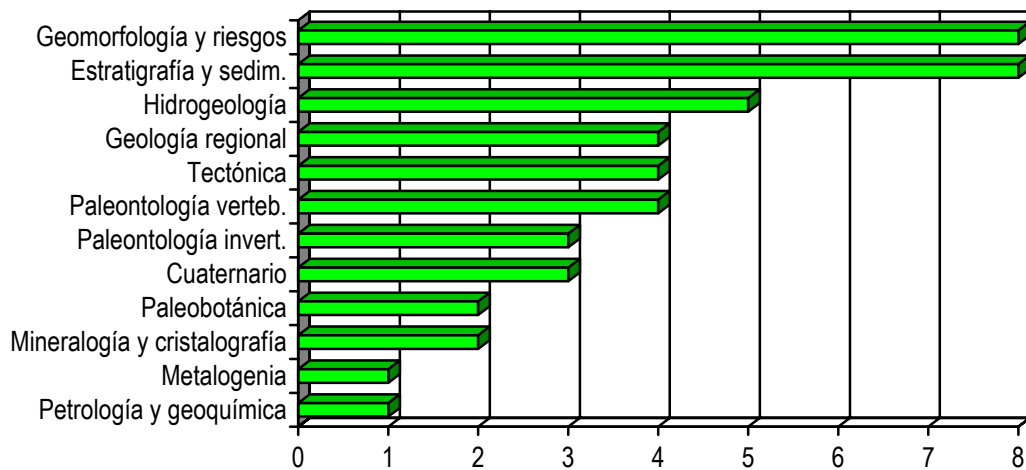
De los 131 expertos consultados, 53 contestaron mostrándose dispuestos a colaborar (un 40%), de los que finalmente sólo 45 propusieron lugares concretos (un 34%). Los 45 colaboradores finales se relacionan en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2.** Lista de los colaboradores que finalmente participaron en la primera ronda de consultas.

Colaborador	Disciplina
Alcalá, L.	Paleontología de vertebrados
Aurell, M.	Estratigrafía y sedimentología
Bádenas, B.	Estratigrafía y sedimentología
Barco, J.L.	Paleontología de vertebrados
Barrón, E.	Paleobotánica
Cabrera Lagunilla, M.P.	Petrología y geoquímica
Calvo Sorando, J.P.	Estratigrafía y sedimentología
Casas, A.	Tectónica
de Tena-Dávila Ruiz, M.	Geología Regional
de Torres Pérezhidalgo, T.	Cuaternario
de Vicente, G.	Tectónica
Díez Ferrer, J.B.	Paleobotánica
Díez Herrero, A.	Riesgos geológicos y geotecnia
García de Domingo, A.	Hidrogeología
García, Á.	Estratigrafía y sedimentología
García-Hidalgo, J.F.	Estratigrafía y sedimentología
Garrido, E.	Hidrogeología
Gil, J.	Estratigrafía y sedimentología
Gómez, J.J.	Estratigrafía y sedimentología
Gutiérrez, F.	Geomorfología
Gutiérrez, M.	Geomorfología
Jiménez, R.	Mineralogía y cristalografía
López Olmedo, F.	Geología Regional
Mansilla Izquierdo, H.	Geología Regional
Martín Duque, J.F.	Geomorfología
Martínez Parra, M.	Hidrogeología
Mejías, M.	Hidrogeología
Meléndez, G.	Paleontología de invertebrados
Morales Romero, J.	Paleontología de vertebrados
Ortiz, J.E.	Cuaternario
Paradas, Á.	Mineralogía y cristalografía
Pedraza, J.	Geomorfología
Peña Monné, J.L.	Geomorfología

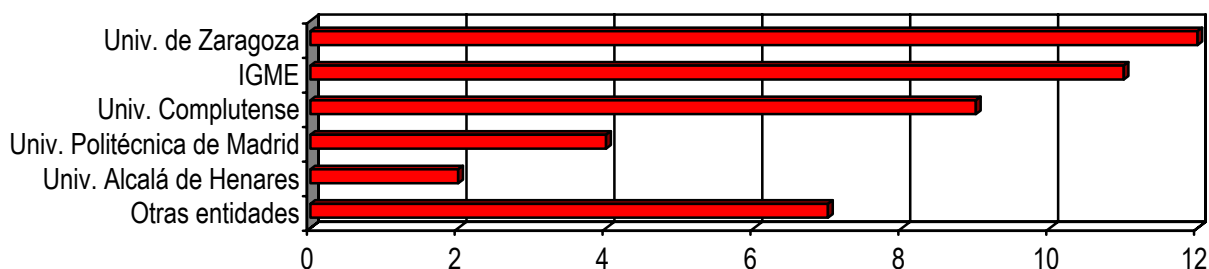
Colaborador	Disciplina
Peñalver, E.	Paleontología de invertebrados
Pérez Lorente, F.	Paleontología de vertebrados
Ramajo, J.	Geología Regional
Sánchez Fabre, M.	Geomorfología
Sánchez Navarro, J.A.	Hidrogeología
Simón, J.L.	Tectónica
Sopeña, A.	Estratigrafía y sedimentología
Subías Pérez, I.	Metalogenia
Tejero, R.	Tectónica
Ureta, S.	Paleontología de invertebrados
Vázquez Hoehne, A.	Geomorfología
Vegas, J.	Cuaternario

A pesar de que se dispuso de aproximadamente un tercio de los colaboradores inicialmente contemplados, quedaron suficientemente cubiertas (entre 2 y 8 expertos) casi todas las disciplinas de las Ciencias de la Tierra, como puede apreciarse en la figura 3.1. Para paliar el hecho de que sólo se pudiera contar con un colaborador-experto en metalogenia y otro en petrología y geoquímica, se recurrió a solicitar la colaboración directamente a expertos del IGME.



**Figura 3.1.** Perfil de los colaboradores expertos, por disciplinas.

Por otro lado, la figura 3.2 ilustra la procedencia, por centros, de los 45 colaboradores-expertos que cumplieron la primera encuesta.



**Figura 3.2.** Organismos de procedencia de los colaboradores-expertos

En las entidades que figuran como otros se incluye el CSIC, las Universidades de La Rioja y de Vigo, la Junta de Castilla y León, Dinópolis y las empresas Intecsa y Paleomás.

Las propuestas de los 45 colaboradores-expertos que respondieron el cuestionario dieron lugar a la lista preliminar de 347 lugares de interés (tabla 3.3), en la que el número de coincidencias entre los colaboradores-expertos varía entre 0 y 22:

**Tabla 3.3.** Lista preliminar de lugares de interés geológico propuestos en la primera encuesta

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
Karst de la Ciudad Encantada (Cuenca),	22
Ichitas de dinosaurio de Cameros en La Rioja (El Peladillo, Los Cayos, Enciso, Munilla, etc.)	16
Órganos de Montoro	12
Serie Mesozoica, pliegues, fallas, cabalgamientos y vetas de carbón en Aliaga	12
Tobas cuaternarias, morfología y cascada del Monasterio de Piedra	12
Jurásico Medio-Superior de Ventas de San Pedro- Barranco de las Estacas (Ariño)	11
Sima de San Pedro (Ariño)	11
Yacimiento de Atapuerca	11
Polje y lago salado de Gallocanta	10
Torcas de Los Palancares – Cuenca	10
Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	9
Las Fms. Utrillas y Escucha (y paleoflora y ámbar de San Just) en sus localidades tipo (Teruel)	9
Paleolago y yacimiento de Las Hoyas (Cuenca)	9
Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal, S <sup>a</sup> de Albarracín	9
Sección Toarciense de Ricla. Yacimientos fósiles del Jurásico marino (Zaragoza)	9
Yacimientos cámbricos de Murero (Rambla de Valdemedes)	9
Circos y nevero del Moncayo	8
Circos y periglaciario de los Picos de Urbión - Laguna Negra	8
Nacimiento y cañón del río Pitarque	8
Triásico y Hoz del río Gallo. Fm. Congl. de la Hoz del río Gallo	8
Yacimiento de Ichitas de Fuentesalvo, Fuente Lacorte-El Frontal, etc. (Soria)	8
El sinclinal de Galve e ichitas de dinosaurio	7
Hoces y los cuchillos del Cabriel. Tránsito K-T (Albacete-Cuenca-Valencia)	7
Karst de Molinos y Cueva de Cristal o de Las Graderas (Molinos, Teruel)	7
Cañón del Río Lobos	6
Edificios tobáceos del Puente de San Pedro (Alto Tajo, Guadalajara)	6
El Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	6
El Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	6
Estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz	6
Las minas de Ojos Negros (Sierra Menera)	6
Albiense superior-Cenomaniense de la Fuente de La Puerca	5
Alhama de Aragón. Estructura y termalismo	5

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
Cuenca minera de Teruel (ej. Utrillas, Escucha, Andorra o Montalbán)	5
El rodeno de Albarracín	5
Hoz de Priego (Cuenca) Pliegue en rodilla del Estrecho de Priego, Priego de Cuenca	5
Los yacimientos de mamíferos neógenos (estratotipo Turolense) de Concul y Los Mansuelos	5
Nacimiento del Río Cuervo	5
Pozo fuente de la surgencia kárstica de Cella y acueducto romano	5
Sucesión estratigráfica del Puerto de Villarroja / Allepuz, S <sup>a</sup> de Gúdar (Teruel)	5
Tajo de la Yecla (Santo Domingo de Silos, Burgos)	5
Cabalgamiento de Cameros y Jurásico inferior en Préjano, Turrucún, Arnedillo. Termalismo	4
Callejones de las Majadas (Cuenca)	4
Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	4
Cañones y conjunto de manantiales del Río Mesa. Guadalajara – Zaragoza	4
Cretácico superior de la Laguna de Somolinos. Sucesión estratigráfica de La Muela.	4
Jurásico Inferior de la Almunia de Doña Godina (Zaragoza)	4
Jurásico Inferior y Medio de Belchite- Almonacid de la Cuba	4
Jurásico Inferior-Jurásico Medio (Toarciense-Bajociense) del área de Sierra Palomera (Teruel)	4
Jurásico-Cretácico Inferior del anticlinal de Aguilón	4
Lagunas glaciares de Neila (Burgos)	4
Polje de Vistabella del Maestrazgo (Castellón)	4
Sección cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera. Ibdes (Zaragoza)	4
Yacimientos de conservación excepcional de plantas del Mioceno de Rubielos de Mora (Teruel)	3
Bosque fósil de la Sierra de Aragoncillo y Pérmico de Molina	3
Cabalgamiento Terciario y falla cuaternaria asociada de Daroca	3
Dolinas en embudo y en pozo ( y llanos) de Pozondón y Gea de Albarracín (S <sup>a</sup> Albarracín)	3
El Carbonífero y Triásico en Peñarroyas	3
El Parrissal y Peña Galera. Puertos de Beceite (Teruel)	3
El yacimiento paleontológico y minero de azufre de Libros (Teruel)	3
Estructuras sedimentarias Rillo de Gallo (Guadalajara)	3
La falla cuaternaria de Concul en Los Baños (Teruel)	3
Los pináculos arrecifales de esponjas del Jurásico superior de Jabaloyas (Teruel)	3
Pliegues y parque del Alto Tajo (Guadalajara)	3
Sección cretácica de Picofrentes y manifestación de hidrocarburos en Fuentetoba	3
Serie tipo del Ramblense	3
Sucesión estratigráfica del Cretácico en el Portillo de Fonfría (Fonfría, Teruel)	3
Sucesión estratigráfica y Fm. Villa de Vés / Valle del Júcar, Albacete.	3
Yacimiento de dinosaurios de Lo Hueco (Cuenca)	3
Yacimiento de Torralba y Ambrona (Pleistoceno medio) y Museo de Ambrona (Soria)	3
Yacimiento tipo para el aragonito en Molina de Aragón	3
Yacimientos de piritita de La Rioja (Navajún, Ambasaguas, Valdeperillo)	3
Anticlinal y discordancia progresiva de Pareja	2
Barranco del Horcajo (Alto Tajo, Guadalajara)	2
Barranco del río Arandilla y Fm. Areniscas del río Arandilla. Molina de Aragón (Guadalajara)	2
Cañones del Jalón (Huérmeda-Embid) en materiales paleozoicos.	2
Cretácico del embalse de Entrepeñas	2
Domo de la rambla de Artana (Sierra de Espadán y pliegues con foliación alpina)	2
El Mesozoico y Terciario de Montalbán. Cabalgamiento del Montalbán	2
El Río Gallo al Este de Cuevas Labradas y pliegues	2
Estratotipo del Aragonense en Villafeliche	2
Fm. Moscardón	2
Hoz del río Dulce entre Pelegrina y La Cabrera. Pliegues del Lías (Guadalajara)	2
Hoz y manantiales de Beteta	2
Jurásico Medio-Superior de Moneva (sección de referencia de la capa de oolitos ferruginosos)	2
Laguna de Taravilla, cuenca del arroyo Peñalén (Alto Tajo, Guadalajara)	2
Las Peñas de Herrera (Moncayo)	2
Manantial de la Fuentona (Muriel de la Fuente; Soria)	2

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
Paleofallas de El Moscardón (Teruel)	2
Poljes de Villar del Cobo-Frías de Albarracín (Teruel)	2
Poveda de la Sierra y Salto de Poveda (Alto Tajo, Guadalajara)	2
Relieves estructurales de los Montes Universales (nacimiento río Tajo) (Cuenca - Teruel)	2
Salinas de Imón (Guadalajara)	2
Sección del Aptiense-Albiense (Capas Rojas) de Morella (Castellón)	2
Sección jurásica del Arroyo Picastre (Localidad tipo de la Fm. Yátova)	2
Serie tipo del Alfambriense	2
Sucesión estratigráfica del Cerro La Majestad / Hoz del Júcar (Cuenca)	2
Tobas y cascadas de Calomarde	2
Yacimiento de Megaplanolites ibéricus (Bueña, Teruel)	2
Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro (Valencia)	2
Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	2
Yacimientos de cristales de yeso de Montalbán	2
Yacimientos de Dinosaurios en Salas de los Infantes y del valle del río Arlanza (Burgos)	2
Yacimientos de teruelita de Teruel	2
Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	1
Anticlinal de Sigüenza	1
Árboles fósiles (Hacinas, Burgos)	1
Barranco del Turia en la Cerrada (Valencia). Fm. Domeño	1
Cabalgamiento de la Sierra de la Demanda y Cerro Peñalba (Anguiano)	1
Cabalgamiento de Utrillas	1
Calizas con oncolitos de Arauzo de Miel	1
Cañón del río Mijares (Teruel-Castellón)	1
Cárcava de Ribagorda (Alto Tajo, Guadalajara)	1
Circos y Formas Periglaciares (glaciares rocosos) de la Sierra de la Demanda	1
Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	1
Conglomerado de base del grupo Urbión en el mirador de Castroviejo	1
Conjunto de edificios tobáceos de Ciño Negro-La Escalera (Alto Tajo, Guadalajara)	1
Cuenca paleolacustre miocena de Ribesalbes (Castellón)	1
Cuevas de San José en Vall d'Uixó (Castellón)	1
Desfiladero del Río Escabas en Fuertescusa (Cuenca)	1
Devónico Superior Fm. Barranco de Valdeinglés (Zaragoza)	1
Edificio travertínico de Fuente de la Balsa (Cuenca)	1
El Cámbrico de Ateca	1
El Jurásico superior de Cañada de Verich	1
El Ordovícico de Alpartir	1
El sinclinal de Peña Foradada	1
Estrechos de Albalate (río Martín, Teruel)	1
Falla y valles tectónicos de Rubielos de la Cérida (Teruel)	1
Fm. Calizas de Muñecas y Estromatolito de Muñecas (Soria)	1
Fm. Calizas y Dolomías tableadas de Cuevas Labradas (Guadalajara)	1
Fm. Limos y Areniscas abigarrados de Torete (Guadalajara)	1
Fm. Limos y areniscas de Alcotas y Paleozoico del Barranco de Alcotas	1
Hoces de los ríos Huécar y Júcar (entorno de la ciudad de Cuenca)	1
Hoz del Río Guadalupe	1
Hundido de Armallones (Alto Tajo, Guadalajara)	1
Incitas y huesos de dinosaurios del tránsito Jurásico-Cretácico El Castellar y Riodeva	1
Jurásico de Alustante	1
Jurásico de Pozuel	1
Jurásico Medio de la sección de Andorra (Fms. Pedregal-Domeño y Fm. Ráfales)	1
Jurásico Medio y Superior de Alcorisa (Embalse de Gallipuéen)	1
Jurásico medio y superior de Ráfales	1
Jurásico Medio y Superior del área de Calanda-Mas de las Matas	1
laguna de Uña (Cuenca)	1

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
Limite oriental de la Cuenca de Almazán en Embid de Ariza	1
Meandros encajados del río Guadalaviar (S <sup>a</sup> Albarracín)	1
Minas de cobre de Pardos (Guadalajara)	1
Minas de Cueva del Hierro (Cuenca)	1
Minas y yacimientos minerales de Minglanilla, La Pesquera y Enguídanos (Cuenca)	1
Morrenas glaciares de Montemediano	1
Muelas y valle del Turia en Teruel	1
Ritmita de Loriguilla en el embalse de Loriguilla (Valencia)	1
Sección del Jurásico Medio-Superior de Tosos	1
Sección estratigráfica del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos. Torrecilla en Cameros.	1
Sección Mesozoica del puerto y río Contreras. Fm. Contreras (Valencia)	1
Sección y Muelas de Ares del Maestre (Castellón)	1
Serie terciaria de Alcorisa	1
Serie Triásica Superior de Epila-Tabuenca-Rodanas (Zaragoza)	1
Surgencias y volcanes de arena de la playa de Las Fuentes de Alcocebre	1
Terrazas del Alfambra con evidencia antrópica (Cuesta de la Bajada) y del Guadalaviar (Teruel)	1
Valle de Valdecabras y Ventana del Diablo	1
Vulcanismo de las Islas Columbretes (Castellón)	1
yacimiento paleobotánico del Arroyo de la Pascueta (Teruel)	1
Yacimiento paleontológico de Dinosaurios de Morella la Vella (Castellón)	1
Yacimiento Paleontológico y Fm. Sot de Chera (Valencia)	1
Abanico aluvial mioceno de Cobatillas (Hinojosa de Jarque (Teruel)	0
Abanico aluvial pleistoceno fallado de Los Rosildos (Sierra Engarcerán (Castellón)	0
Afloramientos de yeso, yeso alabastrino y anhidrita. Triásico. Pálmaces de Jadraque (Guadalajara)	0
Afloramientos del Buntsanstein en Teruel y alrededores (Teruel) + pinturas rupestres	0
Altiplano de Villaseca	0
Anticlinal del Pégado-travertinos de San Felices	0
Anticlinal de Bobalar (Portell de Morella)	0
Areniscas fluvi-deltaicas. (Jurásico Sup.-Cretácico Inf.). Dehesa y monte de Valonsadero (Soria)	0
Barranco del río Celumbres desde Roca Roja	0
Cabalgamiento de Venta Mina, Siete Aguas, Valencia	0
Cámbrico de Fombuena en el Barranco de las Vacas	0
Cantera de caolín de Arguisuelos (Cuenca)	0
Canteras de caliza negra de Calatorao (Zaragoza)	0
Cañón del Júcar desde la laguna de Uña a la Ventana del Diablo	0
Cañón del Leza y Peñas de Clavijo	0
Chevrons erosivos en las laderas estructurales de Monterde (Zaragoza)	0
Conglomerado de Boniches (Cuenca)	0
Conglomerados del valle del Iregua	0
Conjunto paleontológico de origen kárstico de Almenara (Castellón)	0
Contacto Triásico-Cámbrico de Mansilla	0
Corbeteros de Pajaroncillo (Cuenca)	0
Corte del cabalgamiento Nieva-Nalda (Sector Islallana-Nalda)	0
Corte del cabalgamiento Nieva-Nalda (Sector Nestares-Panzares)	0
Costa acantilada de Oropesa (Rocas del Chivero) (Castellón)	0
Cretácico superior de Covarrubias	0
Cueva del Boquerón (Cuenca)	0
Depósitos mareales de Iglesiasuela y Villafranca del Cid	0
Desfiladero de Yanguas (cuenca de Cameros)	0
Desprendimiento del Valle de Arbujuelo (Medinaceli)	0
Diapiro de Cerro Espinosa (Valdemeca, Cuenca)	0
Dinópolis (Teruel)	0
Discordancia progresiva de Deza (Soria)	0
Discordancia Triásico-Paleozoica de Viniegra de Abajo	0
Dolina de Zenzano (La Rioja)	0

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
El cabalgamiento de Huérmeces del Cerro	0
El cañón de Talayuelas (Cuenca)	0
El Llovedor-Sinclinal de Castellote (Teruel)	0
El nacimiento del río Jiloca	0
El Permo-Triás de "El Chiquero" en Mesones de Isuela (Zaragoza)	0
El Picacho, Carazo (Burgos)	0
El puerto de El Portillo-sinclinal del Tajo	0
El Triásico Superior de Manzanera	0
Estratotipo de la Huérguina (Cuenca)	0
Explotaciones de caolín de Crivillén (Teruel)	0
Falla cuaternaria de Munébrega	0
Fallas cretácicas de Miravete de la Sierra (Teruel)	0
Fm. Alternancias de Margas y Calizas de Turmiel	0
Fm. Arcillas, margas y yesos del Mas	0
Fm. Areniscas de Villar del Arzobispo	0
Fm. Areniscas del Cañizar	0
Fm. Areniscas y Limos del Cercadillo	0
Fm. Calcarenitas de Hontoria	0
Fm. Calizas Bioclásticas de Baharona	0
Fm. Calizas con Oncolitos de Higuieruelas	0
Fm. Calizas de Hortezielos	0
Fm. Calizas del Burgo de Osma	0
Fm. Calizas del Pedregal	0
Fm. Chelva, estratigrafía y geomorfología	0
Fm. Dolomías de Landete	0
Fm. Dolomías de Tramacastilla	0
Fm. Dolomías Tableadas de Imón.	0
Fm. Dolomías y Calizas de Cañete	0
Fm. Dolomías, Margas y Calizas de Royuela	0
Fm. Lutitas y Dolomías de Cuevas de Ayllón	0
Fm. Lutitas y Tesos de Tramacastilla	0
Fm. Margas de Alarcón	0
Fm. Margas Grises de Cerro del Pez	0
Fm. Río Palomar	0
Fm. Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera.	0
Fm.. Dolomías de Alatoz	0
Fosa del Ametller y valles decapitados (Alcalá de Xivert, Castellón)	0
Fosas costeras de Castellón	0
Frente Cabalgante de la Sierra de Bascañana (Cuenca)	0
Fuente Azul (Burgos)	0
Geoquímica y precipitados del Arroyo del Val (Zaragoza)	0
Hoces del río Torralba (Teruel)	0
Hoz de Solán de Cabras	0
Hoz del Boquerón (Cuenca)	0
Jurásico cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda, en Talveila	0
Jurásico de Anquela del Pedregal	0
Jurásico de La Cerollera	0
Jurásico marino. Sedim. lacustre y abanicos aluviales curso medio del río Bergantes (Castellón)	0
Jurásico superior-Cretácico inferior de la cuenca del Maestrazgo.	0
La cuenca de Piqueras – Macizo de El Nevero	0
La cuenca de Zaorejas	0
La Hoya: yacimiento de ámbar cretácico de Cortes de Arenoso (Castellón)	0
Lagos carbonatados-salinos someros Cervera-Valdemadera	0
Laguna de la Sima (Miño de Medinaceli, Soria)	0
Lagunas Ballesteros (Arcas-Tórtola y Villar de Olalla (Cuenca)	0

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
Magmatismo de la Sierra de Albarracín (Teruel)	0
Magmatismo triásico y jurásico de Camarena (Teruel)	0
Mallos, alvéolos, tafonis y pilancones en areniscas de facies Buntsandstein en Peracense (Teruel)	0
Manantiales de Peñíscola	0
Meandro encajado de Enguídanos (Cuenca)	0
Megacolapsos kilométricos por disolución de evaporitas (Fosa de Calatayud)	0
Mina de lignito de Uña (Cuenca)	0
Minas de hierro de Ólvega (Soria)	0
Minas de hierro y baritina de Purroy	0
Mirador de la muela de Santa Catalina (Valencia)	0
Modelado periglaciario en Valdelinares (Teruel)	0
Museo de Molina de Aragón	0
Ojos de Moya (Cuenca)	0
Paleodolinas junto a la estación de ferrocarril de Villalba Baja (Valle del Alfambra).	0
Paleolago de Bicorp (Valencia)	0
Paleosuelos del Puerto de Segura, Segura de los Baños, Zaragoza	0
Paleozoico del Desierto de las Palmas (Castellón)	0
Paleozoico y Mesozoico. Enclaves basálticos del Buntsandstein en el Curso Alto del Río Mijares	0
Peña de Masmut	0
Periglaciario y karst de Sierra de Javalambre (Teruel)	0
Pérmico volcánico de Atienza	0
Picozos de Viguera	0
Pisadas de Dinosaurios de Ariño	0
Playa y tómbolo de Oropesa (Castellón)	0
Pliegue en rodilla de Muriel de la Fuente (Soria)	0
Pliegues de Alcaine	0
Pliegues del Pajazo (Las Parras del Martín)	0
Pliegues superpuestos de La Cañadilla (Teruel)	0
Pliegues variscos entre Checa y Orea (Guadalajara)	0
Pliegues y fallas en el Jurásico de Sot de Chera	0
Polje de Mosqueruela (Teruel)	0
Polje del Cubillo, lagunas y sumidero. Checa. Provincia de Guadalajara.	0
Poljes de la Hoya del Pinar y del Llano de Villasecos (Teruel)	0
Poljes de Nava de Fuentes y Nava de Reillo (Cuenca)	0
Poljes de Torrijas-Abejuela	0
Polje-semifosa del Jiloca	0
Protalus rampart de Muela Mujer en Villarlengo (Teruel)	0
Rambla Castellana (Valencia)	0
Rambla de Cervera del Maestre (Castellón)	0
Relieve en cuesta de Castillo de Moya (Cuenca)	0
Río Monleón desde Peña Calva	0
Riolitas de Noguera y magmatismo de la Sierra de Albarracín (Teruel)	0
Ripples de oscilación de Valdemoro de la Sierra (Cuenca)	0
Ritmita de Valdelosterreros en Orera (depresión de Calatayud)	0
Rocas ígneas y aureola metamórfica de Loscos (Teruel)	0
Salinas de Armallá (Alto Tajo)	0
Salinas de Medinaceli	0
Salinas de San Juan (Alto Tajo)	0
Salinas del manzano (Cuenca)	0
Salto de La Portellada (Teruel)	0
Saltos de agua y tobas en el río Amanaderos (Camarena de la Sierra, Teruel)	0
Sección Cretácica del Puerto de Villarlengo - Cañada de Benatanduz	0
Sección de Cantavieja	0
Sección de Malacara en la umbria de Maricardete (Valencia)	0
Sección del Cretácico Superior de Grado del Pico (Segovia-Guadalajara)	0

Lugares propuestos	Propuestas coincidentes
Sección del Cretácico Superior del Pantano de Alcorlo	0
Sección precámbrica-cámbrica de Paracuellos (Rama Aragonesa), con discordancia erosiva.	0
Secuencia escalonada de glacia-terracea valle del Alfambra (Orrios-Escorihuela)	0
Semigraben de Pálmaces de Jadraque, Pérmico-Triásico (Guadalajara)	0
Serie albiense de Los Centenales	0
Serie Triásico-Liásica de Aragoncillo a Torremocha del Pinar	0
Sills Basálticos de Paridera de Los Blanquizales (Arandiga, Zaragoza)	0
Sima de Juan Herranz I (Valsalobre, Cuenca)	0
Sima del Campo (Pozuelo, Cuenca)	0
Sinclinal colgado de Quintanilla de las Viñas (Burgos)	0
Sinclinal tumbado de la Hoz de la Vieja (Teruel).	0
Superficie de erosión fundamental miocena (Aliaga, Teruel)	0
Superficies de arrasamiento del piedemonte bajoaragonés	0
Surgencia del Becerro, Sta. Cristina. Carrascosa de la Sierra (Cuenca)	0
Surgencia kárstica de Cimballa (Zaragoza)	0
Surgencias de Torre Badum (Peñíscola)	0
Terrazas y meandros abandonados en Tormón (Teruel)	0
Tobas y surgencias de Las Chorretas (Vega del Codorno, Cuenca)	0
Tómbolo de Peñíscola (Castellón)	0
Torcas de Lagunaseca (Cuenca)	0
travertinos de Beceite (Teruel)	0
Trías de Serra Garbi (Valencia)	0
Triásico de Alcolea del Pinar (Guadalajara)	0
Triásico-Jurásico y yacimiento paleontológico del curso alto del Río Palancia (Castellón)	0
Tronco fósil de Culebras (Cuenca)	0
Troncos fósiles del Cretácico Inferior de Castellote - Mas de las Matas (Teruel).	0
Volcanismo jurásico a lo largo de las fallas de Caudiel y Alcublas	0
Yacimiento de aragonito de Arbujuelo (Soria)	0
Yacimiento de aragonito negro de Luzón	0
Yacimiento de azufre y cuarzo con inclusiones de hidrocarburos. Cervera de Río Alhama (La Rioja)	0
Yacimiento de huevos de dinosaurio de Portilla (Cuenca)	0
Yacimiento de mamíferos de Villarroya	0
Yacimiento de vertebrados pliocenos de la Puebla de Valverde (Teruel)	0
Yacimiento paleobotánico del Pérmico inferior en Fombuena (Zaragoza)	0
Yacimiento Paleontológico de Ladruñán	0
Yacimiento paleontológico de Layna (Soria)	0
Yacimiento paleontológico de Ribarroja en La Pedrera (Valencia)	0
Yacimientos ambarígenos del Cretácico Inferior de la subcuenca de Oliete (Teruel)	0
Yacimientos salinos de San Martín-Aradón	0

### 3.3. Segunda ronda de consultas

La segunda ronda de consultas tiene como objetivo consolidar los resultados de la primera encuesta, poniendo en conocimiento de todos los colaboradores las propuestas recibidas. Para ello se envió el cuestionario que se reproduce en el Anejo IV, en el que se solicitaba que se puntuaran con 20, 15, 10, 5 ó 0 puntos todos los lugares propuestos por los diferentes expertos en la primera encuesta. Para esta valoración el cuestionario enviado describía someramente los lugares, a partir de las indicaciones recibidas por los proponentes. Los criterios de valoración son los siguientes:

- **20 puntos:** lugar excepcional para conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución geológica o paleobiológica de la Cordillera Ibérica, o los procesos que la han modelado.
- **15 puntos:** lugar muy importante para estos fines
- **10 puntos:** lugar importante para estos fines

- **5 puntos:** lugar poco importante para estos fines (tienen valor pero, al verlo con la perspectiva de toda la Cordillera Ibérica, es poco representativo o significativo, al menos en comparación con otros LIG incluidos en el listado)
- **0 puntos:** lugar irrelevante para estos fines; no debería considerarse en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico

Se da también la opción de no valorar el lugar si no se dispone de información suficiente para ello, sustituyendo en estos casos la puntuación por la letra S.

Los resultados de esta segunda encuesta permitieron obtener la lista preliminar de 343 lugares de interés geológico de la Cordillera Ibérica. Esta lista, con las puntuaciones medias y totales otorgadas a cada lugar, se reproduce en la tabla 3.4. El detalle de las puntuaciones otorgadas por cada especialista se recoge en la tabla Excel adjunta a este informe.

**Tabla 3.4.** Puntuaciones totales y promedio de los LIG propuestos, otorgadas por los colaboradores expertos.

LUGARES	Promedio	Total
Yacimiento de Atapuerca	18,90	775
Karst de la Ciudad Encantada (Cuenca)	18,33	770
Cañón del Río Lobos	15,57	685
Tobas cuaternarias, morfología y cascada del Monasterio de Piedra	16,00	672
Ignitas de dinosaurio (Camereros, La Rioja): El Peladillo, Los Cayos, Enciso, Munilla, Soto-Leza y Hornillos	18,29	640
Paleolago y yacimiento de Las Hoyas (Cuenca)	18,38	625
El yacimiento paleontológico y minero de azufre de Libros	16,00	624
Circos y periglacialismo de los Picos de Urbión - Laguna Negra	16,32	620
Polje y lago salado de Gallocanta	15,53	590
El sinclinal de Galve e ignitas de dinosaurio	15,97	575
El rodeno de Albarracín	14,74	575
Los yacimientos de mamíferos neógenos (Estratotipo Turolense) de Concud y Los Mansuelos	16,34	572
Yacimiento de Torralba y Ambrona (Pleistoceno medio) y Museo de Ambrona (Soria)	16,76	570
Bosque fósil de la Sierra de Aragoncillo y Pérmico de Molina. Fm. La Ermita de Ramos, discordancia, materiales volcanoclasticos, lago carbonático, macro (bosque fósil) y microflora.	15,86	555
Las minas de Ojos Negros (Sierra Menera)	14,61	555
Yacimientos de pirita de La Rioja (Navajún, Ambasaguas, Valdeperillo). Metamorfismo hidrotermal de la Cuenca de Cameros. Cenomaniense superior. Aguilar del Río Alhama y Cervera del Río Alhama en el lado riojano y San Pedro Manrique-	16,18	550
Yacimientos cámbricos de Murero (Rambla de Valdemiedes...)	18,17	545
Yacimientos de Dinosaurios en Salas de los Infantes y del valle del río Arlanza (Burgos)	17,03	545
Cuenca minera de Teruel (ej. Utrillas, Escucha, Andorra o Montalbán)	14,34	545
Las Formaciones Utrillas y Escucha (y paleoflora y ámbar de San Just) en sus localidades tipo. Capas de carbón de la Fm Escucha. Sistema deltaico con influencia mareal. Albiense inferior y medio. Provincia de Teruel.	16,45	543
Hoces de los ríos Huécar y Júcar (entorno de la ciudad de Cuenca)	13,85	540
Yacimiento tipo para el aragonito en Molina de Aragón	15,74	535
Dinópolis	15,09	528
Triásico y Hoz del río Gallo. Fm. Conglomerados de la Hoz del Río Gallo	15,91	525
Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal, S <sup>a</sup> de Albarracín	15,44	525
Serie Mesozoica, pliegues, fallas, cabalgamientos y vetas de carbón en Aliaga (Pliegues serpenteantes de La Olla y Aldehuela)	16,77	520
Yacimiento de Ignitas de Fuentesalvo, Fuente Lacorte-El Frontal, El Salgar de Sillas, Valles de Valdelalosa, Serrantes, San Roque, Los Tormos, Miraflores I, Valdegén, La Peña/ El Corral de la Peña, (Soria)	16,25	520
Órganos de Montoro	15,29	520

LUGARES	Promedio	Total
Lagunas glaciares / Neila, Burgos	14,44	520
Alhama de Aragón. Estructura y termalismo	14,05	520
Ignitas y huesos de dinosaurios del tránsito Jurásico-Cretácico El Castellar y Riodeva	17,00	510
Torcas de Los Palancares, Cuenca	14,23	498
Circos y nevero del Moncayo	13,38	495
Vulcanismo de las Islas Columbretes (Castellón)	16,40	492
Karst de Molinos y Cueva de Cristal o de Las Graderas (Molinos, Teruel)	15,00	480
Cabalgamiento de Utrillas	13,71	480
Estratotipo de límite Toarciense-Aaleniense de Fuentelsaz	16,96	475
Hoces y los cuchillos del Cabriel. Tránsito K-T en las margas de los Cuchillos (Albacete-Cuenca-Valencia)	14,84	475
Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	16,79	470
Yacimientos de conservación excepcional de plantas del Mioceno de Rubielos de Mora (Teruel)	15,53	466
Nacimiento del Río Cuervo	12,86	463
Cabalgamiento de Cameros y Jurásico inferior en Préjano, Turrucún, Arnedillo y termalismo de Arnedillo	14,44	462
Yacimiento de dinosaurios de Lo Hueco (Cuenca)	16,43	460
Yacimientos de teruelita de Teruel	13,53	460
El Cámbrico de Ateca	15,17	455
Circos y formas periglaciares (glaciares rocosos) de la Sierra de la Demanda	13,79	455
El Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	14,06	450
Cabalgamiento terciario y falla cuaternaria asociada de Daroca	13,64	450
Torcas de Lagunaseca (Cuenca)	14,00	448
Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	13,09	445
El Carbonífero y Triásico en Peñarroyas	14,19	440
Pozo fuente de la surgencia kárstica de Cella y acueducto romano	14,50	435
El Mesozoico y Terciario de Montalbán. Cabalgamiento del Montalbán	13,59	435
Tómbolo de Peñíscola (Castellón)	13,53	433
El Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	13,44	430
Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro (Valencia)	15,74	425
Cañones del Jalón (Huérmeda-Embid) excavados en materiales del Cámbrico de Calatayud-Huérmeda	14,48	420
Cabalgamiento de la Sierra de la Demanda y Cerro Peñalba (Anguiano)	14,41	418
Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	14,82	415
Edificios tobáceos del Puente de San Pedro (Alto Tajo, Guadalajara)	13,83	415
Cañones y conjunto de manantiales del Río Mesa (Anchuela del Campo–Jaraba, Guadalajara–Zaragoza)	13,39	415
Salinas de Imón	12,27	405
Cañón del Júcar desde la laguna de Uña a la Ventana del Diablo	11,91	405
Series tipo del Ramblense	15,38	400
Fm. Moscardón	13,33	400
Endokarst de la Muela de la Madera y callejones de las Majadas (Cuenca)	15,00	390
Sección toarciense de Ricla. Yacimientos fósiles del Jurásico marino (Zaragoza)	13,93	390
Hoz de Priego (Cuenca) Pliegue en rodilla del Estrecho de Priego, Priego de Cuenca	11,47	390
Laguna de Uña (Cuenca)	11,14	390
Series tipo del Alfambriense	14,81	385
Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	15,83	380
Fm. Chelva, estratigrafía y geomorfología	13,57	380
Fm. Alternancias de Margas y Calizas de Turmiel	13,10	380
Fm. Calizas con Oncolitos de Higuieruelas	13,10	380
El Río Gallo al Este de Cuevas Labradas y pliegues	11,52	380
Cañón del río Mijares (Teruel-Castellón)	12,57	377
Estructuras sedimentarias Rillo de Gallo (Guadalajara). Fms. Areniscas Rillo de Gallo, Prados y Limos y areniscas de Rillo	12,93	375

LUGARES	Promedio	Total
Dolinas en embudo y en pozo (y llanos) de Pozondón y Gea de Albarracín (S <sup>a</sup> Albarracín)	12,50	375
Tajo de la Yecla (Santo Domingo de Silos, Burgos)	12,50	375
Jurásico Medio-Superior de Ventas de San Pedro - Barranco de las Estacas (capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío)	14,80	370
Sima de San Pedro	14,80	370
Fm. Margas Grises de Cerro del Pez	12,33	370
Fm. Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera.	13,52	365
Fm. Calizas Bioclásticas de Barahona	13,04	365
Pérmico volcánico de Atienza	12,59	365
Jurásico Inferior de la Almunia de Doña Godina (Zaragoza)	13,00	364
Jurásico Inferior y Medio de Belchite- Almonacid de la Cuba (Localidad tipo de la Fm. Calizas y margas de Almonacid de la Cuba)	15,00	360
Fm. Calizas y Dolomías tableadas de Cuevas Labradas	13,33	360
Los pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas (Teruel)	13,73	357
Yacimiento de Megaplanolites ibericus (Bueña, Teruel)	14,20	355
Sección jurásica del Arroyo Picastre (Localidad tipo de la Fm. Yátova)	13,15	355
Yacimiento de huevos de dinosaurio de Portilla (Cuenca)	12,68	355
Minas y yacimientos minerales de Minglanilla	12,24	355
Superficie de erosión fundamental miocena (Aliaga, Teruel)	12,24	355
Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	11,83	355
Fm. Areniscas de Villar del Arzobispo	12,96	350
Cuevas de San José en Vall d'Uixó	11,29	350
Árboles fósiles (Hacinas, Burgos)	13,27	345
Fm. Margas de Alarcón	12,32	345
Pliegues y parque del Alto Tajo	13,15	342
Sección cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera. Localidad tipo de la Fm. Calizas dolomíticas de La Tranquera. Ibdes, Zaragoza	14,17	340
Sección cretácica de Picofrentes, Fm. Picofrentes y manifestación de hidrocarburos en Fuentetoba	13,60	340
El Parrizal y Peña Galera. Puertos de Beceite (Beceite, Teruel)	12,59	340
Fm. Dolomías, Margas y Calizas de Royuela	12,59	340
Fm. Dolomías de Alatoz	12,59	340
Tobas, cascadas y hoz de Calomarde	12,52	338
Mallos, alvéolos, tafonis y pilancones en areniscas de la facies Buntsandstein en Peracense	12,07	338
Fm. Río Palomar	12,88	335
Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar (S <sup>a</sup> Albarracín)	10,81	335
Yacimiento paleontológico de Dinosaurios de Morella la Vella (Castellón)	15,00	330
Fm. Calizas del Pedregal	12,69	330
Fm. Dolomías Tableadas de Imón.	12,22	330
Travertinos de Beceite (Teruel)	12,22	330
Laguna de Taravilla, cuenca del arroyo Peñalén (Alto Tajo, Guadalajara)	11,38	330
Nacimiento y cañón del río Pitarque	14,26	328
La falla cuaternaria de Conclud en Los Baños (Teruel)	12,15	328
Estratotipo de la Huérguina (Cuenca)	13,54	325
Desfiladero de Yanguas (cuenca de Cameros)	12,04	325
Magmatismo triásico y jurásico de Camarena (Teruel)	11,96	323
Fm. Calizas de Hortezielos	12,80	320
Fm. Lutitas y Dolomías de Cuevas de Ayllón	12,80	320
Fm. Limos y Areniscas abigarrados de Torete	12,31	320
Anticlinal de Sigüenza	10,67	320
La Hoya: yacimiento de ámbar cretácico de Cortes de Arenoso (Castellón)	11,74	317
Fm. Arcillas, margas y yesos del Mas	12,60	315
Fm. Calizas de Muñecas y Estromatolito de Muñecas (Soria)	12,60	315
Fm. Lutitas y yesos de Tramacastilla	12,60	315

LUGARES	Promedio	Total
Barranco del río Arandilla y Fm. Areniscas del río Arandilla. Secuencia continental de Molina de Aragón. Guadalajara.	11,67	315
El Jurásico superior de Cañada de Verich	12,92	310
Ritmita de Loriguilla en el embalse de Loriguilla (Valencia)	12,92	310
Manantial de la Fuentona (Muriel de la Fuente; Soria)	12,40	310
Polje de Vistabella del Maestrazgo (Castellón)	12,40	310
Yacimiento Paleontológico y Fm. Sot de Chera (Valencia)	12,40	310
Paleozoico del Desierto de las Palmas (Castellón)	11,92	310
Riolitas de Noguera y magmatismo de la Sierra de Albarracín (Teruel)	11,92	310
Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	11,07	310
Hoz y manantiales de Beteta	10,33	310
Fm. Calcarenitas de Hontoria	12,71	305
Fm. Dolomías de Tramacastilla	12,71	305
Yacimiento de Mamíferos de Villarroya	12,20	305
Fm. Dolomías de Landete	11,30	305
Poljes de Villar del Cobo-Frías de Albarracín (Teruel)	10,89	305
El nacimiento del río Jiloca (Ojos de Monreal y Caminreal)	10,52	305
Hoz de Solán de Cabras	10,52	305
Relieves estructurales de los Montes Universales (nacimiento río Tajo) (Cuenca - Teruel)	10,17	305
Jurásico de Pozuel	13,04	300
Fm. Areniscas del Cañizar	12,00	300
Fm. Dolomías y Calizas de Cañete	11,54	300
Conjunto de edificios tobáceos de Ciño Negro-La Escaleruela (Alto Tajo, Guadalajara)	11,11	300
Hoz del río Dulce entre Peregrina y La Cabrera. Pliegues del Lías (Guadalajara)	11,11	300
Pisadas de Dinosaurios de Ariño	10,00	300
El sinclinal de Peña Foradada	12,29	295
Fm. Limos y areniscas de Alcotas y Paleozoico del Barranco de Alcotas	11,80	295
Hoz del Río Guadalope	11,80	295
Yacimiento de azufre y cuarzos con inclusiones de hidrocarburos de Cervera de Río Alhama (La Rioja)	11,80	295
Yacimiento de aragonitos negros de Luzón	10,93	295
Barranco del Horcajo (Alto Tajo, Guadalajara)	10,17	295
Salinas de Medinaceli	10,17	295
Sucesión estratigráfica del Puerto de Villarroya / Allepuz – Fm. Villarroya. V. de Pinares–Fortanete, S <sup>a</sup> de Gúdar Teruel	12,21	293
Jurásico de Alustante	11,60	290
Megaccolapsos kilométricos por disolución de evaporitas (Fosa de Calatayud)	11,60	290
Yacimiento paleontológico de Layna (Soria)	12,95	285
Jurásico Medio-Superior de Moneva (sección de referencia de la capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío)	12,39	285
Fm. Areniscas y Limos del Cercadillo	11,88	285
El cañón de Talayuelas (Cuenca)	10,18	285
Troncos fósiles del Barranquillo. Cretácico Inferior de Castellote - Mas de las Matas (Teruel).	12,30	283
Cretácico superior de la Laguna de Somolinos. Sucesión estratigráfica de La Muela. FM. Somolinos	12,17	280
Jurásico Inferior-Jurásico Medio (Toarciense-Bajociense) del área de Sierra Palomera (Buena Aguatón) y Rambla del Salto (Teruel)	12,17	280
Cámbrico de Fombuena en el Barranco de las Vacas	11,67	280
Minas de Cueva del Hierro (Cuenca)	10,77	280
Cañón del Leza y Peñas de Clavijo	13,24	278
Ritmita de Valdelosterreros en Orera (depresión de Calatayud)	13,10	275
Discordancia progresiva de Deza (Soria)	12,50	275
Sierra de Caldereros (Guadalajara)	11,46	275
Domo de la rambla de Artana (Sierra de Espadán) y pliegues con foliación alpina	14,37	273
Jurásico Medio y Superior del área de Calanda-Mas de las Matas	12,86	270

LUGARES	Promedio	Total
Sucesión estratigráfica y Fm. Villa de Vés / Valle del Júcar, Barrio del Santuario, Villa de Vés, Albacete	12,86	270
Sección del Aptiense-Albiense (Capas Rojas) de Morella (Castellón)	12,27	270
Cuenca paleolacustre miocena de Ribesalbes (Castellón)	11,74	270
Serie Triásica Superior de Epila-Tabuenca y en especial Paraje de las Rodanas (paleoflora Triásica y Keuper, Fm, Imón y Cortes de Tajuña) (Zaragoza)	11,74	270
Conglomerados del valle del Iregua	11,25	270
Periglaciario y karst de Sierra de Javalambre (Teruel)	11,25	270
Salinas de San Juan (Alto Tajo)	10,27	267
Pliegues superpuestos de La Cañadilla (TE)	13,10	262
Jurásico Medio de la sección de Andorra (Fms. Pedregal-Domeño y Fm. Ráfales)	11,82	260
Hundido de Armallones (Alto Tajo, Guadalajara)	10,40	260
Jurásico-Cretácico Inferior del anticlinal de Aguilón	12,75	255
Sección estratigráfica del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos. Rampas carbonatadas y arrecifes coralinos. Torrecilla en Cameros. La Rioja.	12,75	255
Barranco del Turia en la Cerrada (Valencia). Fm. Domeño	12,14	255
Jurásico medio y superior de Ráfales	12,14	255
Sucesión estratigráfica del Cretácico en el Portillo de Fonfría (Fonfría, Teruel)	11,59	255
Límite oriental de la Cuenca de Almazán en Embid de Ariza	11,09	255
Yacimiento paleobotánico del Arroyo de la Pascueta (Teruel)	13,16	250
Sección Mesozoica del puerto y río Contreras. Fm. Contreras (Valencia)	11,90	250
Sección y Muelas de Ares del Maestre (Castellón)	11,36	250
Polje de Mosqueruela (Teruel)	10,00	250
Conglomerado de Boniches (Cuenca)	9,26	250
Yacimientos de cristales de yeso de Montalbán	9,26	250
Baños de Segura (Teruel)	9,58	249
Playa y tómbolo de Oropesa (Castellón)	9,88	247
Cretácico superior de Covarrubias y cantera histórica de Hontoria	10,21	245
Las Peñas de Herrera (Moncayo)	9,80	245
Cárcava de Ribagorda (Alto Tajo, Guadalajara)	9,07	245
Pliegues de Alcaine	12,74	242
Yacimiento Paleontológico de Ladruñán	12,63	240
Jurásico de Anquela del Pedregal	12,00	240
Sección Cretácica del Puerto de Villaluengo - Cañada de Benatanduz	12,00	240
Jurásico Medio y Superior de Alcorisa (Embalse de Gallipuéen)	11,43	240
Falla y valles tectónicos de Rubielos de la Cérida (Teruel)	10,00	240
Pliegues y fallas en el Jurásico de Sot de Chera	12,47	237
Sección de Cantavieja y cluse del barranco del Carrascal	11,75	235
Surgencias y volcanes de arena de la playa de Las Fuentes de Alcocebre	11,75	235
El Ordovícico de Alpartir	10,68	235
Terrazas del Alfambra con evidencia antrópica (Cuesta de la Bajada) y del Guadalaviar (entorno de Teruel)	9,79	235
Desfiladero del Río Escabas en Fuertescusa (Cuenca)	9,40	235
Jurásico cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda, en Talveila	11,65	233
Rocas ígneas y aureola metamórfica de Loscos (Teruel)	11,50	230
Poljes de Nava de Fuentes y Nava de Reillo (Cuenca)	10,95	230
Poveda de la Sierra y Salto de Poveda (Alto Tajo, Guadalajara)	10,45	230
Yacimiento de aragonito de Arbujuelo (Soria)	10,45	230
Conglomerado de base del grupo Urbión en el mirador de Castroviejo	9,58	230
Pliegues variscos entre Checa y Orea (Guadalajara)	10,32	227
Sección del Jurásico Medio-Superior de Tosos	12,50	225
Areniscas fluvio-deltaicas. (Jurásico Sup.-Cretácico Inf.) de la dehesa y monte de Valonsadero (Soria)	11,84	225
Hoces del río Torralba (Teruel)	9,78	225
Pliegue en rodilla de Muriel de la Fuente (Soria)	9,65	222

LUGARES	Promedio	Total
Yacimiento paleontológico de Ribarroja en La Pedrera (Valencia)	12,22	220
Depósitos mareales de Iglesuela y Villafranca del Cid	10,48	220
Serie terciaria de Alcorisa	10,48	220
Estrechos de Albalate (río Martín, Teruel)	9,57	220
Pliegues del Pajazo (Las Parras del Martín)	12,06	217
Saltos de agua y tobas en el río Amanaderos (Camarena de la Sierra, Teruel)	9,86	217
Jurásico de La Cerollera	12,65	215
Paleofallas de El Moscardón, Teruel	10,75	215
Albiense superior-Cenomaniense de la Fuente de La Puerca. Fms. Aras de Alpuente y Margas de Chera, ciclicidad. P Nat. de Chera	10,24	215
Edificio travertínico de Fuente de la Balsa (Cuenca)	10,24	215
Polje-semifosa del Jiloca	9,77	215
Mina de lignito de Uña (Cuenca)	9,35	215
Canteras de caliza negra de Calatorao (Zaragoza)	8,96	215
Tobas y surgencias de Las Chorretas (Vega del Codorno, Cuenca)	9,26	213
Yacimiento de vertebrados pliocenos de la Puebla de Valverde (Teruel)	12,35	210
Sills Basálticos de Paridera de Los Blanquizaes (Arandiga, Zaragoza)	10,50	210
Sinclinal colgado de Quintanilla de las Viñas (Burgos)	10,00	210
Muelas y valle del Turia en Teruel	10,40	208
Discordancia Triásico-Paleozoica de Viniegra de Abajo	10,79	205
Secuencia escalonada de glacis-terrazza valle del Alfambra (Orrios-Escorihuela)	10,79	205
Protalus rampart de Muela Mujer en Villarluego (Teruel)	10,25	205
Minas de cobre de Pardos (Guadalajara)	8,91	205
Paleodolinas junto a la estación de ferrocarril de Villalba Baja (Valle del Alfambra).	10,15	203
Fallas cretácicas de Miravete de la Sierra (Teruel)	11,11	200
Poljes de la Hoya del Pinar y del Llano de Villasecos (Teruel)	10,00	200
Modelado periglacial en Valdelinares (Teruel)	9,52	200
Costa acantilada de Oropesa (Rocas del Chivero) (Castellón)	7,69	200
Fuente Azul (Burgos)	9,95	199
Río Monleón desde Peña Calva	12,19	195
Sección de Malacara en la umbria de Maricardete (Valencia)	11,47	195
Serie Triásico-Liásica de Aragoncillo a Torremocha del Pinar	9,75	195
Meandro encajado de Enguïdanos (Cuenca)	8,86	195
Trías de Serra Garbi (Valencia)	10,16	193
Sinclinal tumbado de la Hoz de la Vieja (Teruel).	10,56	190
Anticlinal de Bobalar (Portell de Morella)	10,00	190
Frente Cabalgante de la Sierra de Bascuñana (Cuenca)	9,50	190
Lóbulos y bancos de soliflucción del Puerto de Cuarto Pelado (Cantavieja, Teruel)	9,05	190
Chevrons erosivos en las laderas estructurales de Monterde (Zaragoza)	8,64	190
Anticlinal del Pégado-travertinos de San Felices	11,56	185
Volcanismo jurásico a lo largo de las fallas de Caudiel y Alcublas (Castellón)	11,56	185
Surgencias de Torre Badum (Peñíscola)	10,88	185
Afloramientos del Buntsandstein en Teruel y alrededores (Teruel) + pinturas rupestres.	9,74	185
Abanico aluvial mioceno de Cobatillas (Hinojosa de Jarque, Teruel)	9,25	185
El Llovedor-Sinclinal de Castellote (Teruel)	10,71	182
Jurásico marino. Sedimentación lacustre y abanicos aluviales curso medio del río Bergantes (Castellón)	10,59	180
Sección precámbrica-cámbrica de Paracuellos (Rama Aragonesa), con discordancia erosiva	10,59	180
Diapiro de Cerro Espinosa (Valdemeca, Cuenca)	9,47	180
Turbera de Fuente del Canto (Sª de Albarracín, Teruel)	9,00	180
Salto de La Portellada (Teruel)	9,83	177
Fosa del Ametller y valles decapitados (Alcalá de Xivert, Castellón)	10,94	175
Poljes de Torrijas-Abejuela	9,72	175
Fosas costeras de Castellón	9,21	175
Explotaciones de caolín de Crivillén (Teruel)	6,73	175

LUGARES	Promedio	Total
Corbeteros de Pajaroncillo (Cuenca)	10,00	170
Minas de hierro de Ólvega (Soria)	10,00	170
Surgencia kárstica de Cimballa (Zaragoza)	9,44	170
Lagunas Ballesteros (Arcas-Tórtola y Villar de Olalla (Cuenca)	8,95	170
Geoquímica y precipitados del Arroyo del Val (Zaragoza)	8,10	170
Relieve en cuesta de Castillo de Moya (Cuenca)	7,73	170
Yacimiento paleobotánico del Pérmico inferior en Fombuena (Zaragoza)	11,00	165
Contacto Triásico-Cámbrico de Mansilla	10,31	165
Paleozoico y Mesozoica. Enclaves basálticos del Buntsandstein en el Curso Alto del Río Mijares	9,71	165
Rambla Castellana (Valencia)	9,71	165
Manantiales de Peñíscola	9,17	165
Falla cuaternaria de Munébrega	8,68	165
Hoz del Boquerón (Cuenca)	7,50	165
Lagos carbonatados-salinos someros Cervera-Valdemadera	10,67	160
Sima de Juan Herranz I (Valsalobre, Cuenca)	10,00	160
Sucesión estratigráfica del Cerro La Majestad / Hoz del Júcar, Cuenca, Cuenca	9,41	160
Cueva del Boquerón (Cuenca)	7,62	160
Morrenas glaciares de Montemediano	10,53	158
Picozos de Viguera	10,33	155
Sección del Cretácico Superior del Pantano de Alcorlo	10,33	155
Triásico-Jurásico y yacimiento paleontológico del curso alto del Río Palancia (Castellón)	9,69	155
Rambla de Cervera del Maestre (Castellón)	9,12	155
Calizas con oncolitos de Arauzo de Miel	7,75	155
Paleosuelos del Puerto de Segura, Segura de los Baños, Zaragoza	9,00	153
Cabalgamiento de Venta Mina, Siete Aguas, Valencia	12,50	150
Yacimientos ambarígenos del Cretácico Inferior de la subcuenca de Oliete (Teruel)	11,54	150
Paleolago de Bicorp (Valencia)	10,71	150
Sección del Cretácico Superior de Grado del Pico (Segovia-Guadalajara)	10,00	150
Terrazas y meandros abandonados en Tormón (Teruel)	9,38	150
Devónico Superior Fm. Barranco de Valdeinglés (Zaragoza)	8,33	150
Semigraben de Pálmaces de Jadraque, Pérmico-Triásico. Provincia de Guadalajara.	9,87	148
Peña de Masmut	8,53	145
El Picacho, Carazo (Burgos)	10,00	140
Sima del Campo (Pozuelo, Cuenca)	9,33	140
Ripples de oscilación de Valdemoro de la Sierra (Cuenca)	6,67	140
Mirador de la muela de Santa Catalina (Valencia)	9,86	138
El Permo-Trías de "El Chiquero" en Mesones de Isuela (Zaragoza)	7,94	135
Triásico de Alcolea del Pinar (Guadalajara)	7,94	135
Cantera de caolín de Arguisuelos (Cuenca)	5,87	135
Museo de Molina de Aragón	6,05	133
Corte del cabalgamiento Nieva-Nalda (Sector Islallana-Nalda)	10,00	130
Serie albiense de Los Centenales	10,00	130
Minas de hierro y baritina de Purroy	8,67	130
Crestas de Las Alhambras (Teruel)	7,22	130
Corte del cabalgamiento Nieva-Nalda (Sector Nestares-Panzares)	10,42	125
Barranco del río Celumbres desde Roca Roja	8,93	125
Afloramientos y canteras de yeso, yeso alabastrino y anhidrita. Triásico. Pálmaces de Jadraque. Provincia de Guadalajara.	6,58	125
El puerto de El Portillo-sinclinal del Tajo	10,45	115
Abanico aluvial pleistoceno fallado de Los Rosildos (Sierra Engarcerán, Castellón)	9,58	115
El cabalgamiento de Huérmeces del Cerro	9,58	115
Ojos de Moya (Cuenca)	7,53	113
Jurásico superior-Cretácico inferior de la cuenca del Maestrazgo. Segunda fase de rifting en la Ibérica. Provincia de Teruel.	7,47	112

LUGARES	Promedio	Total
Superficies de arrasamiento del piedemonte bajoaragonés	6,47	110
Dolina de Zenzano (La Rioja)	8,75	105
El Triásico Superior de Manzanera	5,83	105
Altiplano de Villaseca	8,33	100
Laguna de la Sima (Miño de Medinaceli, Soria)	7,69	100
Surgencia del Becerro, Sta. Cristina. Carrascosa de la Sierra (Cuenca)	7,92	95
Polje del Cubillo, lagunas y sumidero. Checa. Provincia de Guadalajara.	7,31	95
Desprendimiento del Valle de Arbujuelo (Medinaceli)	5,00	95
Salinas del Manzano (Cuenca)	7,45	82
La cuenca de Zaorejas	6,67	80
Conjunto paleontológico de origen kárstico de Almenara (Castellón)	9,38	75
La cuenca de Piqueras – Macizo de El Nevero	8,13	65

Todos estos LIG, cuya puntuación supera los 5 puntos, se han considerado de interés, al menos local; sin embargo, para la selección de los que deberían formar parte del inventario español de lugares de interés geológico en la Cordillera Ibérica, se consideró tan sólo aquellos que superaban la puntuación promedio de 12,5 o que, alternativamente, tenían una puntuación total superior a 310 puntos. Este criterio mixto permite retener los lugares puntuados por una mayoría de expertos (puntuación total), así como aquellos que, a pesar de ser poco conocidos por una gran parte de expertos, eran muy bien valorados por los pocos que los conocen (puntuación promedio). Además, el equipo de trabajo analizó los resultados de la selección del LIG resultante de la aplicación automática de estos dos criterios. Se pudo comprobar que existían determinadas carencias que convenía cubrir para que la selección reflejara mejor el conjunto de la diversidad geológica de la Cordillera Ibérica. Para paliar este inconveniente se decidió recuperar 20 LIG que no alcanzaban las puntuaciones promedio o totales de corte pero que completaban adecuadamente el espectro de lugares de interés. Cumpliendo con la metodología, estos lugares no superaban el 15% de los obtenidos por la aplicación de la selección automática comentada más arriba. Estos 20 LIG fueron los siguientes:

- Manantial de la Fuentona (Muriel de la Fuente; Soria)
- Lagunas Ballesteros (Arcas-Tórtola y Villar de Olalla (Cuenca)
- Polje de Vistabella del Maestrazgo (Castellón)
- Tobas de Las Chorreras en Enguídanos (Cuenca)
- Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo (Teruel)
- Cárcava de Ribagorda (Alto Tajo, Guadalajara)
- Devónico Superior Fm. Barranco de Valdeinglés (Zaragoza)
- Sucesión triásica de Riba de Santiuste (Guadalajara)
- Sucesión estratigráfica del puerto de Villarroya-Allepuz (V. de Pinares–Fortanete, S<sup>a</sup> de Gúdar. Teruel)
- Jurásico inf. y medio (Toarciense-Bajociense) del Sierra Palomera (Buena Aguatón) y Rambla del Salto (Teruel)
- Jurásico Medio-Superior de Moneva (sección de referencia de la capa de oolitos ferruginosos de Arroyofrío). Zaragoza.
- Sección de Cantavieja, cluse del Bco. del Carrascal y formas de soliflucción del puerto de Cuarto Pelado (Teruel)
- Albiense superior-Cenomaniense de la Fuente de La Puerca (Parque Natural de Chera)
- Sucesión estratigráfica del Cretácico en el Portillo de Fonfría (Fonfría, Teruel)
- Cretácico superior de la Laguna de Somolinos. Sucesión estratigráfica de La Muela (Guadalajara)
- Cretácico superior de Covarrubias y cantera histórica de Hontoria (Burgos)
- Cuenca paleolacustre miocena de Ribesalbes (Castellón)
- Límite oriental de la Cuenca de Almazán en Embid de Ariza (Zaragoza)

- Jurásico cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda, en Talveila (Soria)
- Minas de hierro de Ólvega y Borobia (Soria)

### 3.4. Trabajos de campo

Los LIG seleccionados fueron objeto de un estudio de campo en el que se comprobaron sus características, con objeto de recabar la información necesaria para cumplimentar las fichas soporte de datos. Este trabajo fue realizado, en 125 LIG, a través de una asistencia técnica adjudicada a Arnáiz Consultores, S.L., y por el propio personal del Área de Investigación en Patrimonio Geológico-Minero y del Museo Geominero en los 30 LIG restantes.

El trabajo de campo permitió descartar algún LIG cuyo estado de conservación había sufrido importantes deterioros (p.e. el desfiladero de Yanguas, como resultado de las obras de construcción de un embalse), así como integrar en un solo LIG dos propuestas diferentes o, por el contrario, diferenciar determinadas propuestas en dos o más LIG.

### 3.5. Selección definitiva de los LIG del IELIG de la Cordillera Ibérica

Con todo ello, se seleccionaron definitivamente los LIG con méritos suficientes para formar parte del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico de la Cordillera Ibérica. Las denominaciones propuestas inicialmente fueron revisadas para adaptarlas al criterio de que contuvieran la máxima información posible sobre el elemento geológico considerado, la edad y la localidad geográfica, de acuerdo con los criterios planteados por Vegas *et al.* (2011). Los 154 LIG finalmente considerados, que afloran en 182 lugares o parajes, se recogen en la tabla 3.5.

**Tabla 3.5.** LIG finalmente considerados para formar parte del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico de la Cordillera Ibérica

Código	Nueva denominación	Interés principal	Comunidad Autónoma	Provincia
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	Hidrogeológico	Aragón	Zaragoza
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	Paleontológico	Castilla y León	Burgos
IB003	Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB004	Cabalgamiento Cenozoico de Cameros	Tectónico	La Rioja	La Rioja
IB005	Cabalgamiento alpino de la S <sup>a</sup> de la Demanda y pliegues Cerro Peñalba	Tectónico	La Rioja	La Rioja
IB006	Cabalgamiento alpino de Utrillas-Montalbán	Tectónico	Aragón	Teruel
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	Tectónico	Aragón	Zaragoza
IB008	Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB009	Cañón del río Júcar	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB010	Cañón del río Leza	Geomorfológico	La Rioja	La Rioja
IB011	Cañón del río Lobos	Geomorfológico	Castilla y León	Soria
IB012	Cañón del río Mijares	Geomorfológico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB013	Estructuras de deformación en rocas del Cámbrico en el valle del Jalón	Tectónico	Aragón	Zaragoza
IB014	Cañón y manantiales del río Mesa	Hidrogeológico	Aragón	Zaragoza
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguídanos	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB016	Circos y formas periglaciares de la Sierra de la Demanda	Geomorfológico	La Rioja	La Rioja

<b>Código</b>	<b>Nueva denominación</b>	<b>Interés principal</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IB017	Circos y periglaciario del Moncayo	Geomorfológico	Aragón	Zaragoza
IB018	Circos y periglaciario de los Picos de Urbión-Laguna Negra	Geomorfológico	Castilla y León	Soria
IB019	Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	Geomorfológico	La Rioja	La Rioja
IB020	Complejos lagunares de Fuentes y Ballesteros	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB021	Calizas del Cretácico superior de Hontoria	Petrológico-geoquímico	Castilla y León	Burgos
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	Minero-metalogenético	Aragón	Teruel
IB023	Sucesión del Jurásico medio y superior del barranco de las Estacas	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB025	Sucesión del Devónico superior del Barranco de Valdeinglés	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB027	Discordancia progresiva de Deza	Estratigráfico	Castilla y León	Soria
IB028	Dolinas y Llanos de Pozondón	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB029	Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB030	Domo y pliegues de foliación alpina en la Rambla de Artana, Sierra de Espadán	Tectónico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB031	Edificio tobáceo del Puente de San Pedro	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB032	Anticlinal alpino de Sigüenza	Tectónico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB033	Sucesión cámbrica de Ateca	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB034	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Fuente Lacorte-El Frontal	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034b	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). La Peña /El Corral de la Peña/ Matecasa	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034c	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Los Tormos	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034d	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). San Roque	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034e	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). El Salgar de Silas	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034f	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Fuentesalvo	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034g	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Miraflores I	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034h	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Serrantes	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034i	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Valdegén	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB034j	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Valles de Valdelalosa	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB036	Ammonoideos del Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB037	Sucesión del Jurásico superior de la Cañada de Verich	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB039	Cabalgamientos imbricados El Parrizal y Peña Galera. Beceite, Teruel	Tectónico	Aragón	Teruel
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB041	Rodeno de Albarracín	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	Paleontológico	Aragón	Teruel

<b>Código</b>	<b>Nueva denominación</b>	<b>Interés principal</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IB043	Callejones de las Majadas y endokarst de la Muela de la Madera	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB044	Sucesión triásica y cretácica de Embid de Ariza	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB045	Estructuras sedimentarias fluviales del Triásico en Rillo de Gallo	Sedimentológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB046	Formación alternancia de margas y calizas de Turmiel	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB047	Formación Arcillas de Cofrentes	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB048	Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB049	Formación Arcillas Yesíferas de Quesa	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB050	Formación Areniscas de Manuel	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB051	Formación Calizas Bioclásticas de Barahona	Estratigráfico	Castilla y León	Soria
IB052	Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB053	Formación Carniolas de Cortes de Tajuña	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB054	Formación Dolomías tableadas de Imón	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB055	Formación Margas de Chera	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB056	Formación Margas Grises de Cerro del Pez	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB057	Formación Río Palomar	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB058	Formación Yesos de Ayora	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB060	Formación Calizas Nodulosas de Casinos	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB062	Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB063	Hoz de Priego	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB064	Sucesión jurásica cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda	Estratigráfico	Castilla y León	Soria
IB065	Sucesión jurásica de la Cerollera	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB067	Sucesión jurásica de Pozuel	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB068	Sucesión jurásica de Sierra Palomera	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB069	Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la Cuba	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB070	Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB071	Sucesión del Jurásico medio y superior de Moneva	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB072	Sima de San Pedro	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB073	Sucesión del Jurásico-Cretácico inferior del anticlinal de Aguilón	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB075	Falla cuaternaria de Conclud	Tectónico	Aragón	Teruel
IB076	Yacimiento de ámbar La hoya del Cretácico en Cortes de Arenoso	Paleontológico	Comunidad Valenciana	Castellón

Código	Nueva denominación	Interés principal	Comunidad Autónoma	Provincia
IB077	Laguna kárstica de Taravilla	Sedimentológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB078	Lagunas glaciares de Neila	Geomorfológico	Castilla y León	Burgos
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	Minero-metalogenético	Aragón	Teruel
IB080	Pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB081	Magmatismo Triásico y Jurásico de Camarena	Petrológico-geoquímico	Aragón	Teruel
IB082	Relieves en areniscas triásicas de Peracense	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB083	Manantial de la Fuentona	Hidrogeológico	Castilla y León	Soria
IB084	Depósitos de sal y yacimientos mineralógicos de Minglanilla y su entorno	Mineralógico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB085	Nacimiento del río Cuervo	Hidrogeológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB086	Nacimiento y cañón del río Pitarque	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB087	Sucesión del Ordovícico y Pérmico volcánico de Fombuena y Luesma	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB088	Órganos de Montoro	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB089	Andesitas del Pérmico en Atienza	Petrológico-geoquímico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB090	Pliegues alpinos de Alcaine	Tectónico	Aragón	Teruel
IB091	Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla	Tectónico	Aragón	Teruel
IB092	Pliegues alpinos del Alto Tajo	Tectónico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB093	Laguna de Gallocanta	Hidrogeológico	Aragón	Teruel
IB094	Surgencia artesiana y kárstica de Silla	Hidrogeológico	Aragón	Teruel
IB095	Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal y de Orea en la Sierra de Albarracín	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB096	Ritmita miocena de Valdelosterrenos en Orera	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB097	Salinas de Imón	Minero-metalogenético	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB098	Sucesión cretácica de Picofrentes	Estratigráfico	Castilla y León	Soria
IB099	Sucesión cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB100	Sucesión del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos	Estratigráfico	La Rioja	La Rioja
IB101	Sucesión jurásica del Arroyo Picastre y localidad tipo de la Fm Yátova	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	Tectónico	Aragón	Teruel
IB103	Sucesión del Cretácico en el Portillo de Fonfría	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB104	Sucesión cretácica en Villa de Vés	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Albacete
IB105	Superficie de erosión fundamental miocena en Aliaga	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB106	Desfiladero de La Yecla	Geomorfológico	Castilla y León	Burgos
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	Geomorfológico	Aragón	Zaragoza
IB108	Tobas, cascada y hoz de Calomarde	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB109	Torcas de Lagunaseca	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB110	Torcas de los Palancares	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB111	Travertinos de Beceite	Geomorfológico	Aragón	Teruel
IB112	Sucesión triásica de Riba de Santiuste	Sedimentológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	Paleontológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB114	Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas	Estratigráfico	Aragón	Teruel

<b>Código</b>	<b>Nueva denominación</b>	<b>Interés principal</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibericus en el Jurásico superior de Bueña	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	Paleontológico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB117	Yacimiento de micromamíferos del Plioceno en Layna	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB118	Yacimiento de aragonito del Río Gallo	Mineralógico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	Paleontológico	Castilla y León	Burgos
IB120	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico en Riodeva	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaquas, en la Cuenca de Cameros	Mineralógico	La Rioja	La Rioja
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	Mineralógico	Aragón	Teruel
IB123	Polje de Vistabella	Geomorfológico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB124	Cárcava de Ribagorda	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB125	Macrolapiaz de Calar de Claro	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB200	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdeté	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200b	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Magdalena	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200c	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos A	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200d	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos B	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200e	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos C	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200f	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos S	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200g	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdemayor	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200h	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Virgen del Prado	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200i	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdecevilla	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200j	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Virgen del Campo-Las Losas	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200k	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). El Villar	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200l	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Peñaportillo y otras de Munilla	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200m	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Canal	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200n	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Soto en Cameros 1, 2 y 3	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200o	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Era del Peladillo	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200p	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Las Navillas	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200q	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Torre	Paleontológico	La Rioja	La Rioja
IB200r	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdebrajes	Paleontológico	La Rioja	La Rioja

Código	Nueva denominación	Interés principal	Comunidad Autónoma	Provincia
IB201	Yacimientos de hierro de Borobia	Minero-metalogenético	Castilla y León	Soria
IB201b	Yacimientos de hierro de Ólvega	Minero-metalogenético	Castilla y León	Soria
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	Paleontológico	Aragón	Zaragoza
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	Paleontológico	Aragón	Zaragoza
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB205	Sucesión cretácica de Allepuz-Puerto de Villarroja-Fortanete	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB206	Yacimientos de fósiles de vertebrados del Cretácico inferior en Ladruñán	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB207	Yacimientos de dinosaurios del Jurásico-Cretácico en Galve	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB208	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico inferior de Vallivana (Morella)	Paleontológico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	Paleontológico	Castilla y León	Burgos
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB210b	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Ambrona	Paleontológico	Castilla y León	Soria
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	Estratigráfico	Aragón	Zaragoza
IB213	Estratotipo del Rambliense en Calamocha	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	Paleontológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	Paleontológico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concul	Paleontológico	Aragón	Teruel
IB219	Estratotipo del Turolense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB220	Estratotipo del Alfambriense	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	Geomorfológico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB222	Sucesión del Cretácico superior de Cantavieja, pliegue en rodilla y cluse de Cuarto Pelado	Estratigráfico	Aragón	Teruel
IB223	Tómbolo de Peñíscola	Geomorfológico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB224	Volcanismo cuaternario de las Islas Columbretes	Petrológico-geoquímico	Comunidad Valenciana	Castellón
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB226	Ritmita del Jurásico superior en Loriguilla	Estratigráfico	Comunidad Valenciana	Valencia
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aaleniense de Fuentelsaz	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara

Código	Nueva denominación	Interés principal	Comunidad Autónoma	Provincia
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB229	Hoces del Cabriel	Geomorfológico	Castilla-La Mancha	Cuenca
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	Paleontológico	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	Estratigráfico	Castilla-La Mancha	Guadalajara

Los lugares de interés geológico que no alcanzaron las puntuaciones promedio o totales de corte se han retenido como LIG de interés local y se relacionan de manera resumida en el Anejo I. Estos 192 LIG de carácter local no han sido delimitados en campo y tan sólo han sido objeto de una breve descripción, con indicación de sus tipos de interés principal y secundarios, y de su localización en coordenadas UTM, municipio(s) y Comunidad(es) Autónoma(s) a la(s) que pertenecen. Estos datos se recogen en la base de datos Access de LIG de interés local que forma parte de este informe final.

### 3.6. Valoración del interés científico, didáctico y turístico de los LIG

Aplicando el método de valoración propuesto en la metodología para el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (véase Anejos II, V y VII), se ha evaluado por separado el interés científico, didáctico y turístico/recreativo de los LIG. Para ello se utilizan los parámetros de valoración de la tabla 3.6.

**Tabla 3.6.** Parámetros de valoración con sus coeficientes de ponderación utilizados para valorar el interés científico, didáctico y turístico o recreativo

Parámetros	Interés a valorar	Científico	Didáctico	Turístico
		Peso	Peso	Peso
Representatividad		30	5	0
Carácter localidad tipo		10	5	0
Grado de conocimiento científico del lugar		15	0	0
Estado de conservación		10	5	0
Condiciones de observación		10	5	5
Rareza		15	5	0
Diversidad geológica		10	10	0
Contenido didáctico / uso didáctico		0	20	0
Infraestructura logística		0	15	5
Densidad de población		0	5	5
Accesibilidad		0	15	10
Tamaño del LIG (no fragilidad)		0	0	15
Asociación con elementos eco-culturales		0	5	5
Espectacularidad o belleza		0	5	20
Contenido divulgativo / uso divulgativo		0	0	15
Potencialidad para realizar actividades		0	0	5
Cercanía a zonas recreativas		0	0	5
Entorno socioeconómico		0	0	10
<b>Total pesos</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

De esta manera pueden identificarse con claridad los LIG más valiosos desde el punto de vista científico, diferenciándolos de los de mayor interés didáctico y de los más atractivos desde el punto de vista turístico. Como se explica en la metodología, este modo de proceder evita que se desvirtúe la valoración en alguno de los tres tipos de interés concreto si se combinasen criterios científicos, didácticos y turísticos para obtener una valoración global del interés de un LIG.

Dado que los parámetros se puntúan, de acuerdo con la metodología (véase Anejos V y VII), con 0, 1, 2 ó 4 puntos, la puntuación máxima que cabe atribuir a un tipo de interés es 400. De este modo, lugares que obtengan valores de más de 267 puntos se consideran de interés muy alto, los que tengan valores entre 134 y 267 de interés alto, y los que se encuentren por debajo de 134 serán de valor medio. La tabla 3.7 muestra los resultados de las valoraciones realizadas, en rosa se resaltan los LIG que caen en una rango de interés muy alto, en amarillo los de interés alto y en verde los de interés medio.

**Tabla 3.7.** Valoración del interés científico, didáctico y turístico/recreativo de los LIG de la Cordillera Ibérica

Cód.	Denominación	Interés		
		científico	didáctico	turístico
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	295	245	240
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	170	175	175
IB003	Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	125	125	205
IB004	Cabalgamiento Cenozoico de Cameros	255	170	175
IB005	Cabalgamiento alpino de la S <sup>a</sup> de la Demanda y pliegues Cerro Peñalba	195	150	190
IB006	Cabalgamiento alpino de Utrillas-Montalbán	185	115	125
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	285	185	170
IB008	Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	180	200	180
IB009	Cañón del río Júcar	270	250	270
IB010	Cañón del río Leza	105	165	290
IB011	Cañón del río Lobos	190	285	315
IB012	Cañón del río Mijares	170	165	210
IB013	Estructuras de deformación en rocas del Cámbrico en el valle del Jalón	235	170	180
IB014	Cañón y manantiales del río Mesa	165	190	250
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguídanos	225	170	210
IB016	Circos y formas periglaciares de la Sierra de la Demanda	155	125	150
IB017	Circos y periglaciario del Moncayo	180	195	200
IB018	Circos y periglaciario de los Picos de Urbión-Laguna Negra	230	180	255
IB019	Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	180	165	205
IB020	Complejos lagunares de Fuentes y Ballesteros	130	105	140
IB021	Calizas del Cretácico superior de Hontoria	135	105	70
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	225	285	225
IB023	Sucesión del Jurásico medio y superior del barranco de las Estacas	260	180	150
IB025	Sucesión del Devónico superior del Barranco de Valdeinglés	80	105	80
IB027	Discordancia progresiva de Deza	140	80	90
IB028	Dolinas y Llanos de Pozondón	180	195	155
IB029	Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	185	205	250
IB030	Domo y pliegues de foliación alpina en la Rambla de Artana, Sierra de Espadán	115	105	135
IB031	Edificio tobáceo del Puente de San Pedro	265	215	225
IB032	Anticlinal alpino de Sigüenza	155	120	165
IB033	Sucesión cámbrica de Ateca	235	130	95
IB034	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Fuente Lacorte-El Frontal	195	145	150
IB034b	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). La Peña /El Corral de la Peña/ Matecasa	105	125	145
IB034c	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Los Tormos	195	140	140
IB034d	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). San Roque	165	135	155
IB034e	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). El Salgar de Silas	205	140	155
IB034f	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Fuentesalvo	205	140	155

Cód.	Denominación	Interés		
		científico	didáctico	turístico
IB034g	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Miraflores I	185	120	115
IB034h	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Serrantes	205	120	130
IB034i	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Valdegén	165	130	135
IB034j	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Valles de Valdelalosa	155	125	155
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	205	125	185
IB036	Ammonoideos del Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	205	170	170
IB037	Sucesión del Jurásico superior de la Cañada de Vérich	140	110	95
IB039	Cabalgamientos imbricados El Parrizal y Peña Galera. Beceite, Teruel	140	145	165
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	340	210	230
IB041	Rodeno de Albarracín	215	225	295
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	245	165	145
IB043	Callejones de las Majadas y endokarst de la Muela de la Madera	205	225	205
IB044	Sucesión triásica y cretácica de Embid de Ariza	215	130	155
IB045	Estructuras sedimentarias fluviales del Triásico en Rillo de Gallo	200	115	110
IB046	Formación alternancia de margas y calizas de Turmiel	180	115	95
IB047	Formación Arcillas de Cofrentes	170	135	105
IB048	Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel	130	140	85
IB049	Formación Arcillas Yesíferas de Quesa	140	120	110
IB050	Formación Areniscas de Manuel	120	150	100
IB051	Formación Calizas Bioclásticas de Barahona	160	110	90
IB052	Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas	180	135	120
IB053	Formación Carniolas de Cortes de Tajuña	180	120	90
IB054	Formación Dolomías tableadas de Imón	130	65	70
IB055	Formación Margas de Chera	155	185	155
IB056	Formación Margas Grises de Cerro del Pez	190	110	75
IB057	Formación Río Palomar	205	175	105
IB058	Formación Yesos de Ayora	150	150	85
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	275	140	120
IB060	Formación Calizas Nodulosas de Casinos	165	80	55
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	170	310	355
IB062	Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar	110	210	255
IB063	Hoz de Priego	160	165	200
IB064	Sucesión jurásica cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda	175	185	185
IB065	Sucesión jurásica de la Cebollera	160	110	80
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	290	215	155
IB067	Sucesión jurásica de Pozuel	145	100	95
IB068	Sucesión jurásica de Sierra Palomera	200	150	75
IB069	Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la Cuba	230	210	135
IB070	Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas	165	135	100
IB071	Sucesión del Jurásico medio y superior de Moneva	240	140	110
IB072	Sima de San Pedro	230	175	205
IB073	Sucesión del Jurásico-Cretácico inferior del anticlinal de Aguilón	245	210	155
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	145	225	240
IB075	Falla cuaternaria de Conclud	195	105	95
IB076	Yacimiento de ámbar La hoya del Cretácico en Cortes de Arenoso	110	75	65
IB077	Laguna kárstica de Taravilla	210	215	205

Cód.	Denominación	Interés		
		científico	didáctico	turístico
IB078	Lagunas glaciares de Neila	170	185	275
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	295	155	155
IB080	Pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas	150	115	130
IB081	Magmatismo Triásico y Jurásico de Camarena	130	145	115
IB082	Relieves en areniscas triásicas de Peracense	125	195	220
IB083	Manantial de la Fuentona	185	180	185
IB084	Depósitos de sal y yacimientos mineralógicos de Minglanilla y su entorno	215	160	130
IB085	Nacimiento del río Cuervo	205	225	215
IB086	Nacimiento y cañón del río Pitarque	150	145	255
IB087	Sucesión del Ordovícico y Pérmico volcánico de Fombuena y Luesma	215	110	90
IB088	Órganos de Montoro	265	185	240
IB089	Andesitas del Pérmico en Atienza	200	120	115
IB090	Pliegues alpinos de Alcaíne	180	155	185
IB091	Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla	150	150	180
IB092	Pliegues alpinos del Alto Tajo	185	140	145
IB093	Laguna de Gallocanta	235	215	245
IB094	Surgencia artesiana y kárstica de Silla	230	195	200
IB095	Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal y de Orea en la Sierra de Albarracín	265	180	210
IB096	Ritmita miocena de Valdelosterreros en Orera	145	95	120
IB097	Salinas de Imón	180	140	160
IB098	Sucesión cretácica de Picofrentes	215	175	175
IB099	Sucesión cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera	265	140	150
IB100	Sucesión del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos	190	80	95
IB101	Sucesión jurásica del Arroyo Picastre y localidad tipo de la Fm Yátova	170	135	85
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	185	215	325
IB103	Sucesión del Cretácico en el Portillo de Fonfría	200	135	125
IB104	Sucesión cretácica en Villa de Vés	150	95	140
IB105	Superficie de erosión fundamental miocena en Aliaga	160	130	175
IB106	Desfiladero de La Yecla	170	155	205
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	205	280	255
IB108	Tobas, cascada y hoz de Calomarde	205	155	240
IB109	Torcas de Lagunaseca	175	165	170
IB110	Torcas de los Palancares	230	195	230
IB111	Travertinos de Beceite	195	185	180
IB112	Sucesión triásica de Riba de Santiuste	165	185	115
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	290	155	75
IB114	Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas	195	195	90
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibericus en el Jurásico superior de Bueña	255	105	65
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	265	130	95
IB117	Yacimiento de micromamíferos del Plioceno en Layna	160	125	75
IB118	Yacimiento de aragonito del Río Gallo	215	170	110
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	230	190	160
IB120	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico en Riodeva	125	140	85
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambaguas, en la Cuenca de Cameros	275	200	110

Cód.	Denominación	Interés		
		científico	didáctico	turístico
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	285	155	85
IB123	Polje de Vistabella del Maestrazgo	225	170	190
IB124	Cárcava de Ribagorda	145	85	90
IB125	Macrolapiaz de Calar de Claro	150	150	115
IB200	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdeté	205	110	140
IB200b	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Magdalena	205	140	150
IB200c	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos A	265	130	150
IB200d	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos B	195	105	140
IB200e	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos C	175	105	140
IB200f	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos S	195	110	155
IB200g	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdemayor	215	120	155
IB200h	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Virgen del Prado	205	140	160
IB200i	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdecevilla	150	175	190
IB200j	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Virgen del Campo-Las Losas	205	180	190
IB200k	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). El Villar	130	155	170
IB200l	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Peñaportillo y otras de Munilla	150	155	160
IB200m	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Canal	130	135	150
IB200n	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Soto en Cameros 1, 2 y 3	120	100	140
IB200o	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Era del Peladillo	175	135	150
IB200p	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Las Navillas	130	145	160
IB200q	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Torre	145	135	150
IB200r	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdebrajes	145	160	170
IB201	Yacimientos de hierro de Borobia	150	170	145
IB201b	Yacimientos de hierro de Ólvega	150	200	155
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	275	270	115
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	305	210	125
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	260	240	170
IB205	Sucesión cretácica de Allepuz-Puerto de Villarroya-Fortanete	230	180	135
IB206	Yacimientos de fósiles de vertebrados del Cretácico inferior en Ladruñán	185	165	145
IB207	Yacimientos de dinosaurios del Jurásico-Cretácico en Galve	185	160	120
IB208	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico inferior de Vallivana (Morella)	120	140	125
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	350	295	195
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba	175	130	90
IB210b	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Ambrona	255	235	185
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	290	185	145
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	300	200	95
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	300	155	75
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	245	180	110
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	225	300	235
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	330	200	160
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	225	230	170
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concul	280	220	160

Cód.	Denominación	Interés		
		científico	didáctico	turístico
IB219	Estratotipo del Turolense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	280	200	125
IB220	Estratotipo del Alfambriense	260	160	60
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	175	300	290
IB222	Sucesión del Cretácico superior de Cantavieja, pliegue en rodilla y cluse de Cuarto Pelado	245	255	180
IB223	Tómbolo de Peñíscola	180	275	260
IB224	Volcanismo cuaternario de las Islas Columbretes	350	165	150
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	285	205	155
IB226	Ritmita del Jurásico superior en Loriguilla	145	160	160
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz	370	140	50
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	280	290	255
IB229	Hoces del Cabriel	195	265	305
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	300	280	225
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	275	125	85

En las tablas 3.8, 3.9 y 3.10 se muestran los LIG con muy alto interés científico, didáctico y turístico, respectivamente.

**Tabla 3.8.** Relación de los LIG con interés científico muy alto

Código	Denominación	Interés científico	Interés principal
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz	370	Estratigráfico
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	350	Paleontológico
IB224	Volcanismo cuaternario de las Islas Columbretes	350	Petrológico-geoquímico
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	340	Estratigráfico
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	330	Paleontológico
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	305	Estratigráfico
IB212	Estratotipo del Aragonense en Villafeliche	300	Estratigráfico
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	300	Estratigráfico
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	300	Paleontológico
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	295	Hidrogeológico
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	295	Minero-metalogenético
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	290	Estratigráfico
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	290	Paleontológico
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	290	Estratigráfico
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	285	Tectónico
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	285	Mineralógico
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	285	Estratigráfico
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concul	280	Paleontológico
IB219	Estratotipo del Turolense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	280	Estratigráfico
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	280	Geomorfológico
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	275	Estratigráfico
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaguas (Cuenca de Cameros)	275	Mineralógico
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	275	Estratigráfico
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	275	Estratigráfico
IB009	Cañón del río Júcar	270	Geomorfológico

**Tabla 3.9.** Relación los LIG con interés didáctico muy alto

Código	Denominación	Interés didáctico	Interés principal
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	310	Geomorfológico
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	300	Paleontológico
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	300	Geomorfológico
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	295	Paleontológico
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	290	Geomorfológico
IB011	Cañón del río Lobos	285	Geomorfológico
IB022	Yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	285	Minero-metalogenético
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	280	Geomorfológico
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	280	Paleontológico
IB223	Tómbolo de Peñíscola	275	Geomorfológico
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	270	Estratigráfico

**Tabla 3.10.** Relación de los LIG con interés turístico/recreativo muy alto

Código	Denominación	Interés turístico	Interés principal
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	355	Geomorfológico
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	325	Tectónico
IB011	Cañón del río Lobos	315	Geomorfológico
IB229	Hoces del Cabriel	305	Geomorfológico
IB041	Rodeno de Albarracín	295	Geomorfológico
IB010	Cañón del río Leza	290	Geomorfológico
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	290	Geomorfológico
IB078	Lagunas glaciares de Neila	275	Geomorfológico
IB009	Cañón del río Júcar	270	Geomorfológico

### 3.7. Valoración de susceptibilidad de degradación de los LIG

De acuerdo con la metodología propuesta, la susceptibilidad de degradación se define como la combinación de su fragilidad intrínseca, o sencillamente fragilidad, y de las amenazas externas a las que está sometido. En las tablas 3.11 y 3.12 se exponen, respectivamente, los parámetros para la valoración de la fragilidad **F** y de la vulnerabilidad por amenazas externas **A**, junto con los pesos de cada uno de los parámetros.

**Tabla 3.11.** Parámetros de valoración de la fragilidad de los LIG y coeficientes de ponderación de cada uno de los parámetros.

	Parámetro de valoración	Descripción	Peso
<b>FRAGILIDAD</b>	Tamaño del LIG	Indica la fragilidad intrínseca del lugar, en función de sus dimensiones	40
	Vulnerabilidad al expolio	Indica la fragilidad intrínseca del lugar, por la presencia de elementos extraíbles con valor patrimonial	30
	Amenazas naturales	Informa sobre la vulnerabilidad del elemento ante la existencia de amenazas naturales (procesos activos)	30
			<b>100</b>

**Tabla 3.12.** Parámetros de valoración de las amenazas externas de los LIG y coeficientes de ponderación de cada uno de los parámetros.

<b>VULNERABILIDAD POR AMENAZAS EXTERNAS</b>	<b>Parámetro de valoración</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>
	Vulnerabilidad antrópica	Informa sobre la existencia de amenazas antrópicas	20
	Interés para la explotación minera	Informa acerca de la vulnerabilidad del lugar por el interés que pueden tener para la actividad minera los materiales aflorantes	15
	Régimen de protección	Informa de la posible protección del lugar en función de su ubicación dentro o fuera de un área protegida	15
	Protección física o indirecta	Informa de las dificultades físicas de acceso al lugar	15
	Accesibilidad	Ligado a la necesidad de protección por la mayor facilidad para los actos de vandalismo que otorga una mayor accesibilidad	15
	Régimen de propiedad del suelo	Informa sobre el régimen de propiedad del lugar (privado, público de acceso libre y público de acceso restringido)	10
	Densidad de población	Ligado a la necesidad de protección por aumentar, con la densidad de población, la probabilidad de actos vandálicos	5
	Cercanía a zonas recreativas	Indica la presencia de zonas de recreo o turísticas cerca del lugar. Ligado a la necesidad de protección (mayor posibilidad de actos de vandalismo)	5
			<b>100</b>

Desde el punto de vista de la conservación de los LIG, es interesante desglosar la susceptibilidad de degradación en estos dos componentes ya que, mientras que la fragilidad escapa en gran medida a posibles actuaciones de mitigación, la identificación de la vulnerabilidad por amenazas antrópicas y su cuantificación pueden orientar la adopción de medidas de protección adecuadas.

Es importante hacer notar que los parámetros relativos a la vulnerabilidad por amenazas antrópicas pueden evolucionar con el tiempo, por lo que es recomendable actualizarlos periódicamente. La actualización periódica del inventario permitirá la incorporación de nuevos LIG al inventario, pero es insuficiente para hacer el seguimiento del estado de conservación de los lugares ya inventariados; este seguimiento, sin embargo, es necesario para ser incluido en el Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad que prevé la Ley 42/2007. Por ello, los valores **F** y **A**, correspondientes a la valoración de la fragilidad y de la vulnerabilidad por amenazas antrópicas sobre cada LIG, pueden permitir priorizar, ante la previsible insuficiencia de medios, el seguimiento del estado de conservación en los LIG más susceptibles de degradación.

En la tabla 3.13 y 3.14 se expresan, respectivamente, los valores de la fragilidad y de la vulnerabilidad por amenazas de los LIG inventariados en la Cordillera Ibérica. Estos valores se han calculado de acuerdo con la metodología propuesta (véase Anejos VI y VIII). Se han resaltado en rosa los LIG con fragilidad o amenazas altas, en amarillo los de fragilidad o amenazas medias, y en verde los de fragilidad o amenazas bajas. En el caso de los LIG que cuentan con más de un afloramiento, se ha considerado los valores del afloramiento más frágil o más amenazado.

**Tabla 3.13.** Fragilidad (F) de los LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>F</b>	<b>Interés principal</b>
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	400	Paleontológico
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	400	Paleontológico
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	400	Paleontológico
IB118	Yacimiento de aragonito del Río Gallo	340	Mineralógico
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	340	Mineralógico
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	340	Paleontológico

Código	Denominación	F	Interés principal
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona	340	Paleontológico
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	340	Estratigráfico
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	340	Estratigráfico
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	340	Paleontológico
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concud	340	Paleontológico
IB219	Estratotipo del Tuoliense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	340	Estratigráfico
IB220	Estratotipo del Alfambriense	340	Estratigráfico
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	310	Paleontológico
IB034	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria)	310	Paleontológico
IB076	Yacimiento de ámbar La hoya del Cretácico en Cortes de Arenoso	310	Paleontológico
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibericus en el Jurásico superior de Bueña	310	Paleontológico
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	310	Paleontológico
IB120	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico en Riodeva	310	Paleontológico
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaguas, en la Cuenca de Cameros	310	Mineralógico
IB200	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja)	310	Paleontológico
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	310	Estratigráfico
IB206	Yacimientos de fósiles de vertebrados del Cretácico inferior en Ladruñán	310	Paleontológico
IB207	Yacimientos de dinosaurios del Jurásico-Cretácico en Galve	310	Paleontológico
IB208	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico inferior de Vallivana (Morella)	310	Paleontológico
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	310	Estratigráfico
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguidanos	280	Geomorfológico
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	280	Paleontológico
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	280	Paleontológico
IB117	Yacimiento de micromamíferos del Plioceno en Layna	280	Paleontológico
IB124	Cárcava de Ribagorda	280	Geomorfológico
IB125	Macrolapias de Calar de Claro	280	Geomorfológico
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	280	Estratigráfico
IB068	Sucesión jurásica de Sierra Palomera	250	Estratigráfico
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	250	Paleontológico
IB047	Formación Arcillas de Cofrentes	230	Estratigráfico
IB058	Formación Yesos de Ayora	230	Estratigráfico
IB084	Depósitos de sal y yacimientos mineralógicos de Minglanilla y su entorno	230	Mineralógico
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	230	Paleontológico
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	220	Paleontológico
IB036	Ammonoideos del Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	220	Paleontológico
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	220	Geomorfológico
IB112	Sucesión triásica de Riba de Santiuste	220	Sedimentológico
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	220	Estratigráfico
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	220	Geomorfológico
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz	220	Estratigráfico
IB075	Falla cuaternaria de Concud	200	Tectónico
IB078	Lagunas glaciares de Neila	200	Geomorfológico
IB106	Desfiladero de La Yecla	200	Geomorfológico

Código	Denominación	F	Interés principal
IB023	Sucesión del Jurásico medio y superior del barranco de las Estacas	170	Estratigráfico
IB037	Sucesión del Jurásico superior de la Cañada de Verich	170	Paleontológico
IB048	Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel	170	Estratigráfico
IB049	Formación Arcillas Yesíferas de Quesa	170	Estratigráfico
IB057	Formación Río Palomar	170	Estratigráfico
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	170	Estratigráfico
IB070	Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas	170	Estratigráfico
IB071	Sucesión del Jurásico medio y superior de Moneva	170	Estratigráfico
IB072	Sima de San Pedro	170	Geomorfológico
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	170	Minero-metalogenético
IB201	Yacimientos de hierro de Ólvega y Borobia	170	Minero-metalogenético
IB224	Volcanismo Cuaternario de las Islas Columbretes	170	Petrológico-geoquímico
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	160	Tectónico
IB012	Cañón del río Mijares	160	Geomorfológico
IB017	Circos y periglaciario del Moncayo	160	Geomorfológico
IB019	Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	160	Geomorfológico
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	160	Geomorfológico
IB050	Formación Areniscas de Manuel	140	Estratigráfico
IB051	Formación Calizas Bioclásticas de Barahona	140	Estratigráfico
IB052	Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas	140	Estratigráfico
IB054	Formación Dolomías tableadas de Imón	140	Estratigráfico
IB055	Formación Margas de Chera	140	Estratigráfico
IB056	Formación Margas Grises de Cerro del Pez	140	Estratigráfico
IB060	Formación Calizas Nodulosas de Casinos	140	Estratigráfico
IB065	Sucesión jurásica de la Cebollera	140	Estratigráfico
IB069	Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la Cuba	140	Estratigráfico
IB073	Sucesión del Jurásico-Cretácico inferior del anticlinal de Aguilón	140	Estratigráfico
IB100	Sucesión del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos	140	Estratigráfico
IB101	Sucesión jurásica del Arroyo Picastre y localidad tipo de la Fm Yátova	140	Estratigráfico
IB111	Travertinos de Beceite	140	Geomorfológico
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	140	Estratigráfico
IB226	Ritmita del Jurásico superior en Loriguilla	140	Estratigráfico
IB097	Salinas de Imón	130	Minero-metalogenético
IB009	Cañón del río Júcar	120	Geomorfológico
IB010	Cañón del río Leza	120	Geomorfológico
IB013	Estructuras de deformación en rocas del Cámbrico en el valle del Jalón	110	Tectónico
IB021	Calizas del Cretácico superior de Hontoria	110	Petrológico-geoquímico
IB025	Sucesión del Devónico superior del Barranco de Valdeinglés	110	Estratigráfico
IB043	Callejones de las Majadas y endokarst de la Muela de la Madera	110	Geomorfológico
IB045	Estructuras sedimentarias fluviales del Triásico en Rillo de Gallo	110	Sedimentológico
IB053	Formación Carniolas de Cortes de Tajuña	110	Estratigráfico
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	110	Estratigráfico
IB067	Sucesión jurásica de Pozuel	110	Estratigráfico
IB081	Magmatismo Triásico y Jurásico de Camarena	110	Petrológico-geoquímico
IB085	Nacimiento del río Cuervo	110	Hidrogeológico
IB092	Pliegues alpinos del Alto Tajo	110	Tectónico
IB103	Sucesión del Cretácico en el Portillo de Fonfría	110	Estratigráfico
IB114	Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas	110	Estratigráfico

Código	Denominación	F	Interés principal
IB205	Sucesión cretácica de Allepuz-Puerto de Villarroya-Fortanete	110	Estratigráfico
IB003	Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	100	Geomorfológico
IB020	Complejos lagunares de Fuentes y Ballesteros	100	Geomorfológico
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	100	Minero-metalogenético
IB027	Discordancia progresiva de Deza	100	Estratigráfico
IB046	Formación alternancia de margas y calizas de Turmiel	100	Estratigráfico
IB082	Relieves en areniscas triásicas de Peracense	100	Geomorfológico
IB088	Órganos de Montoro	100	Geomorfológico
IB096	Ritmita miocena de Valdelosterrenos en Orera	100	Estratigráfico
IB223	Tómbolo de Peñíscola	100	Geomorfológico
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	80	Hidrogeológico
IB033	Sucesión cámbrica de Ateca	80	Estratigráfico
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	80	Estratigráfico
IB044	Sucesión triásica y cretácica de Embid de Ariza	80	Estratigráfico
IB077	Laguna kárstica de Taravilla	80	Sedimentológico
IB080	Pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas	80	Paleontológico
IB083	Manantial de la Fuentona	80	Hidrogeológico
IB108	Tobas, cascada y hoz de Calomarde	80	Geomorfológico
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	80	Estratigráfico
IB222	Sucesión del Cretácico superior de Cantavieja, pliegue en rodilla y cluse de Cuarto Pelado	80	Estratigráfico
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	80	Geomorfológico
IB008	Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	70	Geomorfológico
IB018	Circos y periglaciario de los Picos de Urbión-Laguna Negra	70	Geomorfológico
IB029	Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	70	Geomorfológico
IB030	Domo y pliegues de foliación alpina en la Rambla de Artana, Sierra de Espadán	70	Tectónico
IB063	Hoz de Priego	70	Geomorfológico
IB087	Sucesión del Ordovícico y Pérmico volcánico de Fombuena y Luesma	70	Estratigráfico
IB089	Andesitas del Pérmico en Atienza	70	Petrológico-geoquímico
IB109	Torcas de Lagunaseca	70	Geomorfológico
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	60	Geomorfológico
IB064	Sucesión jurásica cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda	60	Estratigráfico
IB006	Cabalgamiento alpino de Utrillas-Montalbán	40	Tectónico
IB014	Cañón y manantiales del río Mesa	40	Hidrogeológico
IB016	Circos y formas periglaciares de la Sierra de la Demanda	40	Geomorfológico
IB028	Dolinas y Llanos de Pozondón	40	Geomorfológico
IB031	Edificio tobáceo del Puente de San Pedro	40	Geomorfológico
IB041	Rodeno de Albarracín	40	Geomorfológico
IB062	Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar	40	Geomorfológico
IB090	Pliegues alpinos de Alcaine	40	Tectónico
IB091	Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla	40	Tectónico
IB093	Laguna de Gallocanta	40	Hidrogeológico
IB094	Surgencia artesiana y kárstica de Silla	40	Hidrogeológico
IB095	Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal y de Orea en la Sierra de Albarracín	40	Geomorfológico
IB099	Sucesión cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera	40	Estratigráfico
IB104	Sucesión cretácica en Villa de Vés	40	Estratigráfico
IB110	Torcas de los Palancares	40	Geomorfológico

Código	Denominación	F	Interés principal
IB004	Cabalgamiento Cenozoico de Cameros/ Cabalgamiento del Paleógeno sobre Jurásico y Cretácico de Cameros	30	Tectónico
IB039	Cabalgamientos imbricados El Parrizal y Peña Galera. Beceite, Teruel	30	Tectónico
IB098	Sucesión cretácica de Picofrentes	30	Estratigráfico
IB005	Cabalgamiento alpino de la S <sup>a</sup> de la Demanda y pliegues Cerro Peñalba	0	Tectónico
IB011	Cañón del río Lobos	0	Geomorfológico
IB032	Anticlinal alpino de Sigüenza	0	Tectónico
IB086	Nacimiento y cañón del río Pitarque	0	Geomorfológico
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	0	Tectónico
IB105	Superficie de erosión fundamental miocena en Aliaga	0	Geomorfológico
IB123	Polje de Vistabella del Maestrazgo	0	Geomorfológico
IB229	Hoces del Cabriel	0	Geomorfológico

**Tabla 3.14.** Valor de la vulnerabilidad por amenazas (A) sobre los LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

Código	Denominación	A	Interés principal
IB022	Yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	350	Minero-metalogenético
IB223	Tómbolo de Peñíscola	325	Geomorfológico
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	320	Paleontológico
IB021	Calizas del Cretácico superior de Hontoria	295	Petrológico-geoquímico
IB034	Incitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria)	280	Paleontológico
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	275	Minero-metalogenético
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	270	Hidrogeológico
IB201	Yacimientos de hierro de Ólvega y Borobia	270	Minero-metalogenético
IB048	Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel	260	Estratigráfico
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	260	Paleontológico
IB058	Formación Yesos de Ayora	255	Estratigráfico
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	255	Paleontológico
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	250	Geomorfológico
IB014	Cañón y manantiales del río Mesa	245	Hidrogeológico
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	245	Geomorfológico
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	240	Paleontológico
IB073	Sucesión del Jurásico-Cretácico inferior del anticlinal de Aguilón	235	Estratigráfico
IB027	Discordancia progresiva de Deza	230	Estratigráfico
IB044	Sucesión triásica y cretácica de Embid de Ariza	230	Estratigráfico
IB094	Surgencia artesiana y kárstica de Silla	230	Hidrogeológico
IB097	Salinas de Imón	230	Minero-metalogenético
IB222	Sucesión del Cretácico superior de Cantavieja, pliegue en rodilla y cluse de Cuarto Pelado	230	Estratigráfico
IB062	Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar	225	Geomorfológico
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	225	Estratigráfico
IB030	Domo y pliegues de foliación alpina en la Rambla de Artana, Sierra de Espadán	220	Tectónico
IB070	Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas	220	Estratigráfico
IB123	Polje de Vistabella del Maestrazgo	220	Geomorfológico
IB226	Ritmita del Jurásico superior en Loriguilla	220	Estratigráfico
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	215	Tectónico

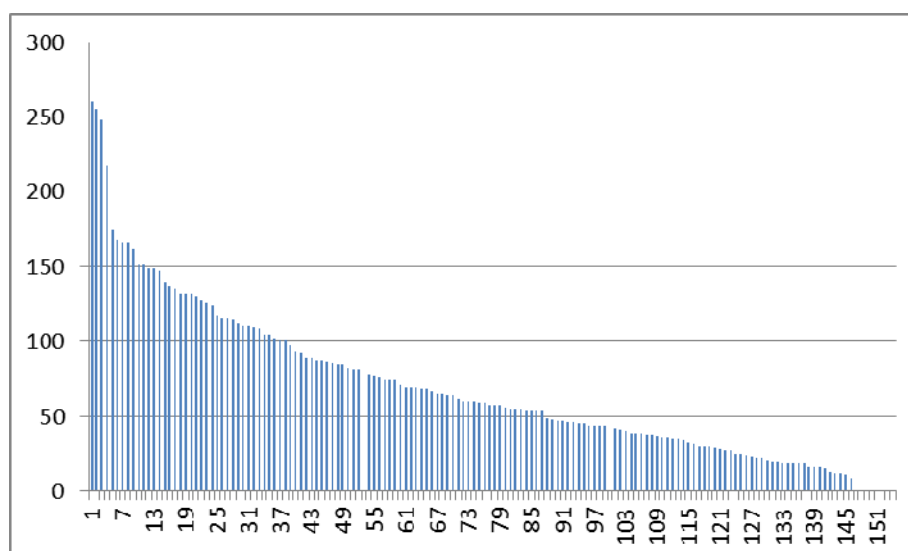
Código	Denominación	A	Interés principal
IB013	Estructuras de deformación en rocas del Cámbrico en el valle del Jalón	215	Tectónico
IB067	Sucesión jurásica de Pozuel	215	Estratigráfico
IB089	Andesitas del Pérmico en Atienza	215	Petrológico-geoquímico
IB085	Nacimiento del río Cuervo	210	Hidrogeológico
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	210	Estratigráfico
IB037	Sucesión del Jurásico superior de la Cañada de Verich	205	Paleontológico
IB011	Cañón del río Lobos	200	Geomorfológico
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguídanos	200	Geomorfológico
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	200	Paleontológico
IB045	Estructuras sedimentarias fluviales del Triásico en Rillo de Gallo	200	Sedimentológico
IB053	Formación Carniolas de Cortes de Tajuña	200	Estratigráfico
IB064	Sucesión jurásica cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda	200	Estratigráfico
IB065	Sucesión jurásica de la Cebollera	200	Estratigráfico
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	200	Estratigráfico
IB099	Sucesión cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera	200	Estratigráfico
IB100	Sucesión del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos	200	Estratigráfico
IB108	Tobas, cascada y hoz de Calomarde	200	Geomorfológico
IB006	Cabalgamiento alpino de Utrillas-Montalbán	195	Tectónico
IB031	Edificio tobáceo del Puente de San Pedro	195	Geomorfológico
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	195	Estratigráfico
IB060	Formación Calizas Nodulosas de Casinos	195	Estratigráfico
IB093	Laguna de Gallocanta	195	Hidrogeológico
IB101	Sucesión jurásica del Arroyo Picastre y localidad tipo de la Fm Yátova	195	Estratigráfico
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaguas, en la Cuenca de Cameros	195	Mineralógico
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	195	Estratigráfico
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	195	Estratigráfico
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	195	Estratigráfico
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	195	Estratigráfico
IB036	Ammonoideos del Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	190	Paleontológico
IB080	Pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas	190	Paleontológico
IB082	Relieves en areniscas triásicas de Peracense	190	Geomorfológico
IB105	Superficie de erosión fundamental miocena en Aliaga	190	Geomorfológico
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona	190	Paleontológico
IB010	Cañón del río Leza	185	Geomorfológico
IB054	Formación Dolomías tableadas de Imón	185	Estratigráfico
IB057	Formación Río Palomar	185	Estratigráfico
IB075	Falla cuaternaria de Concul	185	Tectónico
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	185	Estratigráfico
IB016	Circos y formas periglaciares de la Sierra de la Demanda	180	Geomorfológico
IB041	Rodeno de Albarracín	180	Geomorfológico
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	180	Estratigráfico
IB047	Formación Arcillas de Cofrentes	175	Estratigráfico
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	175	Estratigráfico
IB068	Sucesión jurásica de Sierra Palomera	175	Estratigráfico
IB069	Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la	175	Estratigráfico

Código	Denominación	A	Interés principal
	Cuba		
IB096	Ritmita miocena de Valdelosterrenos en Orera	175	Estratigráfico
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	175	Paleontológico
IB219	Estratotipo del Turoliense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	175	Estratigráfico
IB220	Estratotipo del Alfambriense	175	Estratigráfico
IB050	Formación Areniscas de Manuel	170	Estratigráfico
IB052	Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas	170	Estratigráfico
IB092	Pliegues alpinos del Alto Tajo	170	Tectónico
IB106	Desfiladero de La Yecla	170	Geomorfológico
IB109	Torcas de Lagunaseca	170	Geomorfológico
IB111	Travertinos de Beceite	170	Geomorfológico
IB120	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico en Riodeva	170	Paleontológico
IB200	Icnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja)	170	Paleontológico
IB207	Yacimientos de dinosaurios del Jurásico-Cretácico en Galve	170	Paleontológico
IB012	Cañón del río Mijares	165	Geomorfológico
IB018	Circos y periglaciario de los Picos de Urbión-Laguna Negra	165	Geomorfológico
IB088	Órganos de Montoro	165	Geomorfológico
IB124	Cárcava de Ribagorda	165	Geomorfológico
IB205	Sucesión cretácica de Allepuz-Puerto de Villarroya-Fortanete	165	Estratigráfico
IB043	Callejones de las Majadas y endokarst de la Muela de la Madera	160	Geomorfológico
IB083	Manantial de la Fuentona	160	Hidrogeológico
IB086	Nacimiento y cañón del río Pitarque	160	Geomorfológico
IB091	Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla	160	Tectónico
IB095	Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal y de Orea en la Sierra de Albarracín	160	Geomorfológico
IB098	Sucesión cretácica de Picofrentes	160	Estratigráfico
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	160	Tectónico
IB103	Sucesión del Cretácico en el Portillo de Fonfría	160	Estratigráfico
IB104	Sucesión cretácica en Villa de Vés	160	Estratigráfico
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibéricus en el Jurásico superior de Bueña	160	Paleontológico
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	160	Mineralógico
IB028	Dolinas y Llanos de Pozondón	155	Geomorfológico
IB029	Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	155	Geomorfológico
IB033	Sucesión cámbrica de Ateca	155	Estratigráfico
IB039	Cabalgamientos imbricados El Parrizal y Peña Galera. Beceite, Teruel	155	Tectónico
IB051	Formación Calizas Bioclásticas de Barahona	155	Estratigráfico
IB084	Depósitos de sal y yacimientos mineralógicos de Minglanilla y su entorno	155	Mineralógico
IB112	Sucesión triásica de Riba de Santiuste	155	Sedimentológico
IB114	Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas	155	Estratigráfico
IB023	Sucesión del Jurásico medio y superior del barranco de las Estacas	150	Estratigráfico
IB072	Sima de San Pedro	150	Geomorfológico
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concud	150	Paleontológico
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	150	Geomorfológico
IB004	Cabalgamiento Cenozoico de Cameros/ Cabalgamiento del Paleógeno sobre Jurásico y Cretácico de Cameros	145	Tectónico
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	145	Paleontológico
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	145	Paleontológico
IB005	Cabalgamiento alpino de la S <sup>a</sup> de la Demanda y pliegues Cerro	140	Tectónico

Código	Denominación	A	Interés principal
	Peñalba		
IB009	Cañón del río Júcar	140	Geomorfológico
IB032	Anticlinal alpino de Sigüenza	140	Tectónico
IB046	Formación alternancia de margas y calizas de Turmiel	140	Estratigráfico
IB063	Hoz de Priego	140	Geomorfológico
IB077	Laguna kárstica de Taravilla	140	Sedimentológico
IB208	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico inferior de Vallivana (Morella)	140	Paleontológico
IB020	Complejos lagunares de Fuentes y Ballesteros	135	Geomorfológico
IB049	Formación Arcillas Yesíferas de Quesa	135	Estratigráfico
IB056	Formación Margas Grises de Cerro del Pez	135	Estratigráfico
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	135	Geomorfológico
IB206	Yacimientos de fósiles de vertebrados del Cretácico inferior en Ladruñán	135	Paleontológico
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz	135	Estratigráfico
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	130	Geomorfológico
IB081	Magmatismo Triásico y Jurásico de Camarena	130	Petrológico-geoquímico
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	130	Paleontológico
IB055	Formación Margas de Chera	125	Estratigráfico
IB110	Torcas de los Palancares	125	Geomorfológico
IB125	Macrolapiaz de Calar de Claro	125	Geomorfológico
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	125	Paleontológico
IB008	Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	120	Geomorfológico
IB229	Hoces del Cabriel	120	Geomorfológico
IB071	Sucesión del Jurásico medio y superior de Moneva	115	Estratigráfico
IB118	Yacimiento de aragonito del Río Gallo	115	Mineralógico
IB087	Sucesión del Ordovícico y Pérmico volcánico de Fombuena y Luesma	110	Estratigráfico
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	105	Paleontológico
IB025	Sucesión del Devónico superior del Barranco de Valdeinglés	100	Estratigráfico
IB117	Yacimiento de micromamíferos del Plioceno en Layna	100	Paleontológico
IB003	Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	90	Geomorfológico
IB019	Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	90	Geomorfológico
IB078	Lagunas glaciares de Neila	90	Geomorfológico
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	90	Paleontológico
IB090	Pliegues alpinos de Alcaine	85	Tectónico
IB224	Volcanismo Cuaternario de las Islas Columbretes	85	Petrológico-geoquímico
IB076	Yacimiento de ámbar La hoya del Cretácico en Cortes de Arenoso	70	Paleontológico
IB017	Circos y periglaciario del Moncayo	60	Geomorfológico

Una vez conocidos F y A, la susceptibilidad de degradación vendrá definida por el producto  $F \times A$ , que se normaliza a valores máximos de 400 mediante la fórmula  $SD = 1/400 \times (F \times A)$ .

En la tabla 3.15 se representa el resultado del cálculo de la susceptibilidad de degradación de los LIG de la Cordillera Ibérica. Para poder asignar un grado de importancia a la susceptibilidad de degradación, se han representado en la figura 3.3 todos los valores de la SD.



**Figura 3.3.** Representación de la susceptibilidad de degradación de los 154 LIG.

Como puede verse, la disminución es bastante gradual pero destacan claramente tres zonas en el perfil: los escasos valores superiores a 200 podrían corresponder a LIG con muy alta susceptibilidad de degradación, y los de valor 0 (también escasos) LIG con baja susceptibilidad de degradación. En el numeroso grupo de LIG situados entre los dos sectores anteriores, puede aprovecharse el pequeño escalón que marca un cambio de pendiente en torno a 90, para diferenciar LIG con SD media-alta ( $200 > SD > 90$ ) y LIG con SD media-baja ( $90 > SD > 0$ ). Se trata no obstante de una graduación tentativa y no exenta de cierta arbitrariedad. En especial en el amplio grupo de LIG con SD media.

**Tabla 3.15.** Susceptibilidad de degradación (SD) de los LIG inventariados. En fucsia, LIG con alta SD. En naranja, LIG con SD media-alta; en amarillo, LIG con SD media-baja, y en verde, LIG con SD baja.

Código	Denominación	SD	Interés principal
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	255	Paleontológico
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	174	Estratigráfico
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	168	Paleontológico
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	166	Estratigráfico
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	166	Estratigráfico
IB219	Estratotipo del Turolense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	149	Estratigráfico
IB220	Estratotipo del Alfambriense	149	Estratigráfico
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	136	Mineralógico
IB120	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico en Riodeva	132	Paleontológico
IB207	Yacimientos de dinosaurios del Jurásico-Cretácico en Galve	132	Paleontológico
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	130	Paleontológico
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concul	128	Paleontológico
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	126	Estratigráfico
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibéricus en en Jurásico superior de Bueña	124	Paleontológico
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	117	Minero-metalogenético
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	116	Estratigráfico
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	110	Paleontológico
IB068	Sucesión jurásica de Sierra Palomera	109	Estratigráfico
IB206	Yacimientos de fósiles de vertebrados del Cretácico inferior en Ladruñán	105	Paleontológico
IB036	Ammonoideos del Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	105	Paleontológico

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>SD</b>	<b>Interés principal</b>
IB070	Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas	94	Estratigráfico
IB075	Falla cuaternaria de Conclud	93	Tectónico
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	88	Minero-metalogenético
IB037	Sucesión del Jurásico superior de la Cañada de Verich	87	Paleontológico
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	86	Tectónico
IB073	Sucesión del Jurásico-Cretácico inferior del anticlinal de Aguilón	82	Estratigráfico
IB057	Formación Río Palomar	79	Estratigráfico
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	74	Estratigráfico
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	72	Geomorfológico
IB065	Sucesión jurásica de la Cebollera	70	Estratigráfico
IB023	Sucesión del Jurásico medio y superior del barranco de las Estacas	64	Estratigráfico
IB072	Sima de San Pedro	64	Geomorfológico
IB069	Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la Cuba	61	Estratigráfico
IB111	Travertinos de Beceite	60	Geomorfológico
IB013	Estructuras de deformación en rocas del Cámbrico en el valle del Jalón	59	Tectónico
IB067	Sucesión jurásica de Pozuel	59	Estratigráfico
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	55	Estratigráfico
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	54	Hidrogeológico
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	54	Geomorfológico
IB071	Sucesión del Jurásico medio y superior de Moneva	49	Estratigráfico
IB082	Relieves en areniscas triásicas de Peracense	48	Geomorfológico
IB044	Sucesión triásica y cretácica de Embid de Ariza	46	Estratigráfico
IB222	Sucesión del Cretácico superior de Cantavieja, pliegue en rodilla y cluse de Cuarto Pelado	46	Estratigráfico
IB205	Sucesión cretácica de Allepuz-Puerto de Villarroya-Fortanete	45	Estratigráfico
IB103	Sucesión del Cretácico en el Portillo de Fonfría	44	Estratigráfico
IB096	Ritmita miocena de Valdelosterrenos en Orera	44	Estratigráfico
IB114	Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas	43	Estratigráfico
IB088	Órganos de Montoro	41	Geomorfológico
IB108	Tobas, cascada y hoz de Calomarde	40	Geomorfológico
IB080	Pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas	38	Paleontológico
IB081	Magmatismo Triásico y Jurásico de Camarena	36	Petrológico-geoquímico
IB033	Sucesión cámbrica de Ateca	31	Estratigráfico
IB025	Sucesión del Devónico superior del Barranco de Valdeinglés	28	Estratigráfico
IB014	Cañón y manantiales del río Mesa	25	Hidrogeológico
IB017	Circos y periglacialismo del Moncayo	24	Geomorfológico
IB094	Surgencia artesiana y kárstica de Silla	23	Hidrogeológico
IB062	Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar	23	Geomorfológico
IB008	Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	21	Geomorfológico
IB006	Cabalgamiento alpino de Utrillas-Montalbán	20	Tectónico
IB099	Sucesión cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera	20	Estratigráfico
IB093	Laguna de Gallocanta	20	Hidrogeológico
IB087	Sucesión del Ordovícico y Pérmico volcánico de Fombuena y Luesma	19	Estratigráfico
IB041	Rodeno de Albarracín	18	Geomorfológico
IB091	Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla	16	Tectónico

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>SD</b>	<b>Interés principal</b>
IB095	Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal y de Orea en la Sierra de Albarracín	16	Geomorfológico
IB028	Dolinas y Llanos de Pozondón	16	Geomorfológico
IB039	Cabalgamientos imbricados El Parrizal y Peña Galera. Beceite, Teruel	12	Tectónico
IB090	Pliegues alpinos de Alcaine	9	Tectónico
IB086	Nacimiento y cañón del río Pitarque	0	Geomorfológico
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	0	Tectónico
IB105	Superficie de erosión fundamental miocena en Aliaga	0	Geomorfológico
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	248	Paleontológico
IB034	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria)	217	Paleontológico
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona	162	Paleontológico
IB201	Yacimientos de hierro de Ólvega y Borobia	115	Minero-metalogenético
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	112	Paleontológico
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	89	Paleontológico
IB106	Desfiladero de La Yecla	85	Geomorfológico
IB021	Calizas del Cretácico superior de Hontoria	81	Petrológico-geoquímico
IB117	Yacimiento de micromamíferos del Plioceno en Layna	70	Paleontológico
IB027	Discordancia progresiva de Deza	58	Estratigráfico
IB051	Formación Calizas Bioclásticas de Barahona	54	Estratigráfico
IB078	Lagunas glaciares de Neila	45	Geomorfológico
IB083	Manantial de la Fuentona	32	Hidrogeológico
IB064	Sucesión jurásica cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda	30	Estratigráfico
IB018	Circos y periglaciario de los Picos de Urbión-Laguna Negra	29	Geomorfológico
IB098	Sucesión cretácica de Picofrentes	12	Estratigráfico
IB011	Cañón del río Lobos	0	Geomorfológico
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	151	Estratigráfico
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguídanos	140	Geomorfológico
IB124	Cárcava de Ribagorda	116	Geomorfológico
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	101	Paleontológico
IB118	Yacimiento de aragonito del Río Gallo	98	Mineralógico
IB084	Depósitos de sal y yacimientos mineralógicos de Minglanilla y su entorno	89	Mineralógico
IB125	Macrolapias de Calar de Claro	88	Geomorfológico
IB112	Sucesión triásica de Riba de Santiuste	85	Sedimentológico
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	78	Paleontológico
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	77	Paleontológico
IB097	Salinas de Imón	75	Minero-metalogenético
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz	74	Estratigráfico
IB054	Formación Dolomías tableadas de Imón	65	Estratigráfico
IB052	Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas	60	Estratigráfico
IB085	Nacimiento del río Cuervo	58	Hidrogeológico
IB045	Estructuras sedimentarias fluviales del Triásico en Rillo de Gallo	55	Sedimentológico
IB053	Formación Carniolas de Cortes de Tajuña	55	Estratigráfico
IB056	Formación Margas Grises de Cerro del Pez	47	Estratigráfico
IB092	Pliegues alpinos del Alto Tajo	47	Tectónico
IB043	Callejones de las Majadas y endokarst de la Muela de la Madera	44	Geomorfológico

Código	Denominación	SD	Interés principal
IB009	Cañón del río Júcar	42	Geomorfológico
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	39	Estratigráfico
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	39	Estratigráfico
IB089	Andesitas del Pérmico en Atienza	38	Petrológico-geoquímico
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	37	Geomorfológico
IB046	Formación alternancia de margas y calizas de Turmiel	35	Estratigráfico
IB020	Complejos lagunares de Fuentes y Ballesteros	34	Geomorfológico
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	30	Geomorfológico
IB109	Torcas de Lagunaseca	30	Geomorfológico
IB077	Laguna kárstica de Taravilla	28	Sedimentológico
IB029	Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	27	Geomorfológico
IB063	Hoz de Priego	25	Geomorfológico
IB003	Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	23	Geomorfológico
IB031	Edificio tobáceo del Puente de San Pedro	20	Geomorfológico
IB104	Sucesión cretácica en Villa de Vés	16	Estratigráfico
IB110	Torcas de los Palancares	13	Geomorfológico
IB032	Anticlinal alpino de Sigüenza	0	Tectónico
IB229	Hoces del Cabriel	0	Geomorfológico
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	260	Paleontológico
IB058	Formación Yesos de Ayora	147	Estratigráfico
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	138	Geomorfológico
IB048	Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel	111	Estratigráfico
IB208	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico inferior de Vallivana (Morella)	109	Paleontológico
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	102	Paleontológico
IB047	Formación Arcillas de Cofrentes	101	Estratigráfico
IB223	Tómbolo de Peñíscola	81	Geomorfológico
IB226	Ritmita del Jurásico superior en Loriguilla	77	Estratigráfico
IB060	Formación Calizas Nodulosas de Casinos	68	Estratigráfico
IB101	Sucesión jurásica del Arroyo Picastre y localidad tipo de la Fm Yátova	68	Estratigráfico
IB012	Cañón del río Mijares	66	Geomorfológico
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	65	Estratigráfico
IB050	Formación Areniscas de Manuel	60	Estratigráfico
IB049	Formación Arcillas Yesíferas de Quesa	57	Estratigráfico
IB076	Yacimiento de ámbar La hoya del Cretácico en Cortes de Arenoso	54	Paleontológico
IB055	Formación Margas de Chera	44	Estratigráfico
IB030	Domo y pliegues de foliación alpina en la Rambla de Artana, Sierra de Espadán	39	Tectónico
IB224	Volcanismo Cuaternario de las Islas Columbretes	36	Petrológico-geoquímico
IB123	Polje de Vistabella del Maestrazgo	0	Geomorfológico
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaguas, en la Cuenca de Cameros	151	Mineralógico
IB200	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja)	132	Paleontológico
IB100	Sucesión del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos	70	Estratigráfico
IB010	Cañón del río Leza	56	Geomorfológico
IB019	Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	36	Geomorfológico
IB016	Circos y formas periglaciares de la Sierra de la Demanda	18	Geomorfológico
IB004	Cabalgamiento Cenozoico de Cameros/ Cabalgamiento del Paleógeno sobre Jurásico y Cretácico de Cameros	11	Tectónico

Código	Denominación	SD	Interés principal
IB005	Cabalgamiento alpino de la S <sup>a</sup> de la Demanda y pliegues Cerro Peñalba	0	Tectónico

### 3.8. Valoración de la prioridad de protección de los LIG

La prioridad de protección **PP** se obtiene a su vez mediante el producto del cuadrado del interés **I**<sup>2</sup> de un LIG por su susceptibilidad de degradación **SD** (véase Anejo IX). El motivo de considerar el cuadrado del interés es dar mayor peso al interés que a la susceptibilidad de degradación. Si se consideran las prioridades de protección para uso científico, didáctico y turístico, sus valores se obtendrán mediante las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned}
 PP_c &= 1/160.000 \times I_c^2 \times SD \\
 PP_d &= 1/160.000 \times I_d^2 \times SD \\
 PP_t &= 1/160.000 \times I_t^2 \times SD \\
 PP &= 1/160.000 \times [(I_c + I_d + I_t)^2 / 3] \times SD
 \end{aligned}$$

Análogamente a lo comentado para la SD, para la asignación de una graduación a la prioridad de protección es recomendable analizar los espectros de los resultados obtenidos (figura 3.4.).

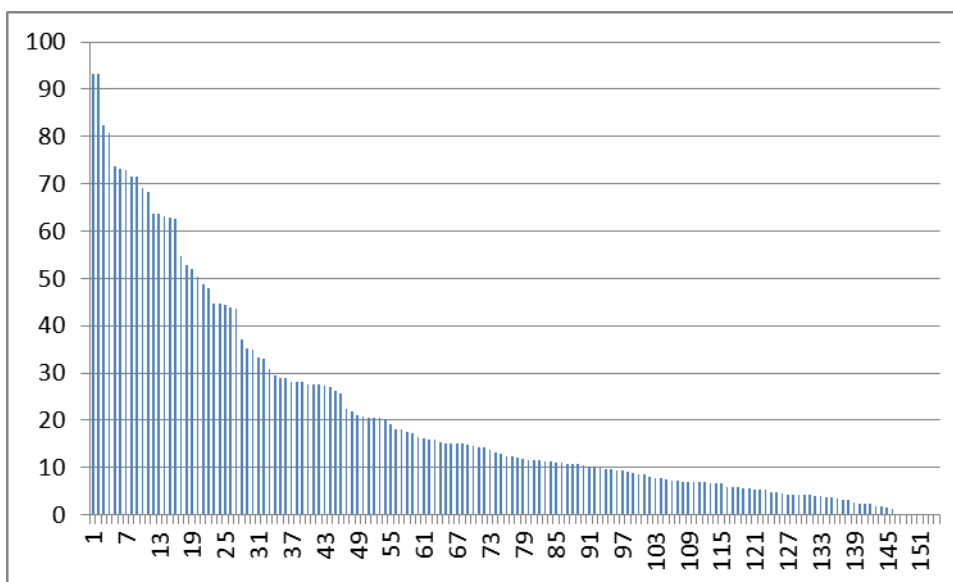


Figura 3.4. Valores de la prioridad de protección por el valor científico (PPc) de los 154 LIG identificados.

Tampoco en este caso se aprecian excesivos contrastes que permitan asignar grados de prioridad de protección con claro fundamento, pero podrían considerarse LIG de alta prioridad de protección aquellos que superen los 26 puntos, y de baja prioridad de protección aquellos cuya PP es cero. Entre medias se sitúa un amplio grupo de LIG en los que el valor 8 puede ser el umbral entre los LIG de prioridad de protección media-alta y media-baja.

En la tabla 3.16 se reflejan las prioridades de protección desde el punto de vista científico (PPc), didáctico (PPd), turístico (PPt) y global (PP) de los LIG de la Cordillera Ibérica. Los de alta prioridad de protección se marcan en rosa, los de prioridad de protección media-alta en naranja, en amarillo los de media-baja y en verde los de prioridad de protección baja.

**Tabla 3.16.** Prioridad de protección por el valor científico (PPc), didáctico (PPd), turístico (PPt) y global (PP) de los LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

Código	Denominación	PPc	PPd	PPt	PP
IB001	Surgencias termales y estructura en Alhama de Aragón	29	20	19	23
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	45	47	47	47
IB003	Relieves en areniscas triásicas de Villar del Humo	2	2	6	3
IB004	Cabalgamiento Cenozoico de Cameros/ Cabalgamiento del Paleógeno sobre Jurásico y Cretácico de Cameros	4	2	2	3
IB005	Cabalgamiento alpino de la S <sup>a</sup> de la Demanda y pliegues Cerro Peñalba	0	0	0	0
IB006	Cabalgamiento alpino de Utrillas-Montalbán	4	5	5	5
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	44	18	16	24
IB008	Campo de dolinas en embudo de Griegos y Villar del Cobo	4	5	4	5
IB009	Cañón del río Júcar	19	16	19	18
IB010	Cañón del río Leza	4	9	29	12
IB011	Cañón del río Lobos	0	0	0	0
IB012	Cañón del río Mijares	12	11	18	14
IB013	Estructuras de deformación en rocas del Cámbrico en el valle del Jalón	20	11	12	14
IB014	Cañón y manantiales del río Mesa	4	6	10	6
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguídanos	44	25	39	36
IB016	Circos y formas periglaciares de la Sierra de la Demanda	3	2	3	2
IB017	Circos y periglaciario del Moncayo	5	6	6	6
IB018	Circos y periglaciario de los Picos de Urbión-Laguna Negra	10	6	12	9
IB019	Circos y periglaciario de Sierra Cebollera	7	6	9	8
IB020	Complejos lagunares de Fuentes y Ballesteros	4	2	4	3
IB021	Calizas del Cretácico superior de Hontoria	9	6	2	5
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	28	44	28	33
IB023	Sucesión del Jurásico medio y superior del barranco de las Estacas	27	13	9	15
IB025	Sucesión del Devónico superior del Barranco de Valdeinglés	1	2	1	1
IB027	Discordancia progresiva de Deza	7	2	3	4
IB028	Dolinas y Llanos de Pozondón	3	4	2	3
IB029	Dolinas y lagunas de Cañada del Hoyo	6	7	11	8
IB030	Domo y pliegues de foliación alpina en la Rambla de Artana, Sierra de Espadán	3	3	4	3
IB031	Edificio tobáceo del Puente de San Pedro	9	6	6	7
IB032	Anticlinal alpino de Sigüenza	0	0	0	0
IB033	Sucesión cámbrica de Ateca	11	3	2	5
IB034	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Fuente Lacorte-El Frontal	33	18	20	23
IB034b	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria)	15	21	29	21
IB034c	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Los Tormos	29	15	15	19
IB034d	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). San Roque	25	17	22	21
IB034e	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). El Salgar de Silas	30	14	17	20
IB034f	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Fuentesalvo	22	10	13	15
IB034g	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Miraflores I	18	8	7	10
IB034h	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Serrantes	26	9	11	14
IB034i	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Valdegén	25	16	17	19
IB034j	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria). Valles de Valdelaosa	13	8	13	11
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	29	11	24	20
IB036	Ammonoideos del Jurásico medio y superior de Gea de Albarracín	27	19	19	22
IB037	Sucesión del Jurásico superior de la Cañada de Verich	11	7	5	7
IB039	Cabalgamientos imbricados El Parrizal y Peña Galera. Beceite, Teruel	1	2	2	2
IB040	Sucesión triásica del cañón del río Gallo	28	11	13	16
IB041	Rodeno de Albarracín	5	6	10	7
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	63	29	22	36

Código	Denominación	PPc	PPd	PPt	PP
IB043	Callejones de las Majadas y endokarst de la Muela de la Madera	12	14	12	12
IB044	Sucesión triásica y cretácica de Embid de Ariza	13	5	7	8
IB045	Estructuras sedimentarias fluviales del Triásico en Rillo de Gallo	14	5	4	7
IB046	Formación alternancia de margas y calizas de Turmiel	7	3	2	4
IB047	Formación Arcillas de Cofrentes	18	11	7	12
IB048	Formación Arcillas y Yesos de Jarafuel	12	14	5	10
IB049	Formación Arcillas Yesíferas de Quesa	7	5	4	5
IB050	Formación Areniscas de Manuel	5	8	4	6
IB051	Formación Calizas Bioclásticas de Barahona	9	4	3	5
IB052	Formación Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas	12	7	5	8
IB053	Formación Carniolas de Cortes de Tajuña	11	5	3	6
IB054	Formación Dolomías tableadas de Imón	7	2	2	3
IB055	Formación Margas de Chera	7	9	7	7
IB056	Formación Margas Grises de Cerro del Pez	11	4	2	5
IB057	Formación Río Palomar	21	15	5	13
IB058	Formación Yesos de Ayora	21	21	7	15
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	35	9	7	15
IB060	Formación Calizas Nodulosas de Casinos	12	3	1	4
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	7	22	29	18
IB062	Hoces y meandros encajados del río Guadalaviar	2	6	9	5
IB063	Hoz de Priego	4	4	6	5
IB064	Sucesión jurásica cabalgante del borde suroccidental de la Sierra de la Demanda	6	6	6	6
IB065	Sucesión jurásica de la Cebollera	11	5	3	6
IB066	Sucesión jurásica de Moscardón	29	16	8	17
IB067	Sucesión jurásica de Pozuel	8	4	3	5
IB068	Sucesión jurásica de Sierra Palomera	27	15	4	14
IB069	Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la Cuba	20	17	7	14
IB070	Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas	16	11	6	10
IB071	Sucesión del Jurásico medio y superior de Moneva	18	6	4	8
IB072	Sima de San Pedro	21	12	17	16
IB073	Sucesión del Jurásico-Cretácico inferior del anticlinal de Aguilón	31	23	12	21
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	9	23	26	18
IB075	Falla cuaternaria de Conclud	22	6	5	10
IB076	Yacimiento de ámbar La hoya del Cretácico en Cortes de Arenoso	4	2	1	2
IB077	Laguna kárstica de Taravilla	8	8	7	8
IB078	Lagunas glaciares de Neila	8	10	21	12
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	64	18	18	30
IB080	Pináculos arrecifales del Jurásico superior de Jabaloyas	5	3	4	4
IB081	Magmatismo Triásico y Jurásico de Camarena	4	5	3	4
IB082	Relieves en areniscas triásicas de Peracense	5	11	14	10
IB083	Manantial de la Fuentona	7	6	7	7
IB084	Depósitos de sal y yacimientos mineralógicos de Minglanilla y su entorno	26	14	9	16
IB085	Nacimiento del río Cuervo	15	18	17	17
IB086	Nacimiento y cañón del río Pitarque	0	0	0	0
IB087	Sucesión del Ordovícico y Pérmico volcánico de Fombuena y Luesma	6	1	1	2
IB088	Órganos de Montoro	18	9	15	14
IB089	Andesitas del Pérmico en Atienza	9	3	3	5
IB090	Pliegues alpinos de Alcaine	2	1	2	2
IB091	Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla	2	2	3	3
IB092	Pliegues alpinos del Alto Tajo	10	6	6	7

Código	Denominación	PPc	PPd	PPt	PP
IB093	Laguna de Gallocanta	7	6	7	7
IB094	Surgencia artesiana y kárstica de Silla	8	5	6	6
IB095	Ríos y laderas de bloques de Orihuela del Tremedal y de Orea en la Sierra de Albarracín	7	3	4	5
IB096	Ritmita miocena de Valdelosterrenos en Orera	6	2	4	4
IB097	Salinas de Imón	15	9	12	12
IB098	Sucesión cretácica de Picofrentes	3	2	2	3
IB099	Sucesión cretácica y clinofomas del Cerro Soriano y Embalse de la Tranquera	9	2	3	4
IB100	Sucesión del Oxfordiense-Kimmeridgiense de Tómalos	16	3	4	6
IB101	Sucesión jurásica del Arroyo Picastre y localidad tipo de la Fm Yátova	12	8	3	7
IB102	Estructuras alpinas en la serie mesozoica de Aliaga	0	0	0	0
IB103	Sucesión del Cretácico en el Portillo de Fonfría	11	5	4	6
IB104	Sucesión cretácica en Villa de Vés	2	1	2	2
IB105	Superficie de erosión fundamental miocena en Aliaga	0	0	0	0
IB106	Desfiladero de La Yecla	15	13	22	17
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	14	26	22	21
IB108	Tobas, cascada y hoz de Calomarde	11	6	14	10
IB109	Torcas de Lagunaseca	6	5	5	5
IB110	Torcas de los Palancares	4	3	4	4
IB111	Travertinos de Beceite	14	13	12	13
IB112	Sucesión triásica de Riba de Santiuste	15	18	7	13
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	53	15	4	19
IB114	Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas	10	10	2	7
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibéricus en en Jurásico superior de Bueña	50	9	3	16
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	45	11	6	17
IB117	Yacimiento de micromamíferos del Plioceno en Layna	11	7	2	6
IB118	Yacimiento de aragonito del Río Gallo	28	18	7	17
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	37	25	18	26
IB120	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico en Riodeva	13	16	6	11
IB121	Yacimientos de piritita de Navajún y Ambasaguas, en la Cuenca de Cameros	71	38	11	36
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	69	20	6	26
IB123	Polje de Vistabella del Maestrazgo	0	0	0	0
IB124	Cárcava de Ribagorda	15	5	6	8
IB125	Macrolapiaz de Calar de Claro	12	12	7	10
IB200	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdeté	22	6	10	12
IB200b	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Magdalena	23	11	13	15
IB200c	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos A	32	8	10	15
IB200d	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos B	17	5	9	10
IB200e	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos C	14	5	9	9
IB200f	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Los Cayos S	17	5	9	10
IB200g	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdemayor	29	8	12	15
IB200h	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Virgen del Prado	35	16	21	23
IB200i	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdecevilla	17	24	28	23
IB200j	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Virgen del Campo-Las Losas	33	25	28	28
IB200k	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). El Villar	12	17	21	17
IB200l	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Peñaportillo y otras de Munilla	9	10	11	10
IB200m	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Canal	9	10	12	10
IB200n	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Soto en Cameros	8	5	10	8

Código	Denominación	PPc	PPd	PPt	PP
	1, 2 y 3				
IB200o	Isnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Era del Peladillo	16	10	12	13
IB200p	Isnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Las Navillas	13	16	19	16
IB200q	Isnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Torre	10	8	10	9
IB200r	Isnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Valdebrajes	16	20	22	19
IB201	Yacimientos de hierro de Borobia	16	21	15	17
IB201b	Yacimientos de hierro de Ólvega	16	29	17	20
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	55	53	10	35
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	73	35	12	36
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	74	63	31	54
IB205	Sucesión cretácica de Allepuz-Puerto de Villarroya-Fortanete	15	9	5	9
IB206	Yacimientos de fósiles de vertebrados del Cretácico inferior en Ladruñán	22	18	14	18
IB207	Yacimientos de dinosaurios del Jurásico-Cretácico en Galve	28	21	12	20
IB208	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico inferior de Vallivana (Morella)	10	13	11	11
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	68	49	21	44
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba	31	17	8	17
IB210b	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Ambrona	48	41	25	38
IB211	Sucesión del Cretácico Superior en Somolinos	20	8	5	10
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	93	41	9	41
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	93	25	6	32
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	49	26	10	26
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	81	143	88	102
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	52	19	12	25
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	82	86	47	71
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concud	62	39	20	39
IB219	Estratotipo del Tuoliense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	73	37	15	38
IB220	Estratotipo del Alfambriense	63	24	3	24
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	26	77	72	56
IB222	Sucesión del Cretácico superior de Cantavieja, pliegue en rodilla y cluse de Cuarto Pelado	17	19	9	15
IB223	Tómbolo de Peñíscola	16	38	34	29
IB224	Volcanismo Cuaternario de las Islas Columbretes	28	6	5	11
IB225	Sucesión cretácica de Fuente La Puerca	33	17	10	19
IB226	Ritmita del Jurásico superior en Loriguilla	10	12	12	12
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aaleniense de Fuentelsaz	64	9	1	16
IB228	Ciudad Encantada de Cuenca	15	16	12	14
IB229	Hoces del Cabriel	44	0	0	0
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	71	38	25	35
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	0	15	7	25

#### 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

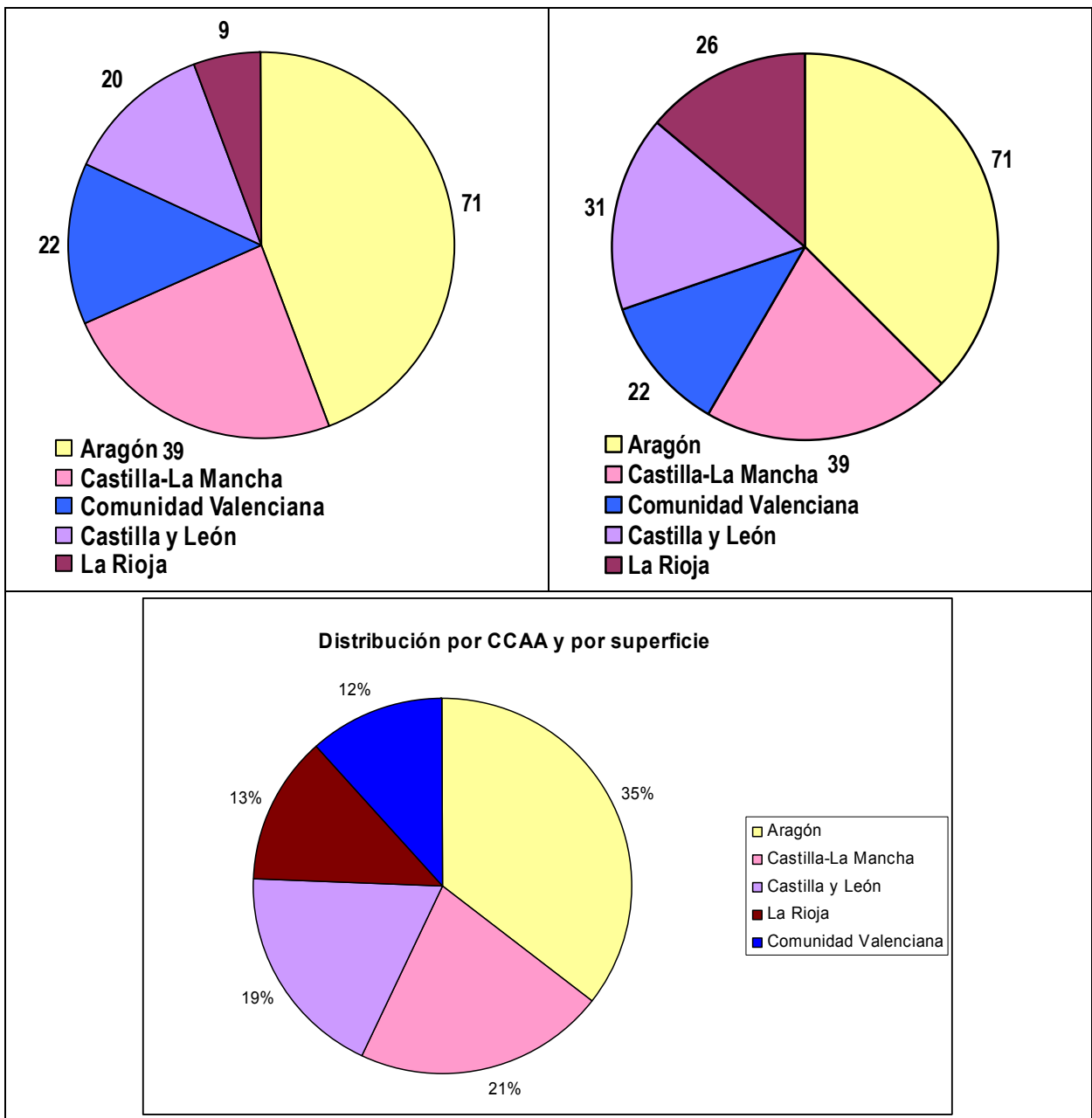
En este apartado se presentan algunas de las conclusiones más destacadas que se desprenden del trabajo de inventario realizado en la Cordillera Ibérica, tanto a nivel global en este dominio geológico como en cada una de las cinco comunidades autónomas afectadas.

Como referencia general, el conjunto de los 154 LIG finalmente considerados cubre una superficie de 905 km<sup>2</sup>, lo que representa un 1,7% de la superficie total de la unidad geológica de la Cordillera Ibérica. Este porcentaje puede parecer escaso, pero debe tenerse en cuenta que la delimitación de los LIG ha sido detallada, de manera que el perímetro delimitado refleja las características más singulares del lugar.

#### 4.1. Número de LIG de la Cordillera Ibérica en las Comunidades Autónomas afectadas

Si consideramos el número de LIG por comunidades autónomas, destaca Aragón, con un 44% de los LIG inventariados en la Cordillera. Siguen en orden decreciente Castilla-La Mancha (24%), Comunidad Valenciana (14%), Castilla y León (12%) y La Rioja (6%). Si se tienen en cuenta los afloramientos de los LIG (un mismo LIG puede mostrarse en diferentes afloramientos), el reparto es algo más equilibrado: Aragón (37,5%), Castilla-La Mancha (20,5%), Castilla y León (16,5%), La Rioja (14%) y Comunidad Valenciana (11,5%).

La figura 4.1 muestra gráficamente el reparto de LIG y de sus afloramientos en las cinco comunidades autónomas que cuentan con territorio en la Cordillera Ibérica. Debe tenerse en cuenta que hay 7 LIG cuya superficie afecta a dos comunidades autónomas, por lo que los LIG suman 161 en lugar de 154, y los afloramientos 189 en lugar de 182.



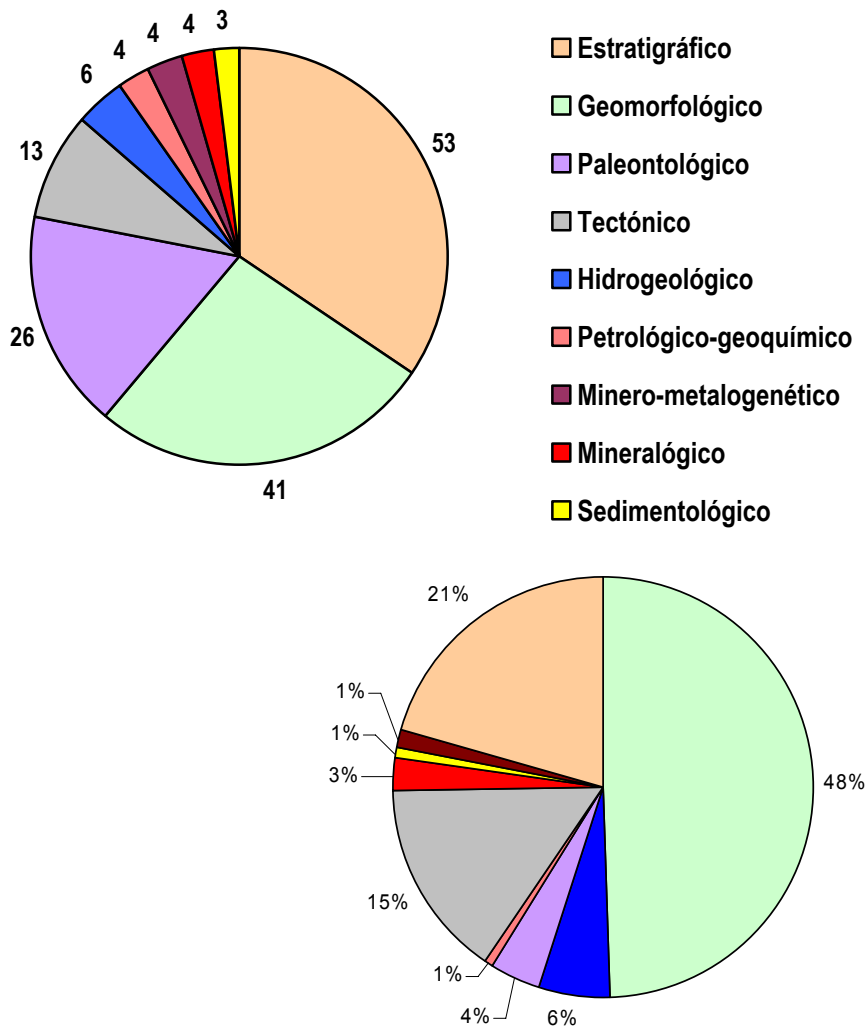
**Figura 4.1.** Izquierda: distribución de los LIG inventariados en la Cordillera Ibérica, por comunidades autónomas; derecha: distribución de los afloramientos identificados de estos LIG: abajo: distribución en porcentaje por superficie de los LIG.

Si este análisis lo hacemos por superficie de LIG, se observa que la distribución es muy similar, de manera que un 35% de la superficie de los LIG se distribuye en Aragón, algo más del 20% en Castilla-La Mancha, algo menos del 20% en Castilla y León, un 13% en La Rioja y un 12% en la Comunidad Valenciana.

#### 4.2. Tipos de interés del conjunto de los LIG y por comunidades autónomas

En los diagramas de tarta de la figuras 4.2 se puede observar que, en el conjunto de la Cordillera, el tipo de interés principal que predomina es el estratigráfico, al que corresponden el 34,5% de los LIG. A continuación el geomorfológico (26,5% de los LIG) y el paleontológico (17% de los LIG). Con menos del 10% de los LIG aparecen los tipos de interés tectónico (8,5%), hidrogeológico (4%), petrológico-geoquímico, minero-metalogenético y mineralógico (los tres con el mismo porcentaje del 2,5%) y finalmente el sedimentológico (2%).

Sin embargo, esta distribución varía ostensiblemente cuando se analiza la superficie ocupada por cada LIG, especialmente porque los LIG de naturaleza geomorfológica suelen ser extensos frente a los estratigráficos, que pasan de suponer un 53% a un 21%. Algo parecido ocurre con los paleontológicos, que pasan de un 26% a sólo un 4%.



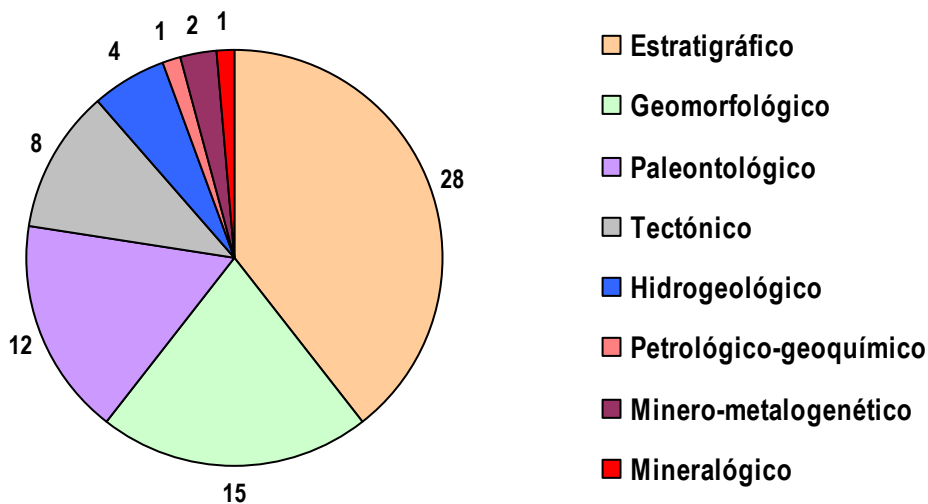
**Figura 4.2.** Arriba: Perfil de tipos de interés principal del conjunto de LIG de la Cordillera Ibérica; abajo: Perfil de tipos de interés principal del conjunto de LIG de la Cordillera Ibérica expresados en superficie.

Para aclarar este hecho, la tabla 4.1 muestra el tamaño medio de los LIG en función de su tipología.

**Tabla 4.1.** Tamaño medio de los LIG en función de su naturaleza.

Tipo	Superficie media en km <sup>2</sup>
Geomorfológico	8,19
Hidrogeológico	8,52
Paleontológico	0,59
Petrológico	0,13
Tectónico	7,46
Mineralógico	2,33
Sedimentológico	2,70
Minero-metalogenético	1,98
Estratigráfico	2,85

En las figuras 4.3 a 4.7, se observa cómo el espectro de tipos de interés, ateniéndose al número de LIG de cada tipo, se mantiene *grosso modo* en los LIG pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Aragón y de La Comunidad Valenciana, aunque en estas dos comunidades con menor variedad tipológica. En La Rioja, el tipo de interés predominante es el geomorfológico (44%), así como en Castilla-La Mancha (41%) y Castilla y León (35%), seguido aquí del paleontológico (30%).



**Figura 4.3.** Perfil de tipos de interés principal de los LIG de la Cordillera Ibérica en Aragón

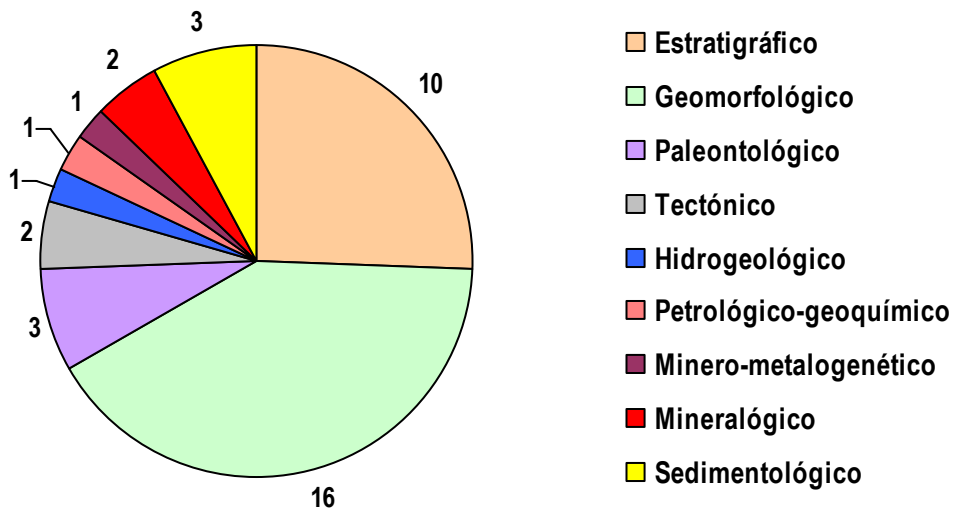


Figura 4.4. Perfil de tipos de interés principal de los LIG de la Cordillera Ibérica en Castilla-La Mancha

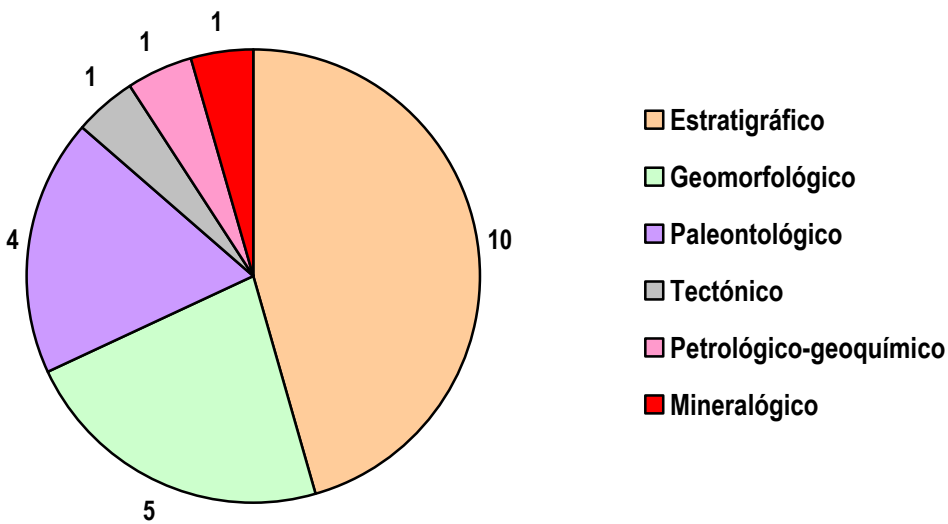


Figura 4.5. Perfil de tipos de interés principal de los LIG de la Cordillera Ibérica en la Comunidad Valenciana

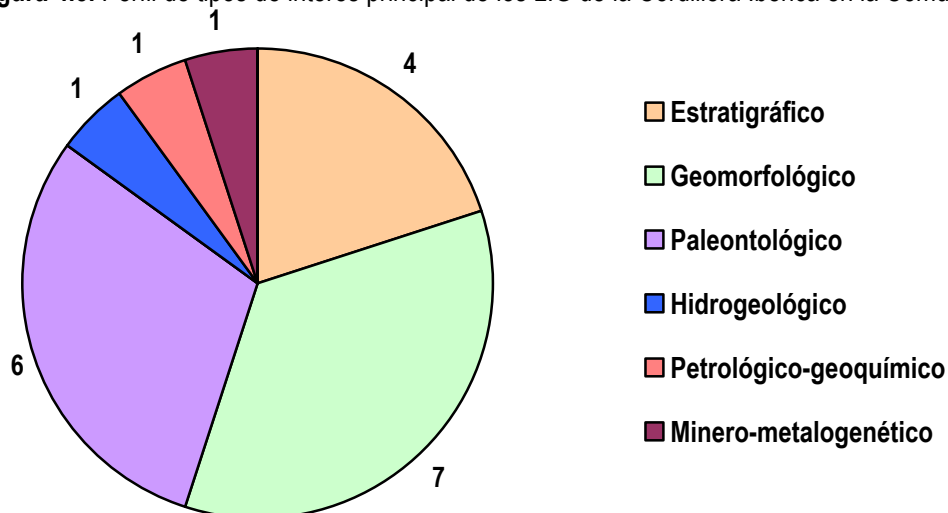


Figura 4.6. Perfil de tipos de interés principal de los LIG de la Cordillera Ibérica en Castilla y León

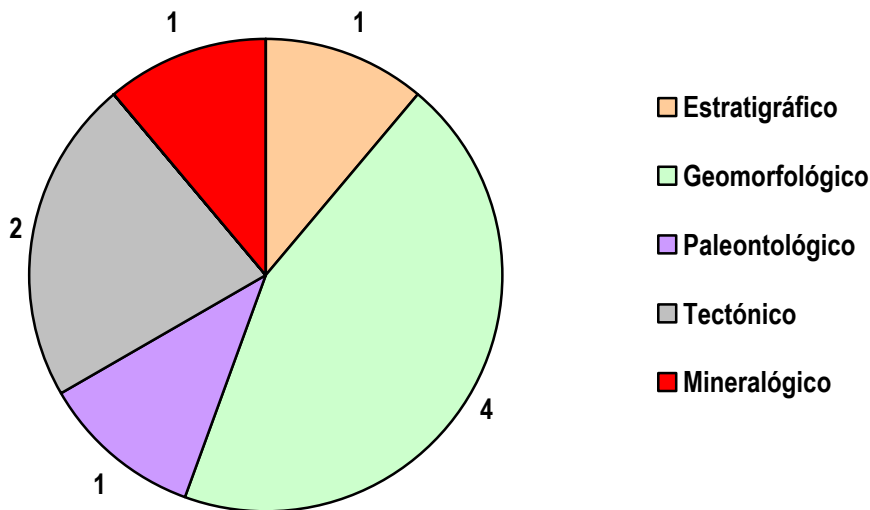
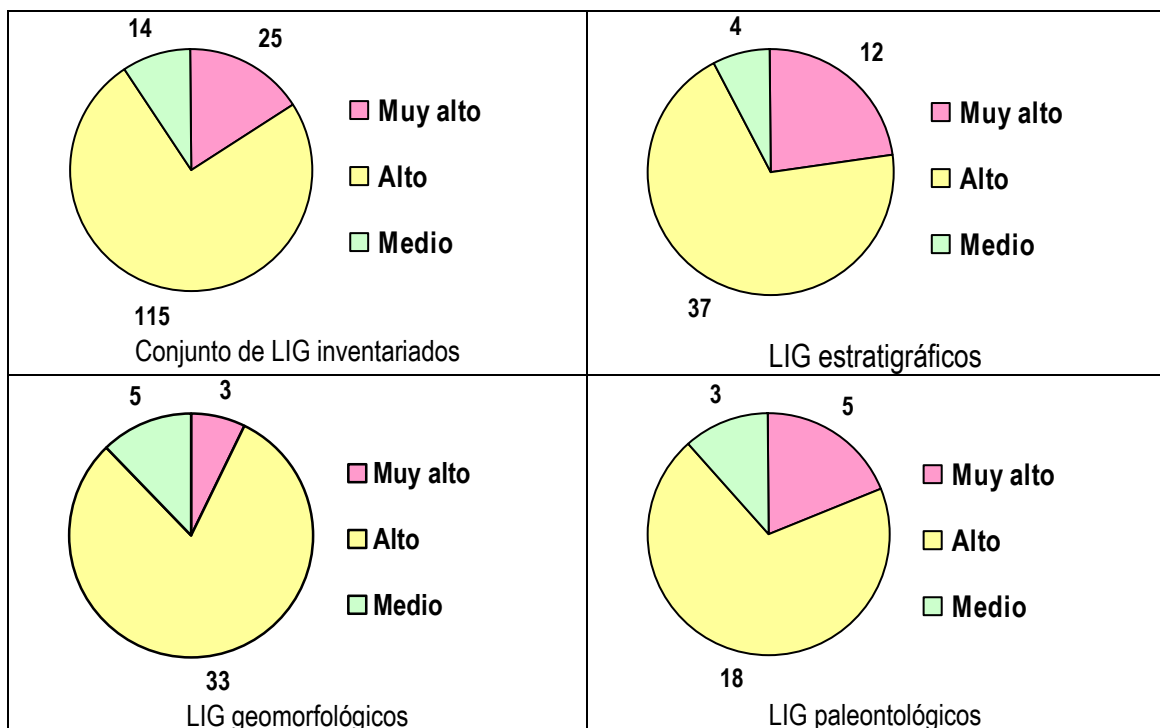
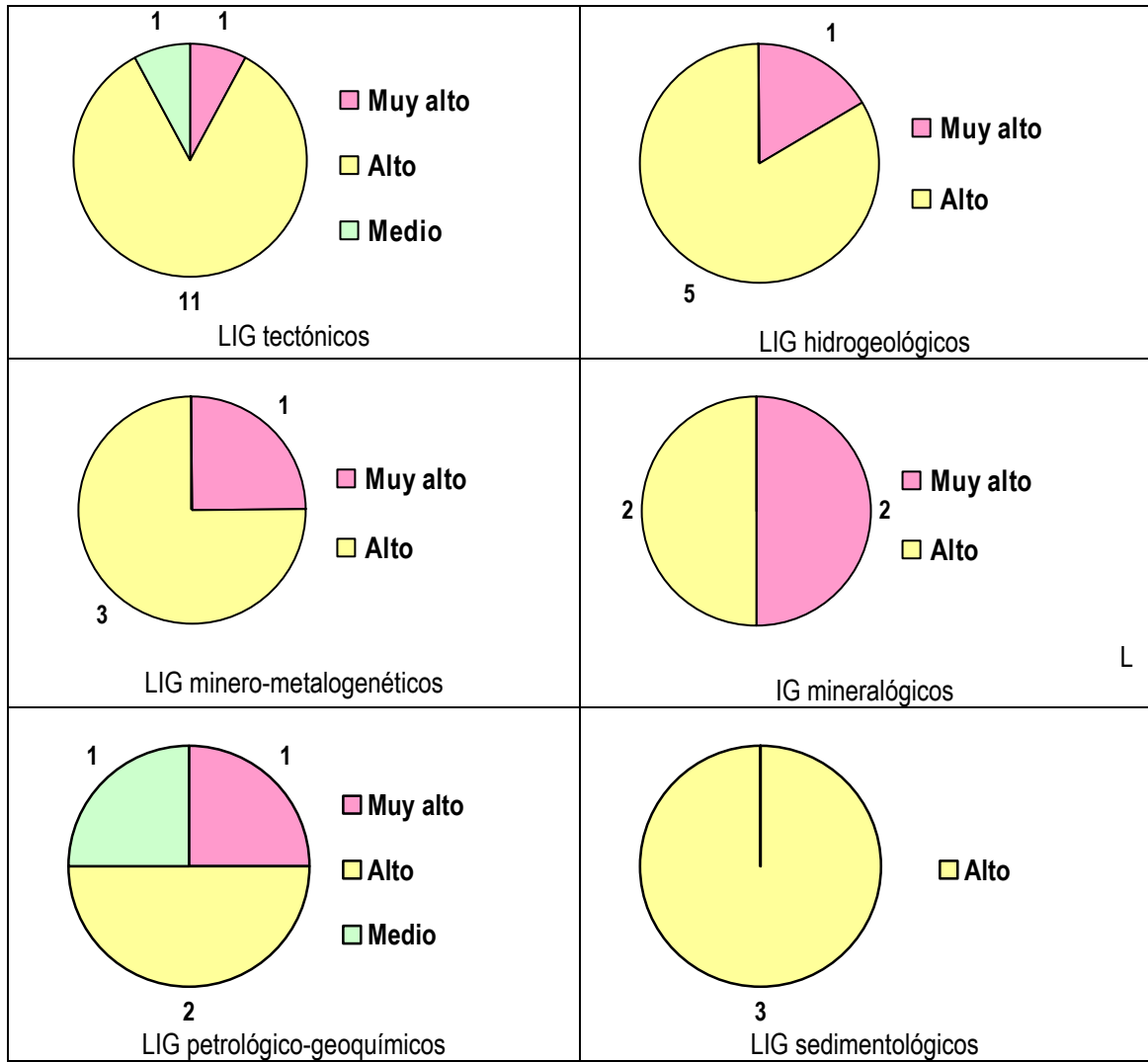


Figura 4.7. Perfil de tipos de interés principal de los LIG de la Cordillera Ibérica en La Rioja

### 4.3. Grados de interés científico

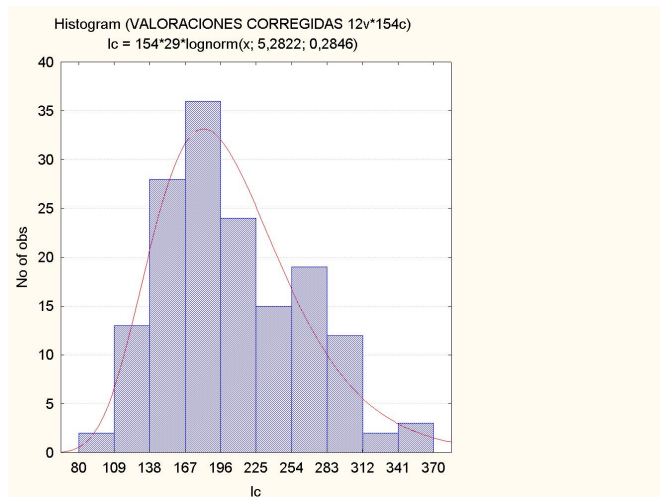
Se analizan a continuación los resultados obtenidos con respecto al grado de interés científico, considerando tres grandes categorías (muy alto, alto y medio) para el conjunto de los LIG inventariados y para cada uno de los tipos de interés (estratigráfico, geomorfológico, paleontológico, tectónico, hidrogeológico, petrológico-geoquímico, minero-metalogenético, mineralógico y sedimentológico). En la figura 4.8 se aprecia como predominan, con diferencia, los LIG con un grado de interés científico alto (75%), mientras que los LIG con muy alto grado de interés científico suponen el 16% del total y los de grado de interés científico medio, el 9%. Por tipos de interés, los tipos con mayor abundancia de LIG con muy alto grado de interés científico son los mineralógicos (50%), seguidos de los minero-metalogenéticos (25%), los petrológico-geoquímicos (25%) y los estratigráficos (23%).





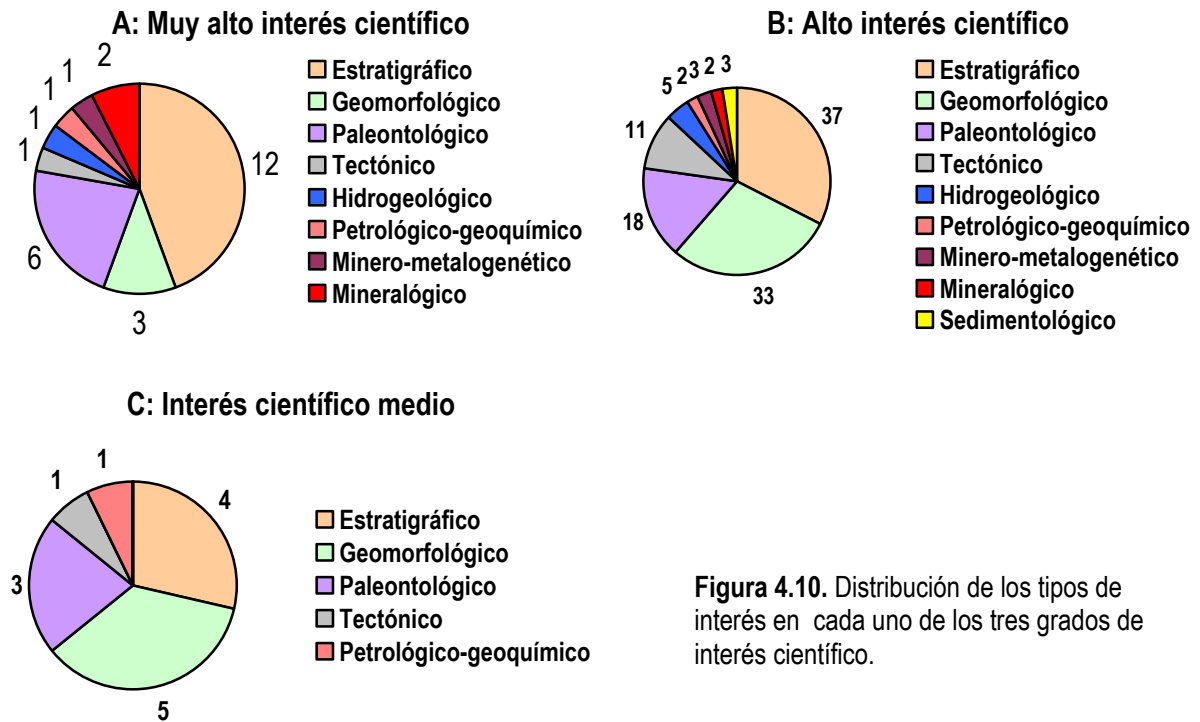
**Figura 4.8.** Grado de interés científico del conjunto de LIG inventariados y según el tipo de interés principal.

Una representación más detallada del valor del interés científico de los LIG inventariados se presenta en el histograma de la figura 4.9, donde se aprecia cómo la distribución del interés científico corresponde a una distribución de tipo log-normal, lo que puede explicarse por el hecho de que los LIG con valores más bajos de interés científico no han sido seleccionados para formar parte del IELIG, sino que se han considerado como LIG de interés local.



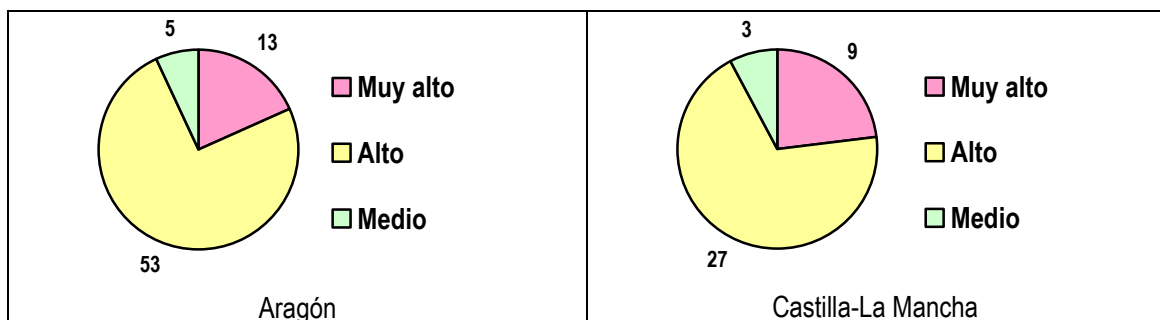
**Figura 4.9.** Histograma de los valores del interés científico de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

Si se considera la distribución de los tipos temáticos de interés en cada uno de los tres grados de interés científico (muy alto, alto y medio), los resultados se sintetizan en la figura 4.10. Se desprende de ella que los LIG de tipo mineralógico, minero-metalogenético, hidrogeológico y estratigráfico son más frecuentes en los grados de interés muy alto o alto. Los LIG de tipo geomorfológico abundan más, en términos relativos, entre los de grado de interés medio, mientras que los de tipo paleontológico y petrológico-geoquímico se distribuyen de forma análoga entre los tres grados de interés.



**Figura 4.10.** Distribución de los tipos de interés en cada uno de los tres grados de interés científico.

La figura 4.11 muestra el resultado del análisis del valor del interés científico de los LIG de cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica.



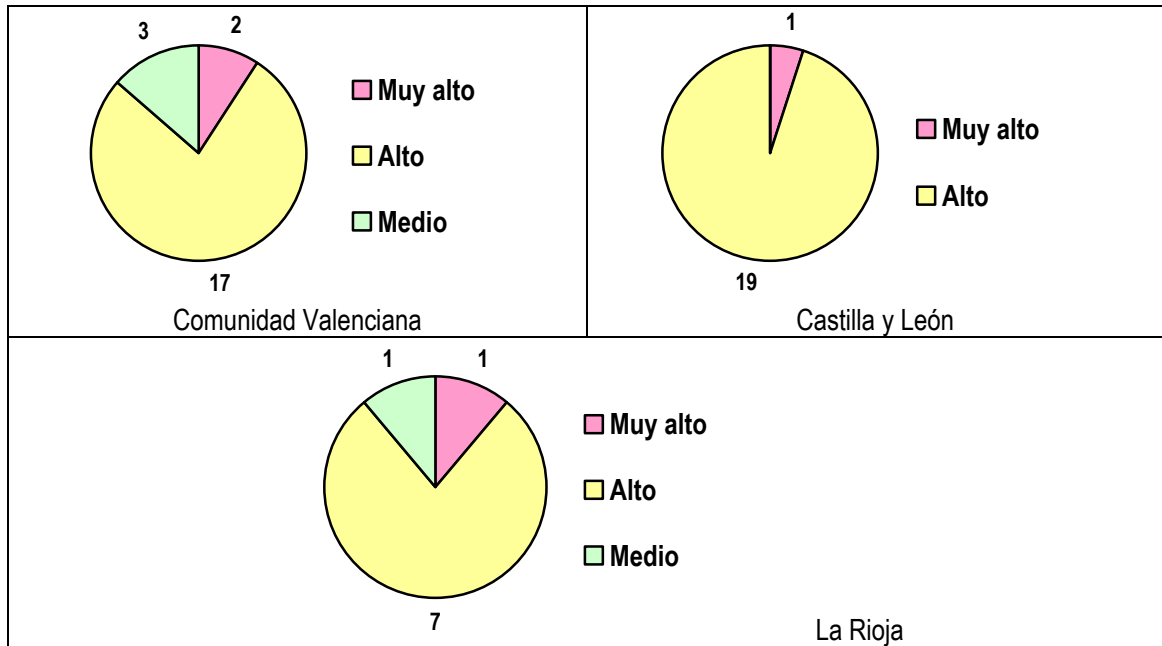


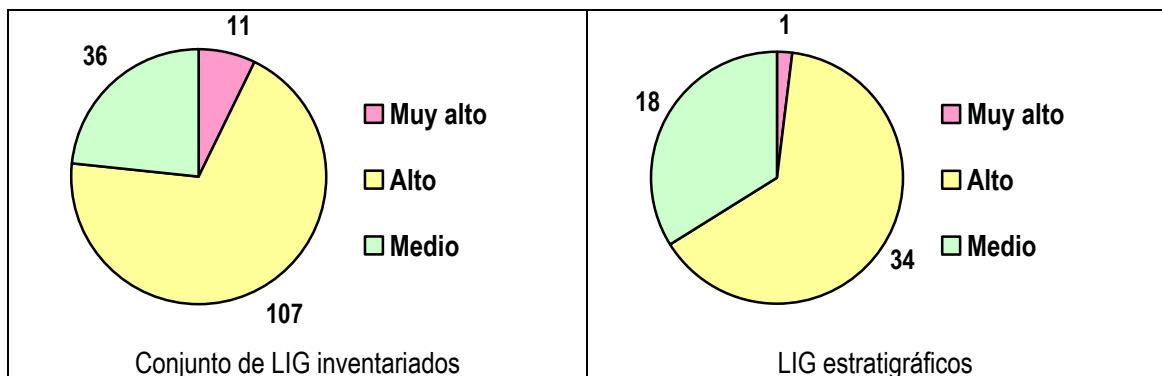
Figura 4.11. Interés científico de los LIG pertenecientes a las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

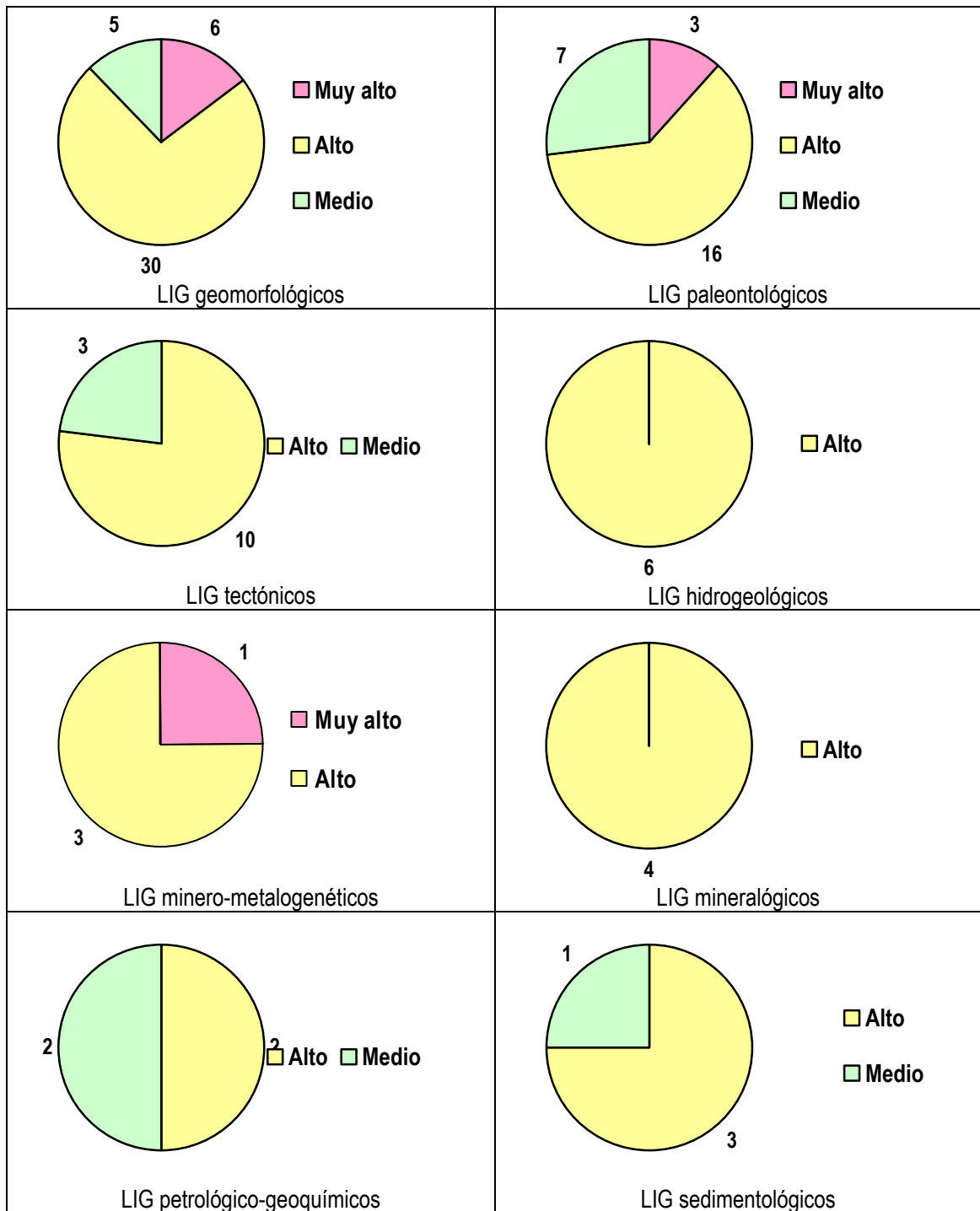
#### 4.4. Grados de interés didáctico

Análogamente a lo expuesto en el apartado anterior, se analizan en este los resultados obtenidos con respecto al grado de interés didáctico, considerando tres grandes categorías (muy alto, alto y medio) para el conjunto de los LIG inventariados y para cada uno de los tipos de interés (estratigráfico, geomorfológico, paleontológico, tectónico, hidrogeológico, petrológico-geoquímico, minero-metalogenético, mineralógico y sedimentológico).

En la figura 4.12 se aprecia como predominan, aunque algo menos que en el caso del interés científico, los LIG con un grado de interés didáctico alto (70%), mientras que el número de LIG con grado de interés medio asciende hasta el 23% del total, y los de grado de interés didáctico muy alto tan sólo el 7%.

Por tipos de interés, los tipos con mayor abundancia de LIG con muy alto grado de interés didáctico son los minero-metalogenéticos (25%), seguidos de los geomorfológicos (15%) y de los paleontológicos (12%), aunque con valores notablemente inferiores a los correspondientes al interés científico.





**Figura 4.12.** Grados de interés didáctico para el conjunto de LIG inventariados y por tipos de interés principal

Una representación más detallada del valor del interés didáctico de los LIG inventariados se presenta en el histograma de la figura 4.13, donde se aprecia cómo la distribución del interés científico corresponde también a una distribución de tipo log-normal, explicándose esta distribución, así mismo, por el efecto del descarte de los LIG de menor interés.

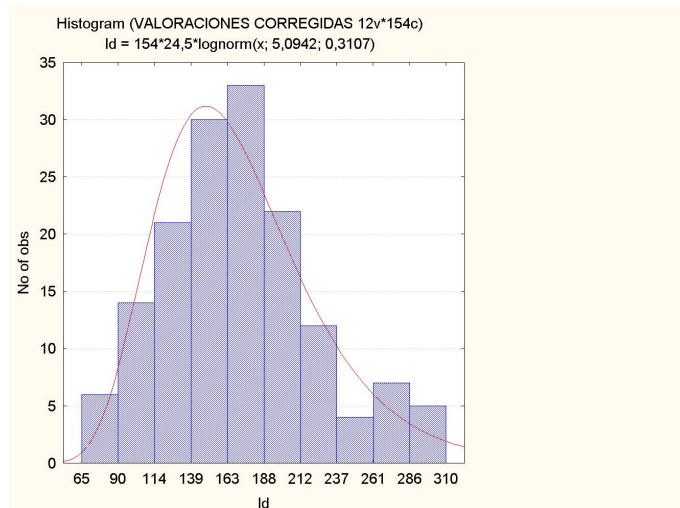


Figura 4.13. Histograma de los valores de interés didáctico de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

Si se considera, en términos relativos, la distribución de los tipos de interés en cada uno de los tres grados de interés didáctico (muy alto, alto y medio), los resultados se sintetizan en la figura 4.14. Se desprende de ella que los LIG de tipo geomorfológico y minero-metalogenético son más frecuentes en el grado de interés muy alto. Los LIG de tipo mineralógico, hidrogeológico y sedimentológico se encuentran entre los de grado de interés alto. Los de tipo paleontológico se distribuyen entre los tres grados de interés, aunque son menos frecuentes en el grado medio, mientras que los LIG petrológico-geoquímicos aparecen en el grado de interés alto y, sobre todo, medio.

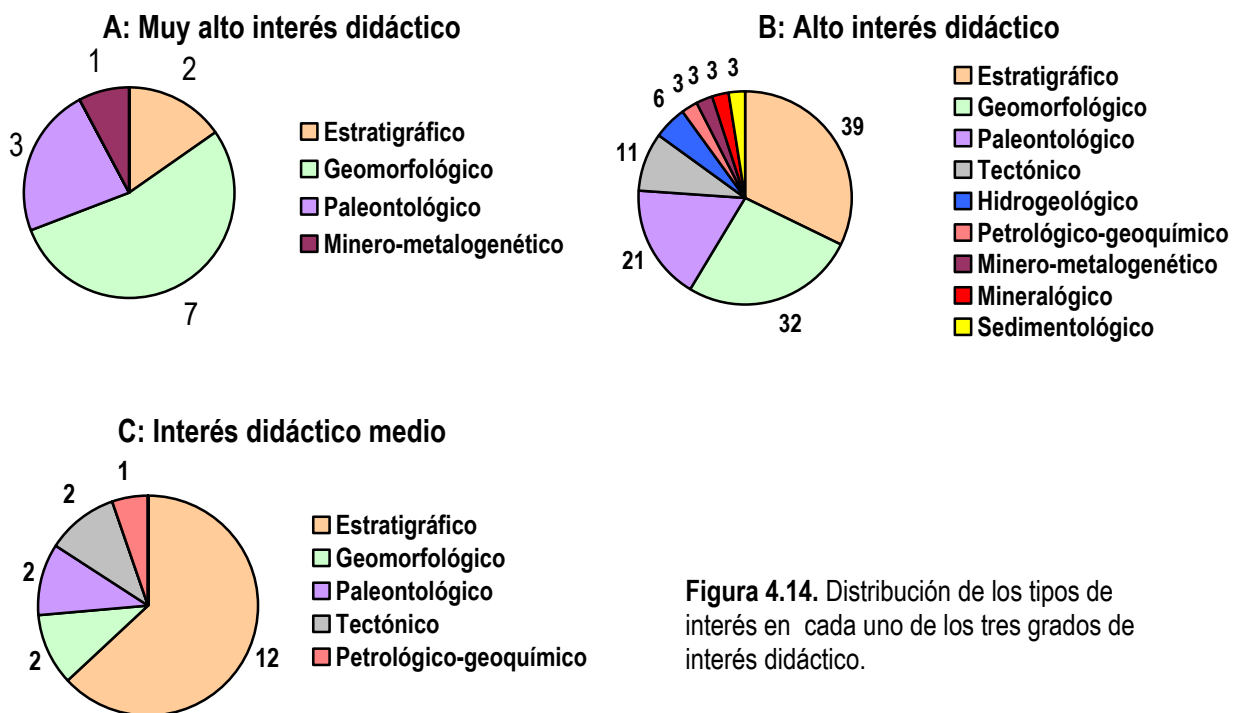


Figura 4.14. Distribución de los tipos de interés en cada uno de los tres grados de interés didáctico.

La figura 4.15 muestra el resultado del análisis del valor del interés didáctico de los LIG de cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica.

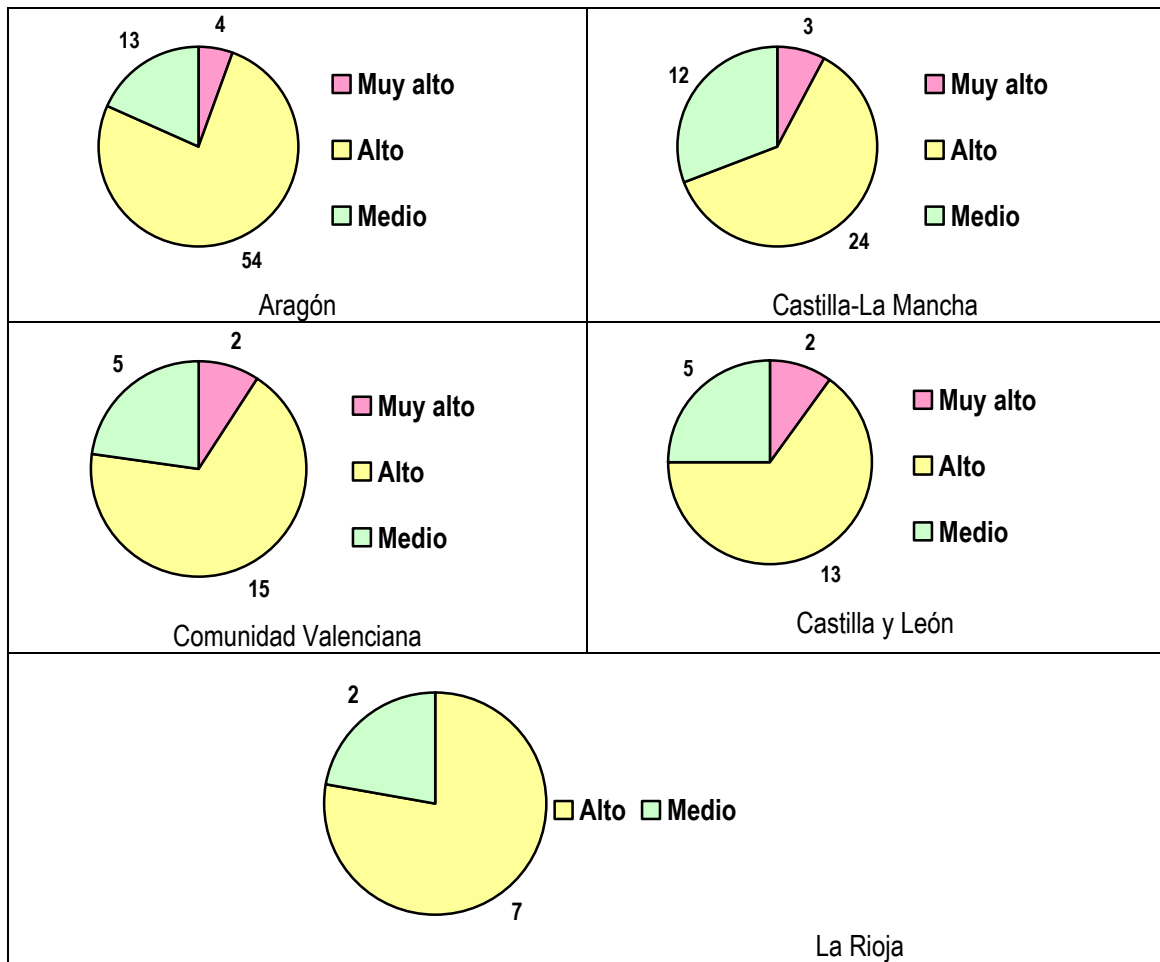
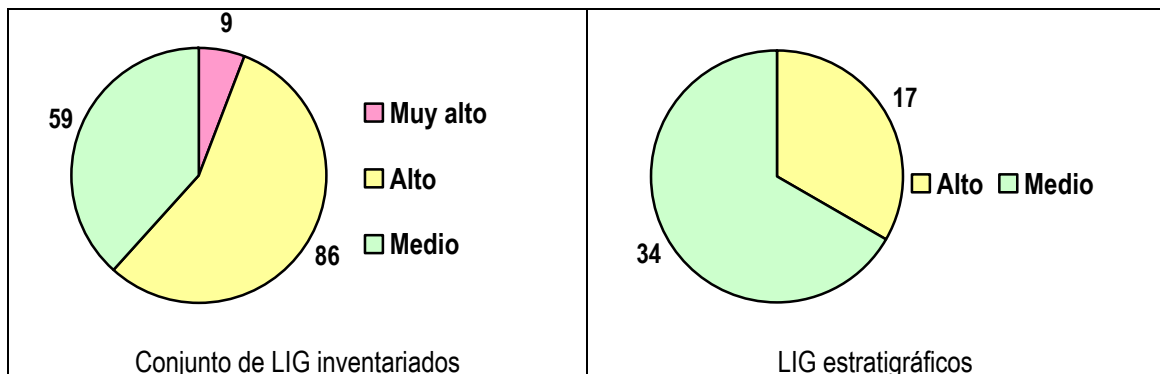


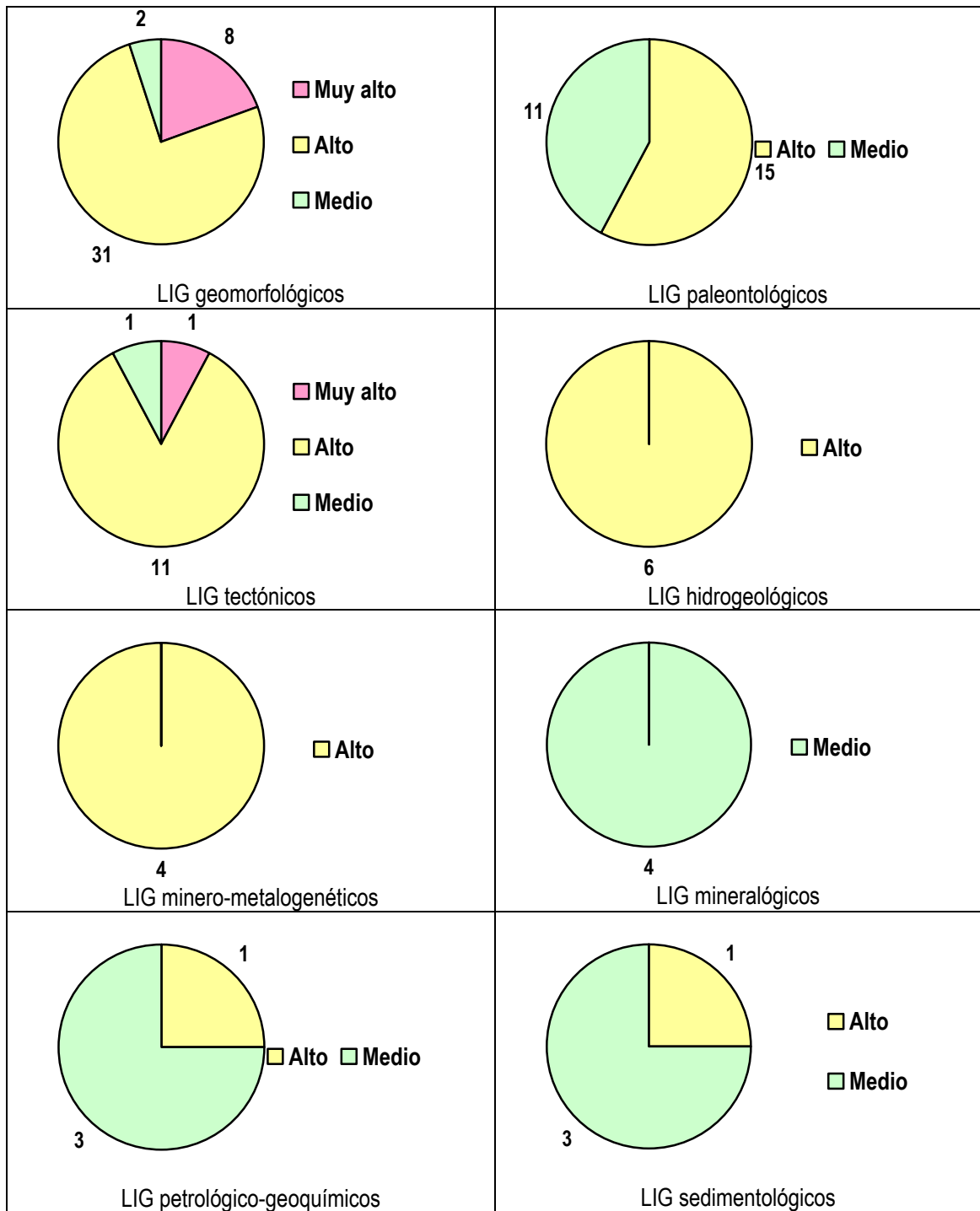
Figura 4.15. Interés didáctico de los LIG pertenecientes a las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.5. Grados de interés turístico o recreativo

Con respecto al grado de interés turístico, en la figura 4.16 se aprecia cómo aumentan muy notablemente los LIG con un grado de interés turístico medio (38%); aun así siguen predominando los LIG con alto interés turístico (56%) mientras que los de muy alto interés turístico únicamente suponen el 6% del total.

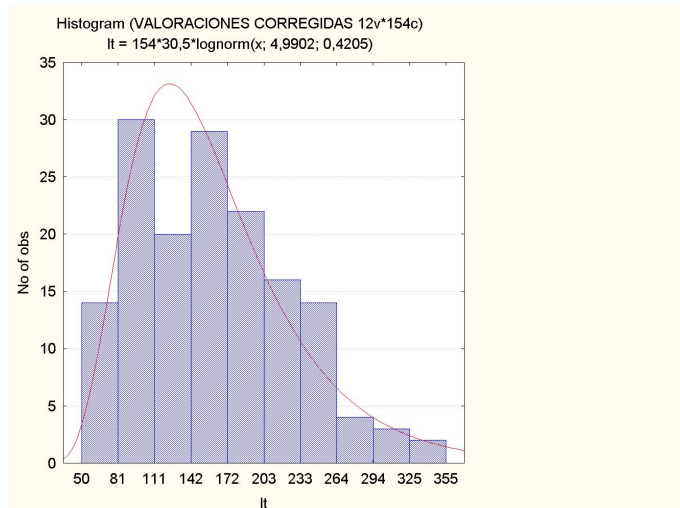
Por tipos de interés, los de mayor grado de interés turístico son, como era previsible, los geomorfológicos, con un 20% de LIG de interés muy alto. Menos destacados, con un 8% de LIG de interés turístico muy alto aparecen los tectónicos. Destaca claramente el escaso atractivo turístico de los LIG mineralógicos y, en menor medida, los sedimentológicos y petrológico-geoquímicos.





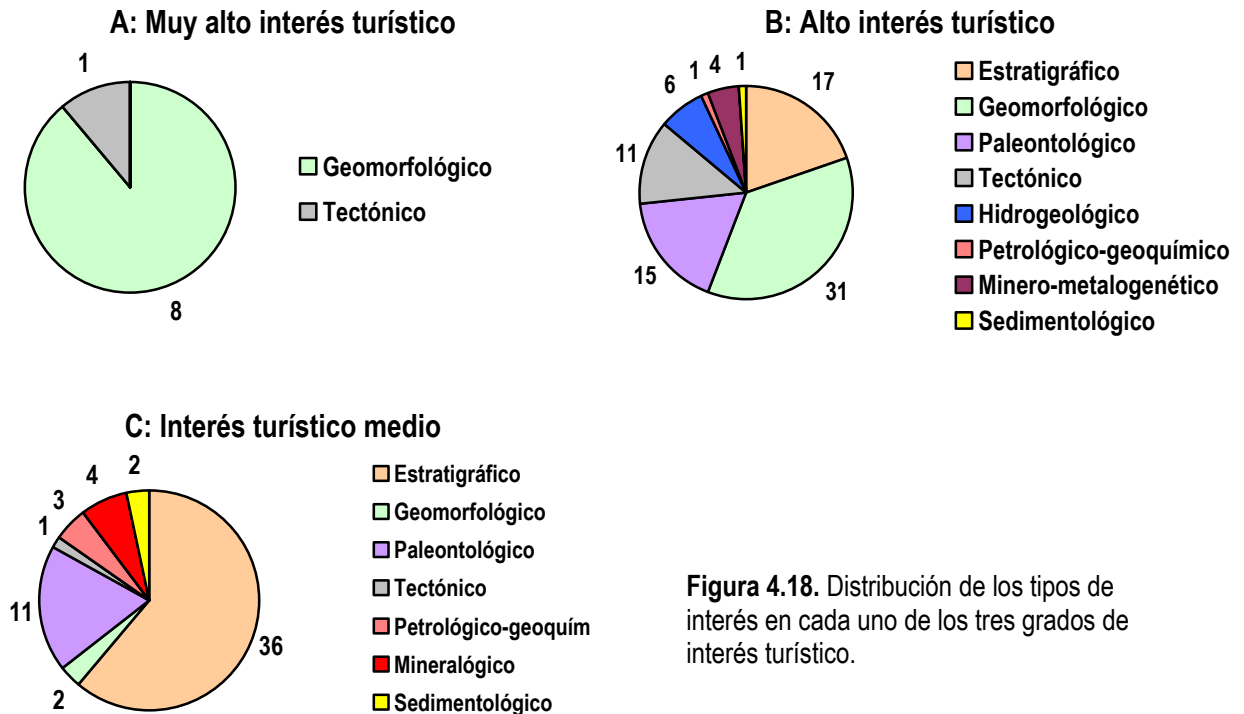
**Figura 4.16.** Grados de interés turístico para el conjunto de LIG inventariados y por tipos de interés principal

Una representación más detallada del valor del interés turístico de los LIG inventariados se presenta en el histograma de la figura 4.17, donde se aprecia cómo la distribución del interés científico corresponde también a una distribución de tipo log-normal, por el efecto del descarte de los LIG de menor interés, que no han sido considerados para este inventario español de lugares de interés geológico de la Cordillera Ibérica.



**Figura 4.17.** Histograma de los valores de interés turístico de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

Si se considera la distribución de los tipos de interés en cada uno de los tres grados de interés turístico (muy alto, alto y medio), los resultados se sintetizan en la figura 4.18. En términos relativos, destaca la gran frecuencia de los LIG geomorfológicos y tectónicos en los grados de interés muy alto y alto. Los LIG de tipo minero-metalogenético e hidrogeológico se encuentran entre los de grado de interés alto. Los de tipo estratigráfico, paleontológico, petrológico-geoquímico y sedimentológico se distribuyen entre los grados de alto y, sobre todo, medio. Los de tipo mineralógico sólo aparecen en el grado de interés medio. Finalmente, los LIG tectónicos se distribuyen entre los tres grados de interés pero con mayor abundancia en los de interés alto.



**Figura 4.18.** Distribución de los tipos de interés en cada uno de los tres grados de interés turístico.

La figura 4.19 muestra el resultado del análisis del valor del interés turístico de los LIG de cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica.

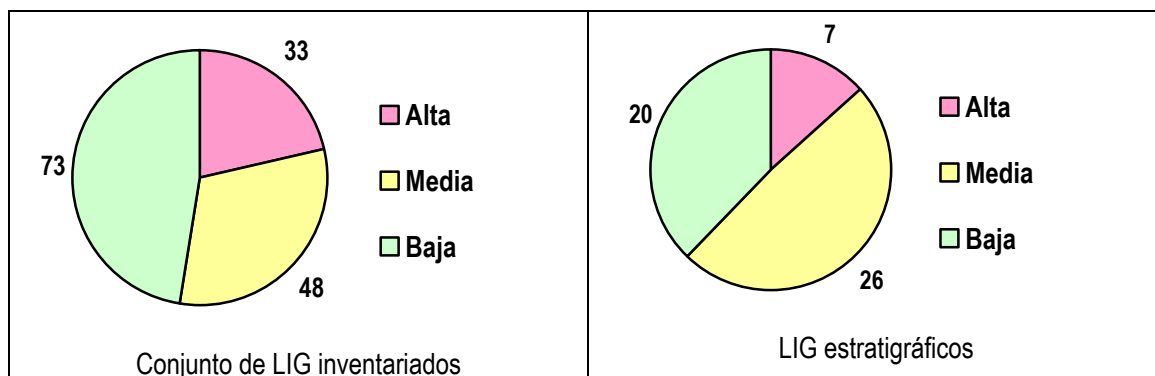


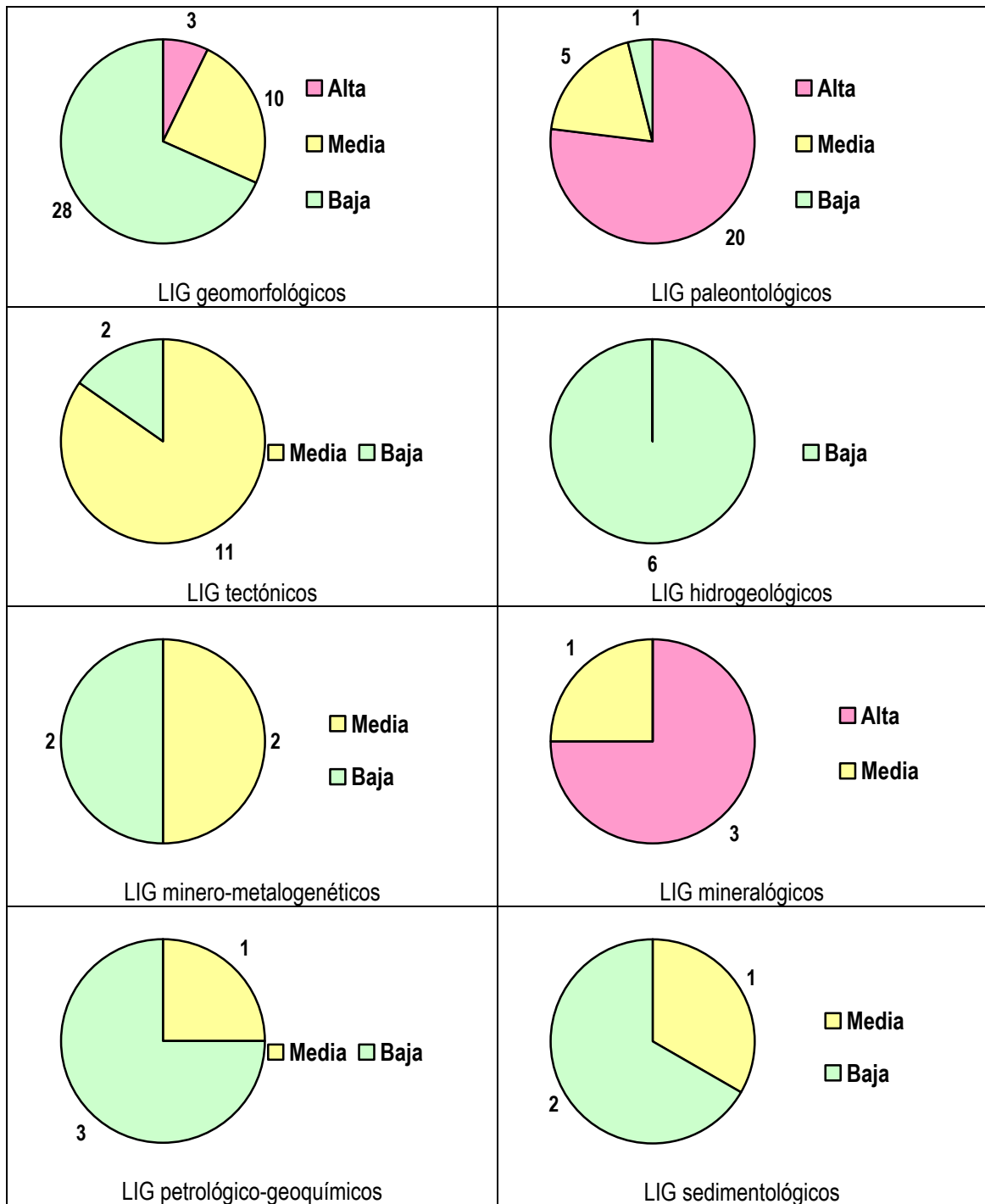
Figura 4.19. Interés turístico de los LIG pertenecientes a las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.6. Fragilidad

Con respecto a la fragilidad intrínseca (F) de los LIG, la figura 4.20 refleja que el 22% de los inventariados tiene una alta fragilidad, el 31% presenta una fragilidad media, mientras que el 47% restante tiene una fragilidad baja.

Por tipos de interés, la de mayor fragilidad corresponde a los LIG paleontológicos y mineralógicos, puesto que del orden del 45%, en ambos tipos, tienen una alta fragilidad. En el caso opuesto se sitúan los LIG de carácter hidrogeológico todos ellos con fragilidad baja, los petrológico-geoquímicos, los geomorfológicos y los sedimentológicos, de los cuales el 75%, el 68% y el 66%, respectivamente, tienen fragilidad baja.





**Figura 4.20.** Grados de fragilidad del conjunto de LIG inventariados y por tipos de interés principal

Una representación más detallada del valor de la fragilidad de los LIG inventariados se presenta en el histograma de la figura 4.21. La distribución en este caso no es log-normal, ya que el efecto del descarte de los LIG de menor interés no afecta, lógicamente, a la fragilidad de los LIG retenidos. Se acercaría más a una distribución de valores extremos.

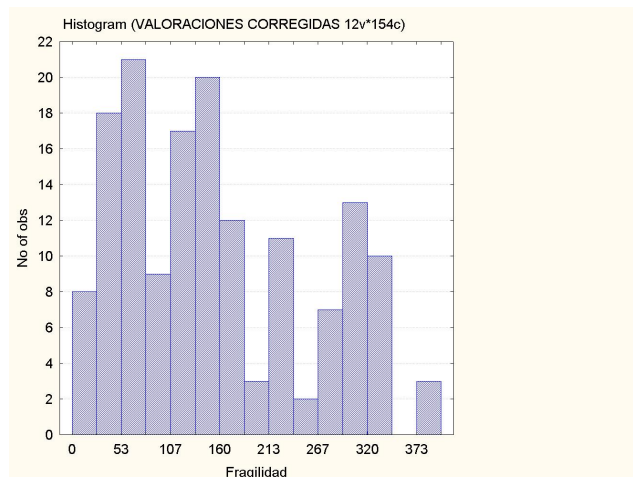


Figura 4.21. Histograma de los valores de fragilidad de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

La figura 4.22 muestra el resultado del análisis de la fragilidad de los LIG de cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica. La mayor fragilidad se da en los LIG de Castilla y León, donde un 30% de ellos tiene alta fragilidad y otro 30% fragilidad media, así como en la Comunidad Valenciana, con un 18% de LIG con alta fragilidad y un 64% con fragilidad media.

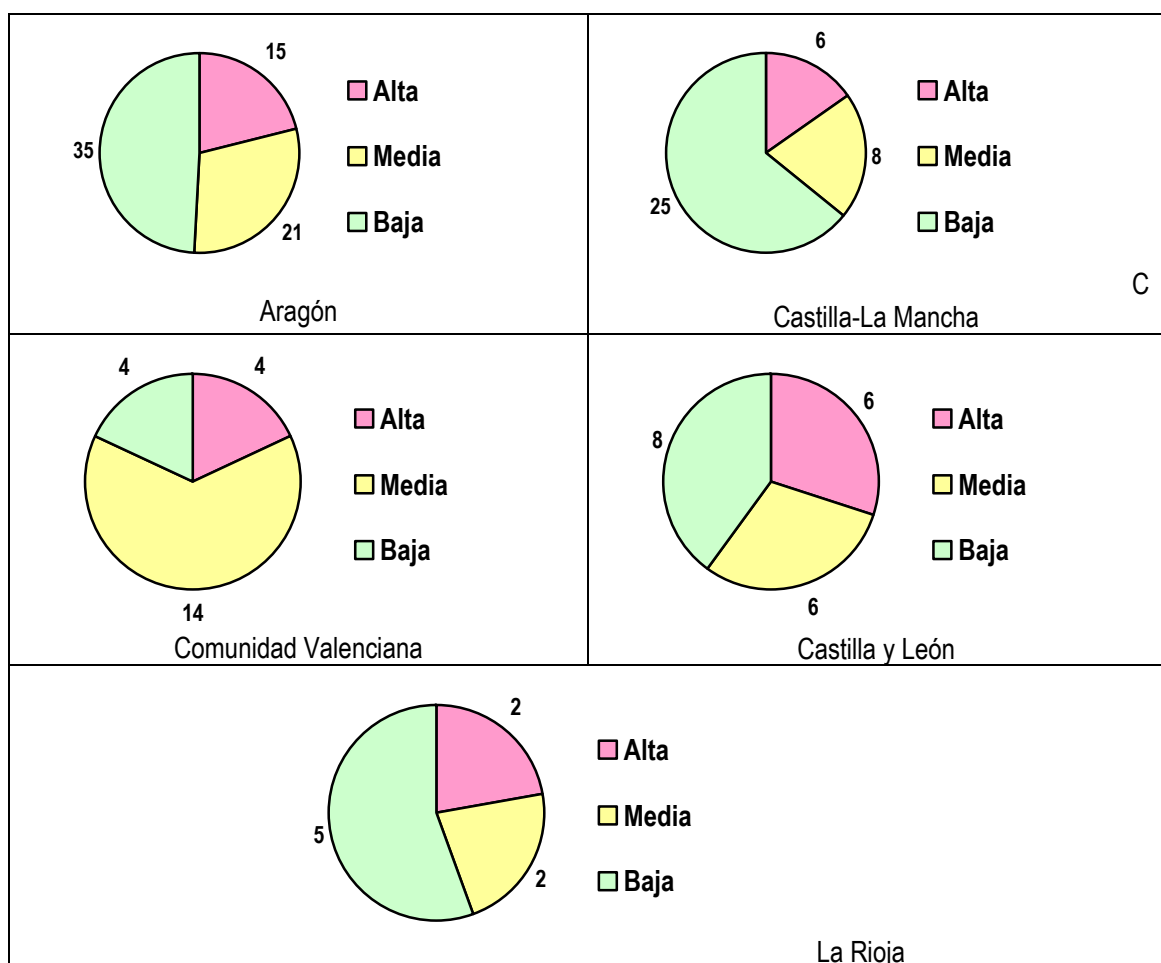
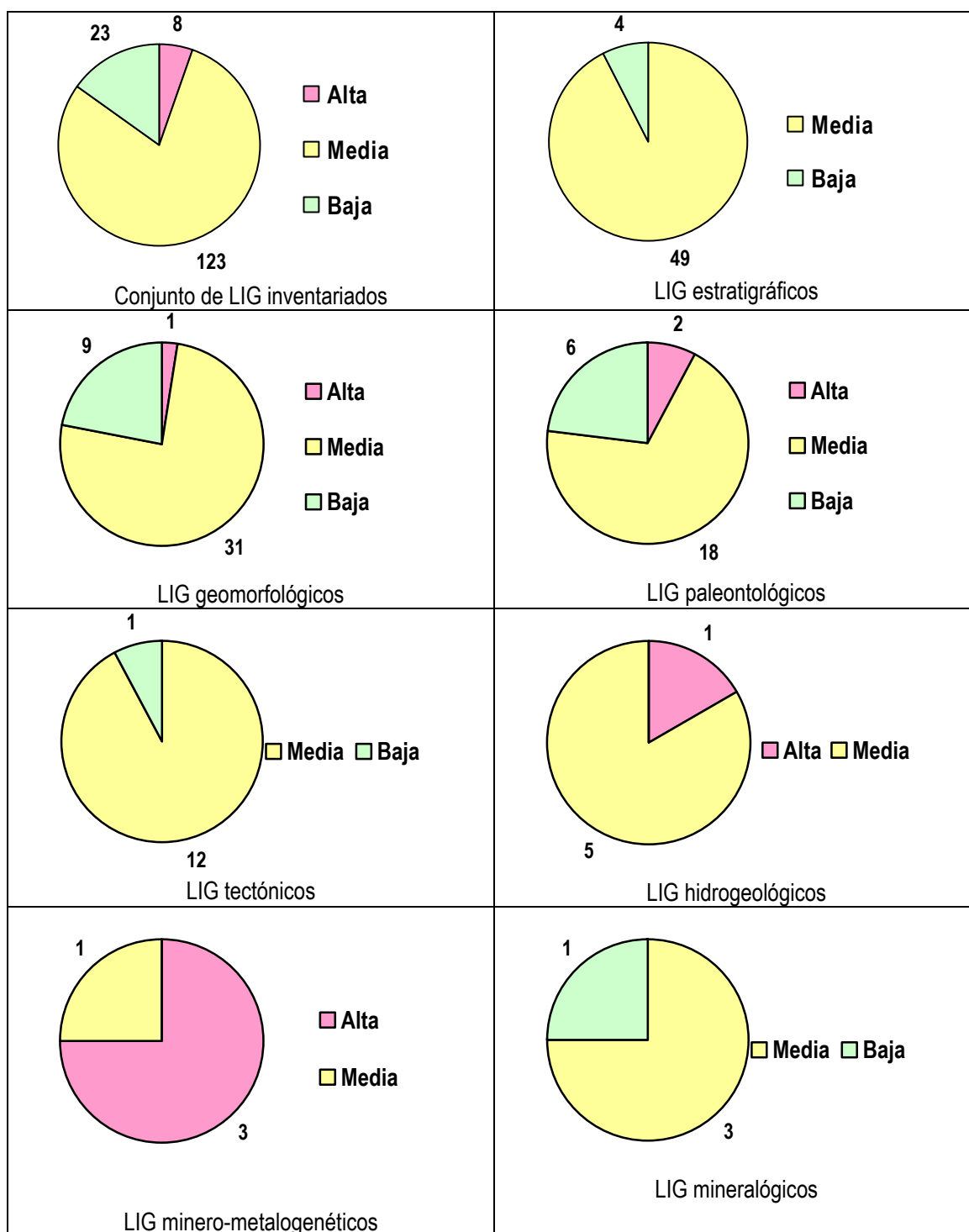
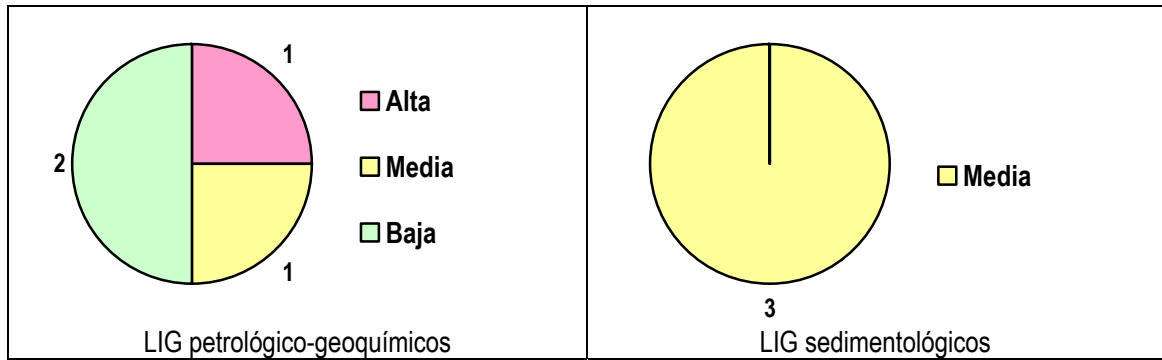


Figura 4.22. Fragilidad de los LIG pertenecientes a las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.6. Vulnerabilidad por amenazas antrópicas

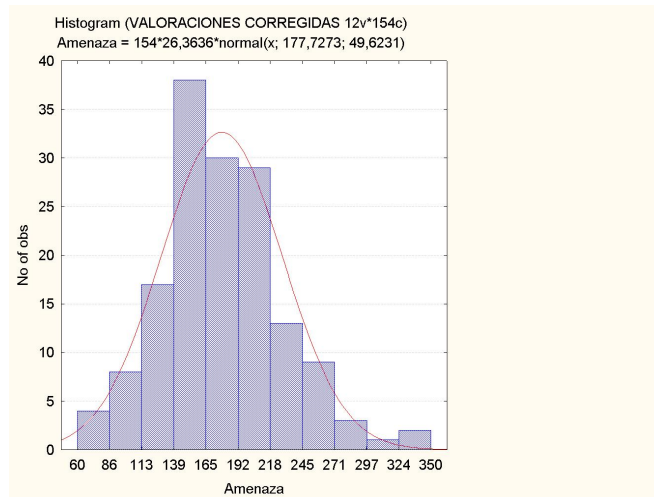
Ya se ha comentado que las amenazas antrópicas que pesan sobre los LIG pueden evolucionar a lo largo del tiempo y su evaluación debe ser objeto de seguimiento y actualización periódicos. En la figura 4.23 se muestra la situación en el año 2010, la cual refleja que un 5% de los LIG inventariados se encuentra gravemente amenazado, un 15% apenas padece amenazas, mientras que la gran mayoría (80%) se encuentra bajo amenazas de grado medio. Por tipos de interés, las mayores amenazas pesan sobre los LIG minero-metalogenéticos, tipo sobre el que pesan amenazas graves en un 75% de los casos y medias en el 25% restante. Siguen a continuación los LIG de carácter petrológico-geoquímico, con altas amenazas en el 25% de los LIG y amenazas medias en otro 25% de los casos, y a continuación los LIG hidrogeológicos, con altas amenazas en un 17% de los casos y medias en el 83% restante.





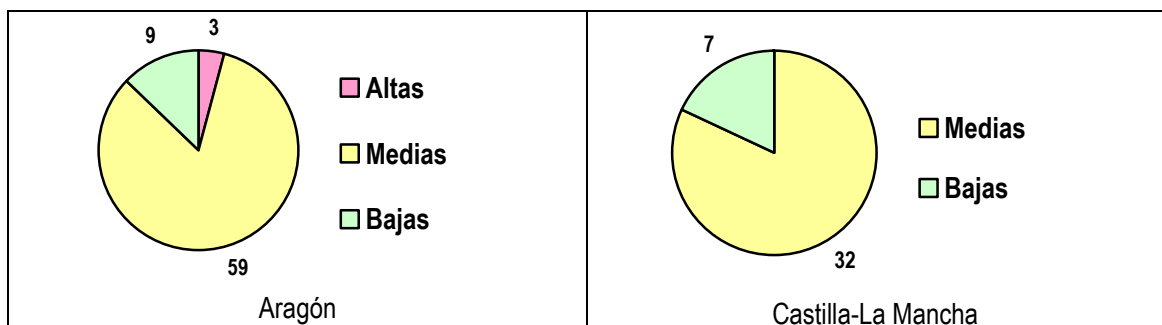
**Figura 4.23.** Vulnerabilidad por amenazas antrópicas sobre el conjunto de LIG inventariados y por tipos de interés principal

En el histograma de la figura 4.24 se presenta una representación más detallada del valor de las amenazas que pesan sobre los LIG inventariados. La distribución en este caso se adapta bastante a una distribución normal; el efecto del descarte de los LIG de menor interés no afecta, lógicamente aquí tampoco, a la fragilidad de los LIG retenidos.



**Figura 4.24.** Histograma de los valores de amenazas de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

La figura 4.25 muestra el resultado del análisis de las amenazas sobre los LIG en cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica. Las mayores amenazas aparecen en Castilla y León, donde un 20% de los LIG padece altas amenazas y un 55% amenazas medias, y en menor medida en Aragón (4% amenazas altas y 83% medias) así como en la Comunidad Valenciana, con un 5% de LIG con amenazas altas y un 77% con amenazas medias.



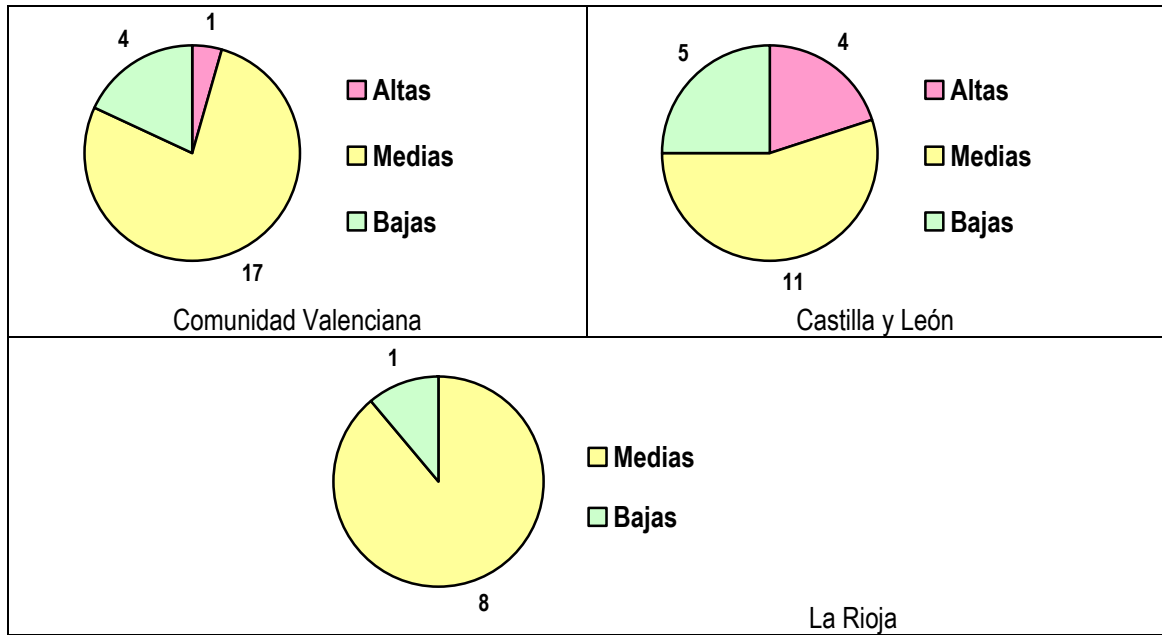
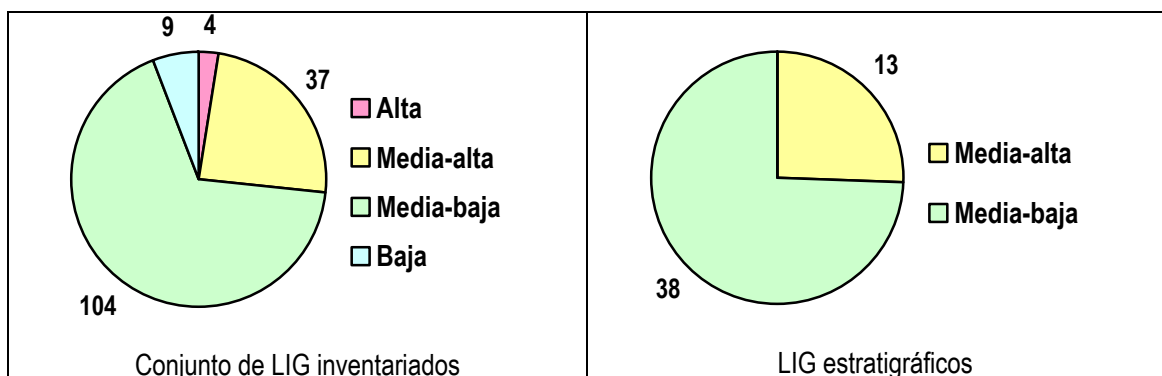


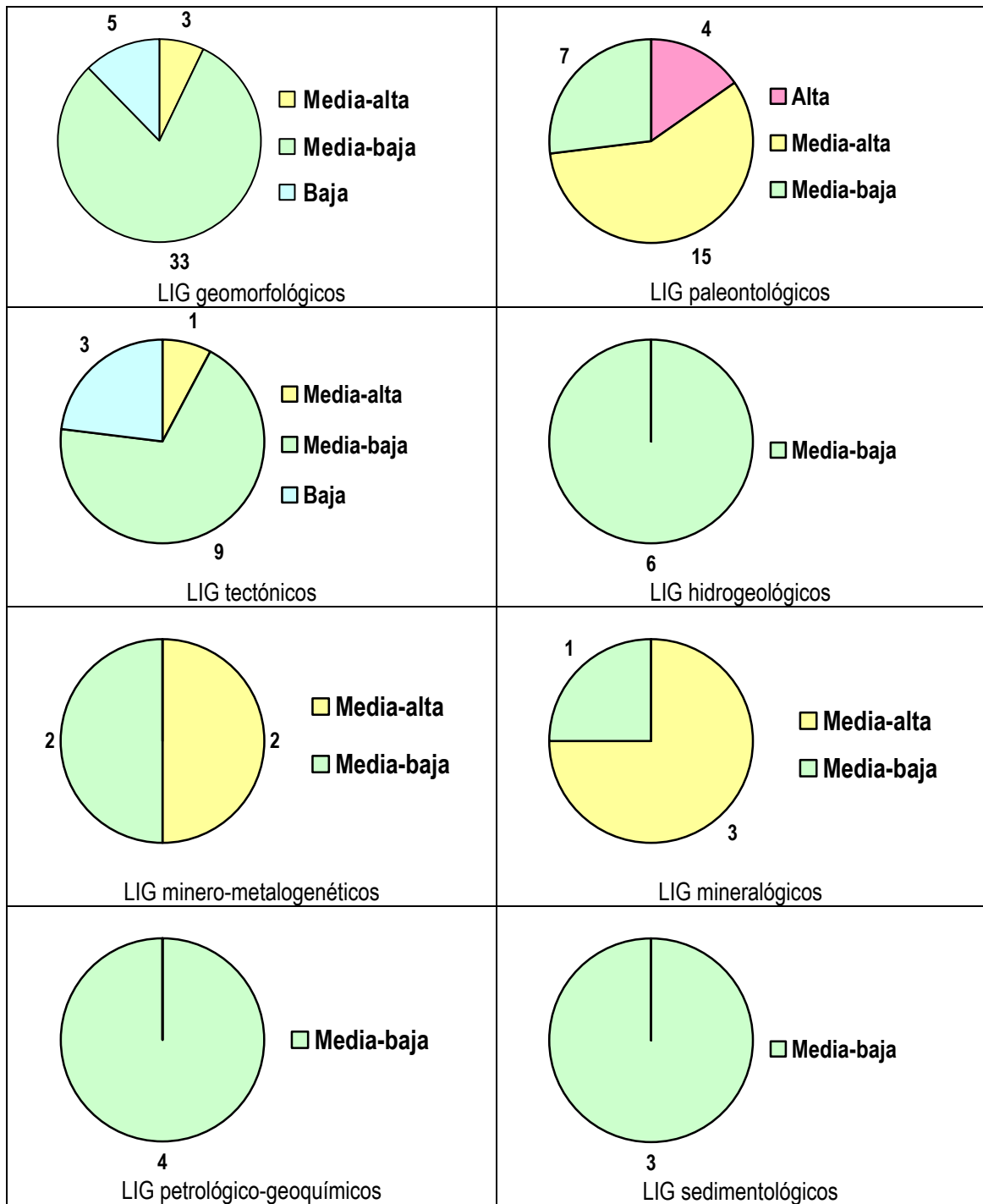
Figura 4.25. Amenazas sobre los LIG pertenecientes a las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.7. Susceptibilidad de degradación

La combinación de la fragilidad intrínseca de los LIG y de las amenazas que pesan sobre ellos nos permite evaluar su susceptibilidad de degradación (SD). En la figura 4.26 puede apreciarse que tan sólo un escaso 3% de los LIG inventariados presenta una alta susceptibilidad de degradación, el 24% una SD media-alta, el 67% una SD media-baja y un 6% tiene una baja susceptibilidad de degradación.

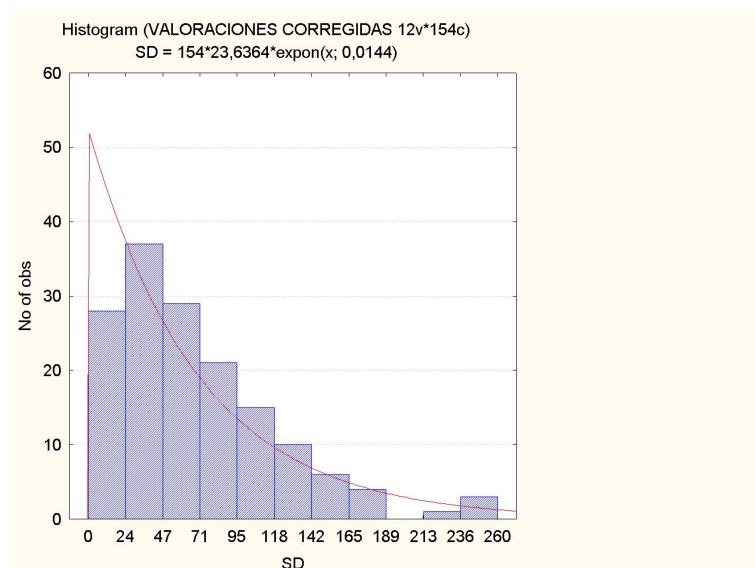
Por tipos de interés, es llamativo el caso de los LIG de carácter paleontológico, en los que el porcentaje con alta susceptibilidad de degradación alcanza el 15% y un 58% presenta una susceptibilidad de degradación media-alta. Casos intermedios son los LIG de carácter mineralógico y mineralo-metalogenético, ya que en todos ellos predomina la susceptibilidad de degradación media-alta. Siguen de cerca los LIG de carácter estratigráfico, un cuarto de los cuales tienen una susceptibilidad de degradación media-alta. En mejor situación se encuentran los LIG hidrogeológicos, petrológico-geoquímicos y sedimentológicos, en los que las susceptibilidades de degradación son medias-bajas. Los LIG tectónicos y geomorfológicos son los únicos que presentan LIG de baja susceptibilidad de degradación, con porcentajes respectivos del 23% y 12%.





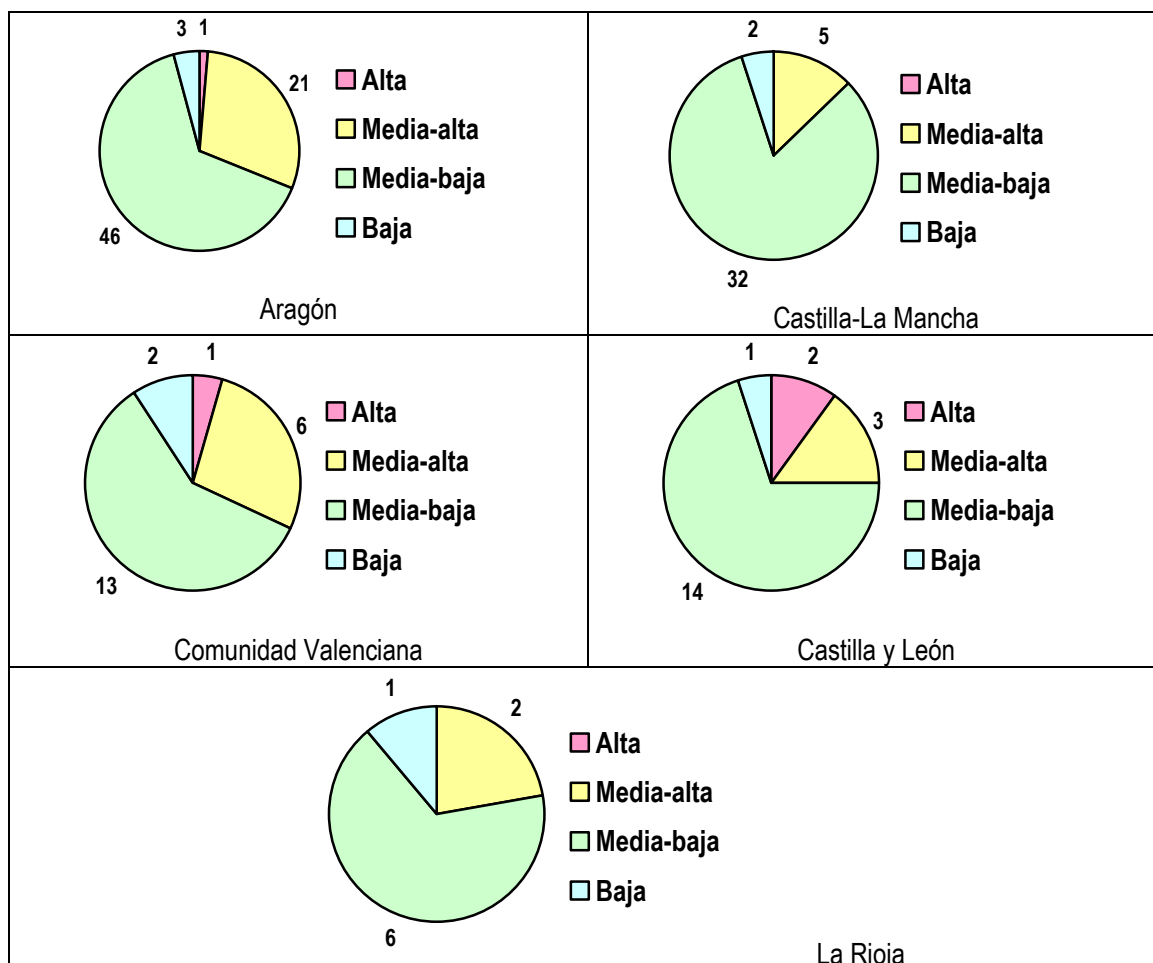
**Figura 4.26.** Susceptibilidad de degradación (SD), global y por tipos de interés, de los LIG inventariados

En cuanto al histograma de los valores de susceptibilidad de degradación de los LIG inventariados, que aparece en la figura 4.27, puede asumirse que se aproxima bastante a una distribución exponencial.



**Figura 4.27.** Histograma de los valores de susceptibilidad de degradación (SD) de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

La figura 4.28 muestra el resultado del análisis de la susceptibilidad de degradación de los LIG en cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica. Como era esperable por los valores de las fragilidades y de las amenazas, las mayores susceptibilidades de degradación aparecen en Castilla y León y en la Comunidad Valenciana.



**Figura 4.28.** Susceptibilidad de degradación de los LIG en las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.8. Prioridad de protección por el valor científico

La combinación de la susceptibilidad de degradación y del interés permite evaluar la prioridad de protección (PP) de los LIG inventariados. La tabla 4.1 muestra los 30 LIG con mayor necesidad de protección por su valor científico (PPc). Como puede apreciarse, coexisten lugares que ya gozan de una suficiente protección (yacimientos de homínidos de la Sierra de Atapuerca, por ejemplo) con otros que hasta la fecha carecen totalmente de ella. Esto quiere decir que las medidas de protección ya existentes no inciden de manera significativa en los resultados del cálculo de la prioridad de protección, de manera que se mantendrá siempre la alerta en los LIG que la requieran. Corresponderá a las administraciones responsables de la conservación y gestión de estos LIG comprobar si las medidas de protección existentes se mantienen y son eficaces, y si por tanto cabría descartar de la lista los que gozan de ellas.

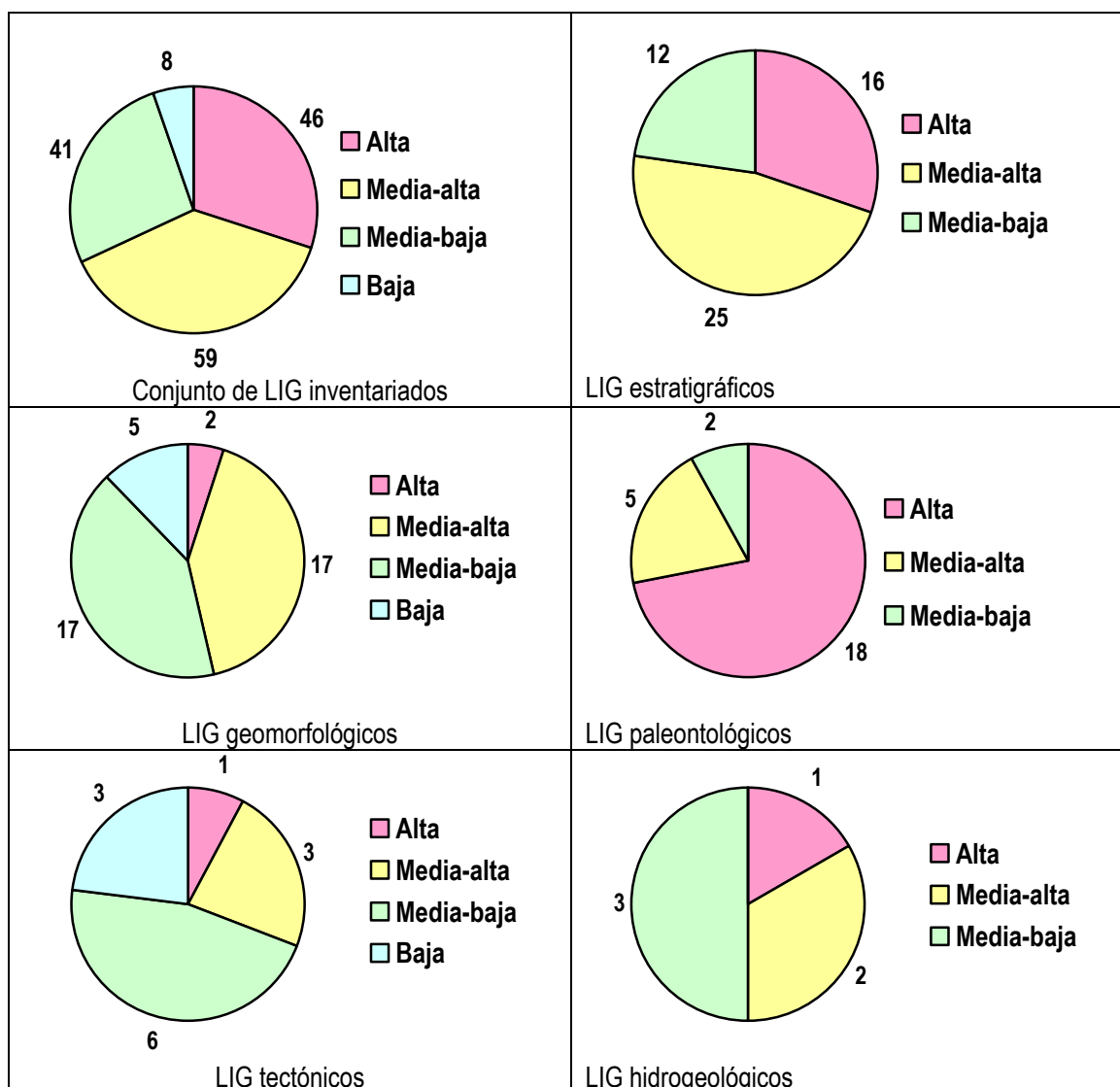
**Tabla 4.1.** LIG con mayor prioridad de protección por su valor científico (PPc)

Cód.	Denominación	PPc	Interés principal	Comunidad Autónoma
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	93	Estratigráfico	Aragón
IB213	Estratotipo del Ramblense en Calamocha	93	Estratigráfico	Aragón
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	82	Paleontológico	Comunidad Valenciana
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	81	Paleontológico	Aragón
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	74	Estratigráfico	Aragón
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	73	Estratigráfico	Aragón
IB219	Estratotipo del Turolense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	73	Estratigráfico	Aragón
IB121	Yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaguas, en la Cuenca de Cameros	71	Mineralógico	La Rioja
IB231	Sucesión pérmica del Señorío de Molina	71	Estratigráfico	Castilla-La Mancha
IB122	Yacimiento de teruelita en Teruel	69	Mineralógico	Aragón
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	68	Paleontológico	Castilla y León
IB079	Yacimientos de hierro de Ojos Negros	64	Minero-metalogenético	Aragón
IB227	Estratotipo de límite Toarciense-Aaleniense de Fuentelsaz	64	Estratigráfico	Castilla-La Mancha
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	63	Paleontológico	Aragón
IB220	Estratotipo del Alfambriense	63	Estratigráfico	Aragón
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concul	62	Paleontológico	Aragón
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	55	Estratigráfico	Aragón
IB113	Yacimiento de dinosaurios del Cretácico superior Lo Hueco	53	Paleontológico	Castilla-La Mancha
IB216	Yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas	52	Paleontológico	Castilla-La Mancha
IB115	Yacimiento de Megaplanolites ibéricus en en Jurásico superior de Bueña	50	Paleontológico	Aragón
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	49	Paleontológico	Aragón
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona	48	Paleontológico	Castilla y León
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacias	45	Paleontológico	Castilla y León
IB116	Yacimiento de vertebrados del Mioceno de Venta del Moro	45	Paleontológico	Comunidad Valenciana
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguñanos	44	Geomorfológico	Castilla-La Mancha
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	44	Paleontológico	Castilla-La Mancha

Cód.	Denominación	PPc	Interés principal	Comunidad Autónoma
IB007	Cabalgamiento alpino de Daroca	44	Tectónico	Aragón
IB119	Yacimiento de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza	37	Paleontológico	Castilla y León
IB059	Formación Yesos, anhidritas y carbonatos de Lécera	35	Estratigráfico	Aragón
IB200	Iconitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja)	35	Paleontológico	La Rioja

Ya en términos generales, en la figura 4.29 puede apreciarse que un 30% de los LIG inventariados presenta una alta prioridad de protección, lo que aconseja una protección urgente o a corto plazo. Un 38% aparece con una prioridad de protección media-alta (protección a medio plazo) y un 27% con una prioridad de protección media-baja, por lo que podrían requerir una protección a largo plazo. Finalmente, el 5% que presenta una prioridad de protección baja no requeriría, en principio, medidas de protección.

Por tipos de interés, los LIG más necesitados de protección por su valor científico son los mineralógicos (todos ellos necesitan protección urgente o a corto plazo), seguidos de los paleontológicos (72% requieren protección urgente o a corto plazo y el resto a medio plazo), los minero-metalogenéticos (la mitad requieren protección urgente o a corto plazo y la otra mitad a medio plazo) y estratigráficos (30% protección urgente o a corto plazo y 47% a medio plazo).



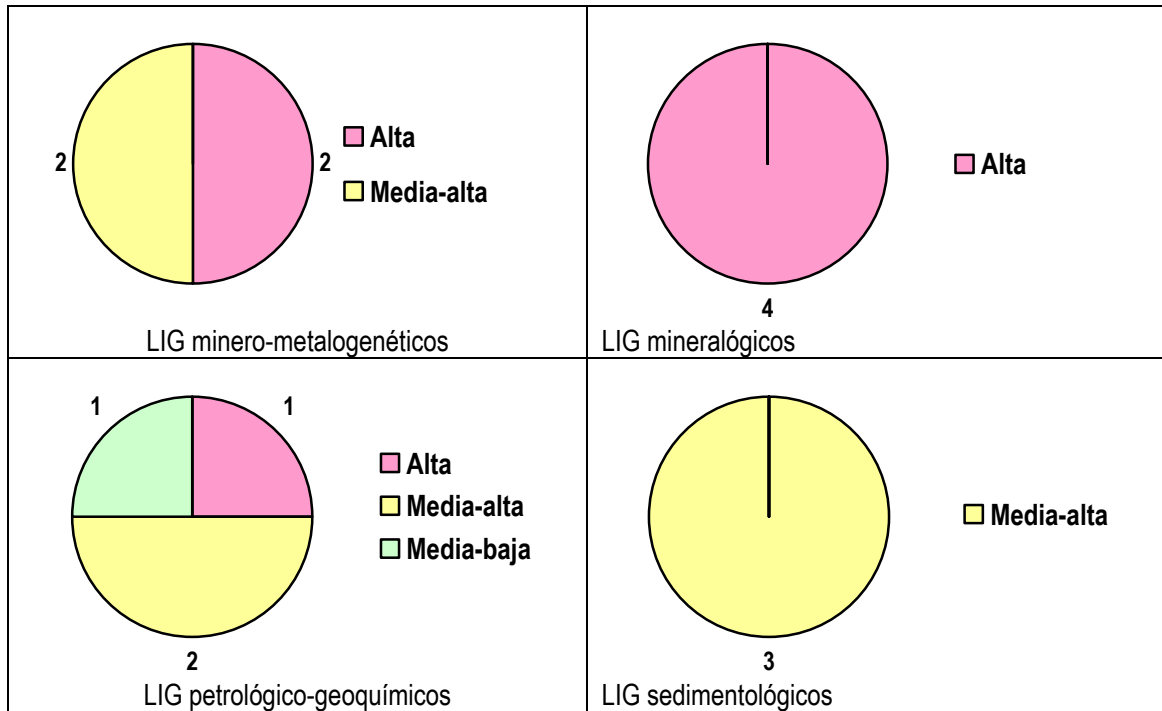


Figura 4.29. Prioridad de protección por valores científicos, a nivel global de la Cordillera y por tipos de interés.

El histograma de los valores de prioridad de protección por el valor científico de los LIG inventariados se representa en la figura 4.30, que tiende a ajustarse a una distribución exponencial.

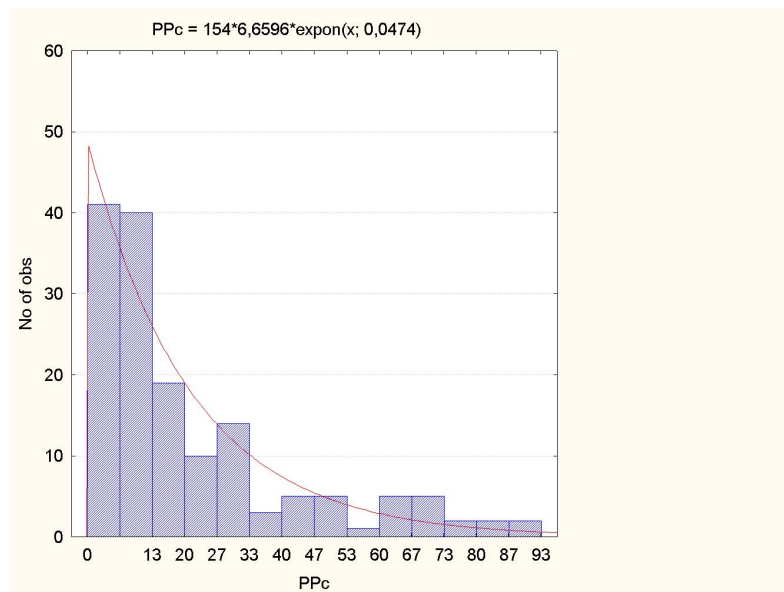
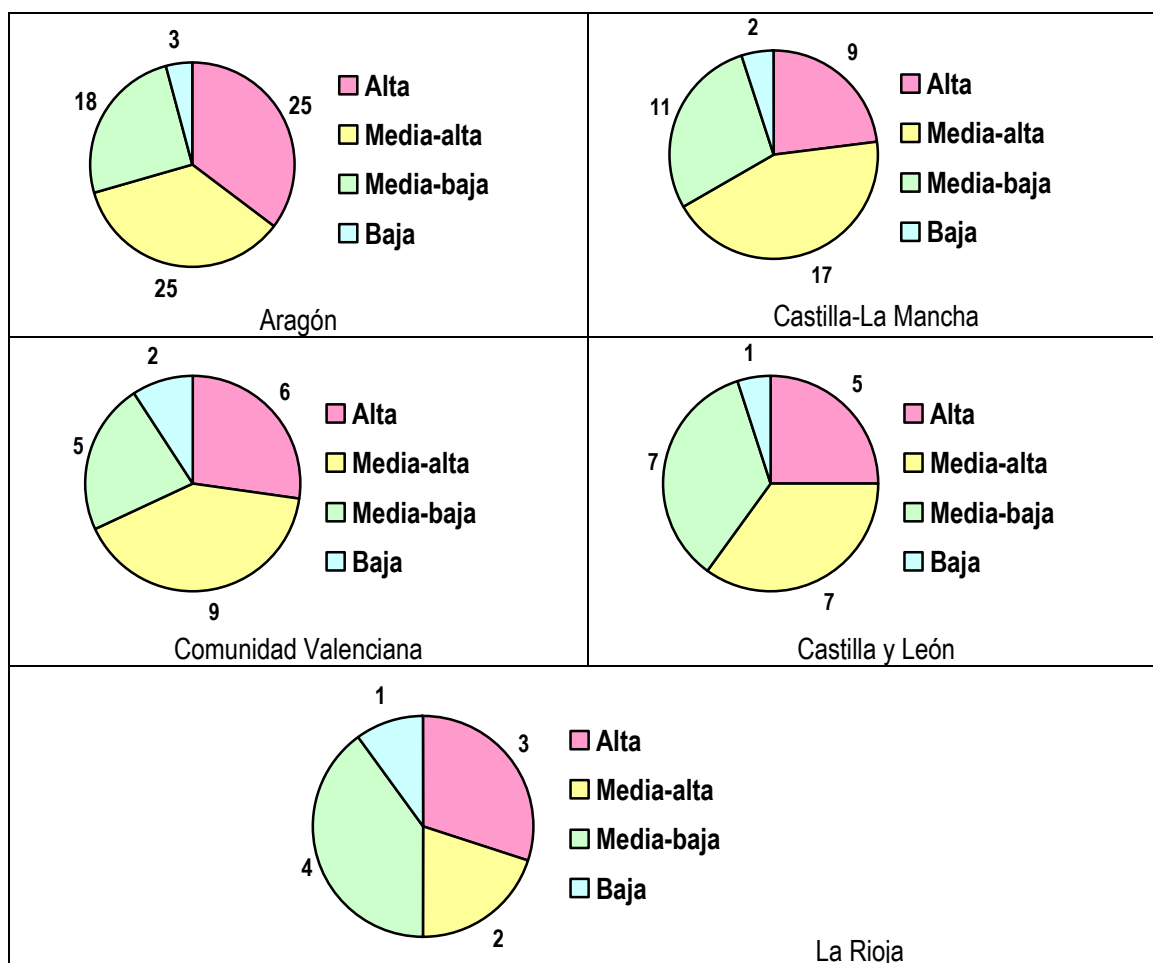


Figura 4.30. Histograma de los valores de prioridad de protección por el valor científico (PPc) de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

La figura 4.31 muestra el resultado del análisis de la prioridad de protección por el valor científico de los LIG en cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica. Aunque es en Aragón donde aparecen las mayores prioridades de protección, los resultados son relativamente homogéneos. Los porcentajes de LIG que requieren protección urgente o a corto plazo oscilan entre el 35% en Aragón y el 23% en Castilla-La Mancha, mientras que los LIG que no requieren medidas de protección varían entre el 10% en La Rioja y el 4,2% en Aragón.



**Figura 4.31.** Prioridad de protección por el valor científico de los LIG en las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.9. Prioridad de protección por el valor didáctico

En relación con el valor didáctico de los LIG, la tabla 4.2 muestra los 20 LIG con alta prioridad de protección por su valor didáctico (PPd).

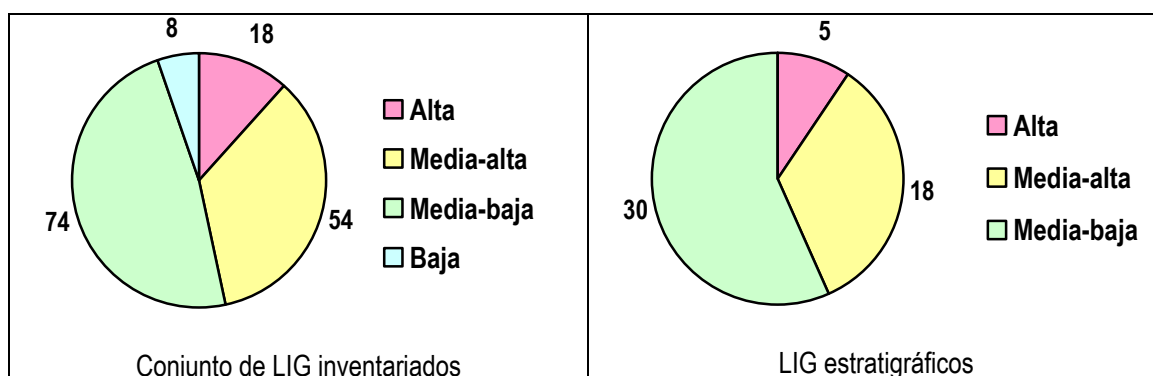
**Tabla 4.2.** LIG con mayor prioridad de protección por su valor didáctico (PPd)

Cód.	Denominación	PPd	Interés principal	Comunidad Autónoma
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	143	Paleontológico	Aragón
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	86	Paleontológico	Comunidad Valenciana
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	77	Geomorfológico	Comunidad Valenciana
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	63	Estratigráfico	Aragón
IB202	Yacimientos paleontológicos del Jurásico de Ricla	53	Estratigráfico	Aragón
IB209	Yacimiento de homínidos del Cuaternario de la Sierra de Atapuerca	49	Paleontológico	Castilla y León
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	47	Paleontológico	Castilla y León

Cód.	Denominación	PPd	Interés principal	Comunidad Autónoma
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	44	Minero-metalogenético	Aragón
IB212	Estratotipo del Aragoniense en Villafeliche	41	Estratigráfico	Aragón
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona	41	Paleontológico	Castilla y León
IB218	Yacimiento de mamíferos del Mioceno en Concud	39	Paleontológico	Aragón
IB223	Tómbolo de Peñíscola	38	Geomorfológico	Comunidad Valenciana
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	38	Paleontológico	Castilla-La Mancha
IB121	Yacimientos de piritas de Navajún y Ambasaguas, en la Cuenca de Cameros	38	Mineralógico	La Rioja
IB219	Estratotipo del Tuoliense en Santa Bárbara y Los Mansuetos	37	Estratigráfico	Aragón
IB203	Yacimientos paleontológicos del Cámbrico de Murero	35	Estratigráfico	Aragón
IB201	Yacimientos de hierro de Ólvega y Borobia	29	Minero-metalogenético	Castilla y León
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	29	Paleontológico	Aragón
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	26	Geomorfológico	Aragón
IB214	Yacimiento paleobotánico del Cretácico del Arroyo de la Pascueta (Rubielos de Mora)	26	Paleontológico	Aragón

Considerando, por otro lado, el conjunto de LIG y tal como se deduce de la observación de la figura 4.32, sólo el 12% de los LIG inventariados requiere una protección urgente o a corto plazo en virtud de su valor didáctico, porcentaje que representa menos de la mitad de los que la requerirían por su valor científico. Un 35% requiere una prioridad de protección media-alta (protección a medio plazo) y un 48% la requeriría, en todo caso, a largo plazo. El 5% restante, con prioridad de protección baja, no requiere medidas de protección.

Por tipos de interés, los LIG más necesitados de protección por su valor didáctico son los minero-metalogenéticos (la mitad necesitan protección urgente o a corto plazo y otra cuarta parte medio plazo), seguidos de los paleontológicos y mineralógicos, de los que un tercio y un cuarto, respectivamente, necesitan protección urgente o a corto plazo.



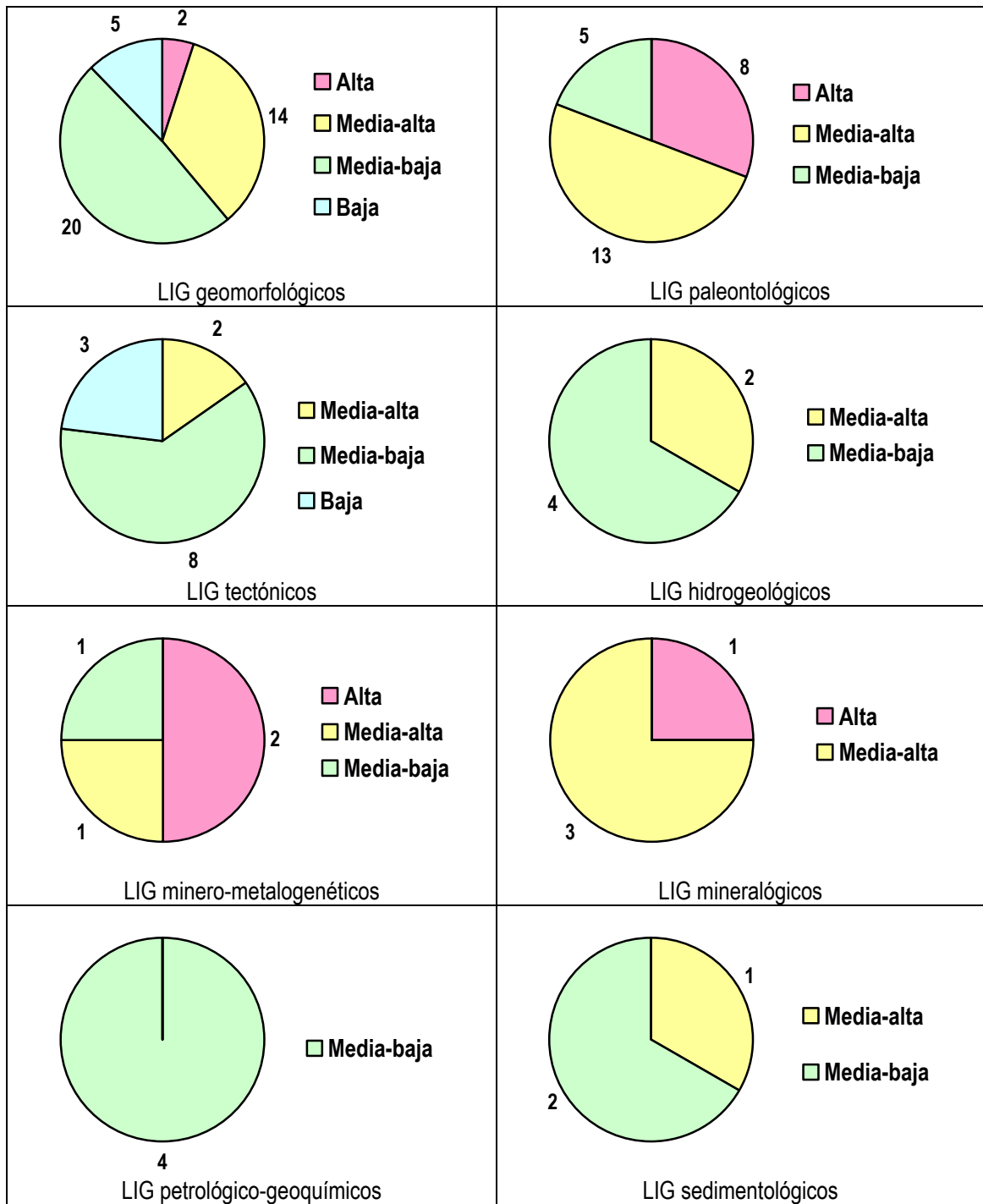
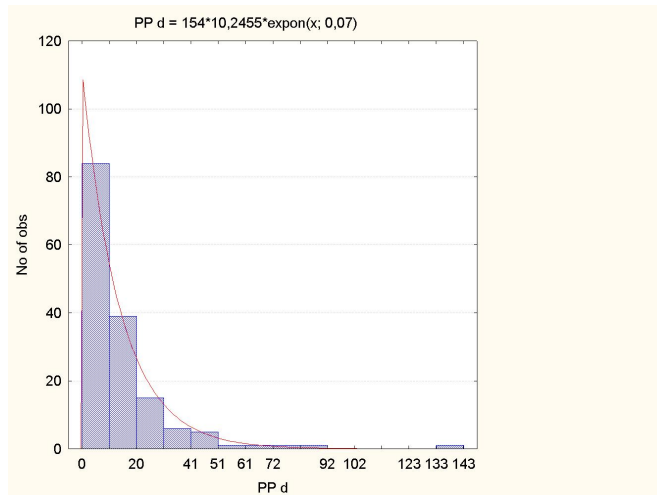


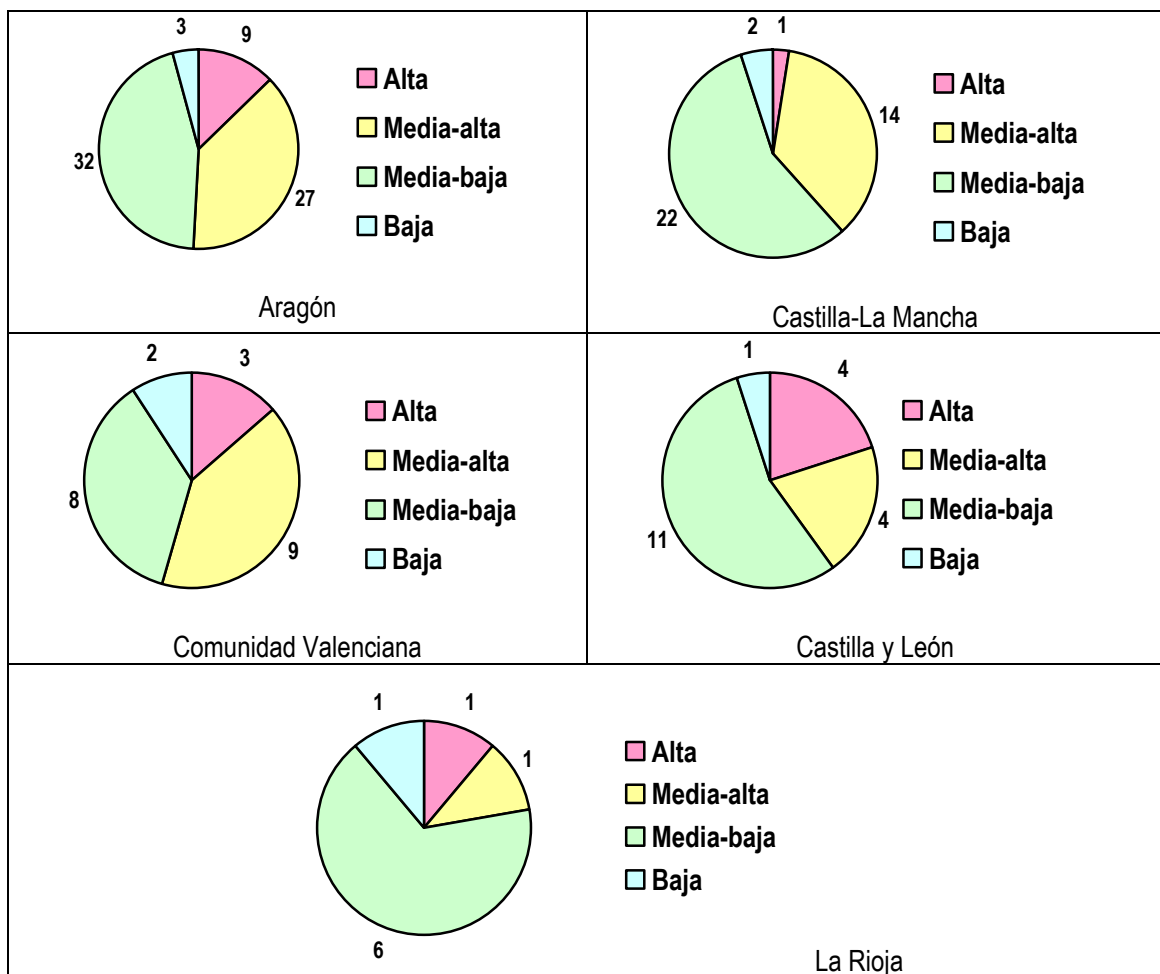
Figura 4.32. Prioridad de protección por el valor didáctico, a nivel global de la Cordillera y por tipos de interés.

El histograma de los valores de prioridad de protección por el valor didáctico de los LIG inventariados, representado en la figura 4.33, muestra, como en el caso de la PPC, una distribución exponencial.



**Figura 4.33.** Histograma de los valores de prioridad de protección por el valor didáctico (PPd) de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

La figura 4.34 muestra el resultado del análisis de la prioridad de protección por el valor didáctico de los LIG en cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica. Los resultados muestran resultados similares en Castilla y León, la Comunidad Valenciana y Aragón, donde mayor número de LIG requieren protección urgente o a corto plazo por su valor didáctico (20%, 14% y 13%, respectivamente), mientras que en La Rioja las tres cuartas partes de los LIG podrían no requerir medidas de protección o requerirlas a largo plazo.



**Figura 4.34.** Prioridad de protección por el valor didáctico de los LIG en las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.10. Prioridad de protección por el valor turístico

La tabla 4.3 muestra los 20 LIG con mayor prioridad de protección alta por su valor turístico (PPt). Puede extrañarse que aparezca en esta lista hacerse el LIG IB223 "Tómbolo de Peñíscola". La proximidad a la población de Peñíscola ha sido determinante, puesto que aunque su visibilidad está completamente dificultada por la urbanización de la que ha sido objeto, el LIG no corre peligro de desaparición. Como no puede ser de otro modo, corresponde a las Administraciones responsables de la conservación y gestión de estos LIG la correcta interpretación de estos resultados y actuar en consecuencia.

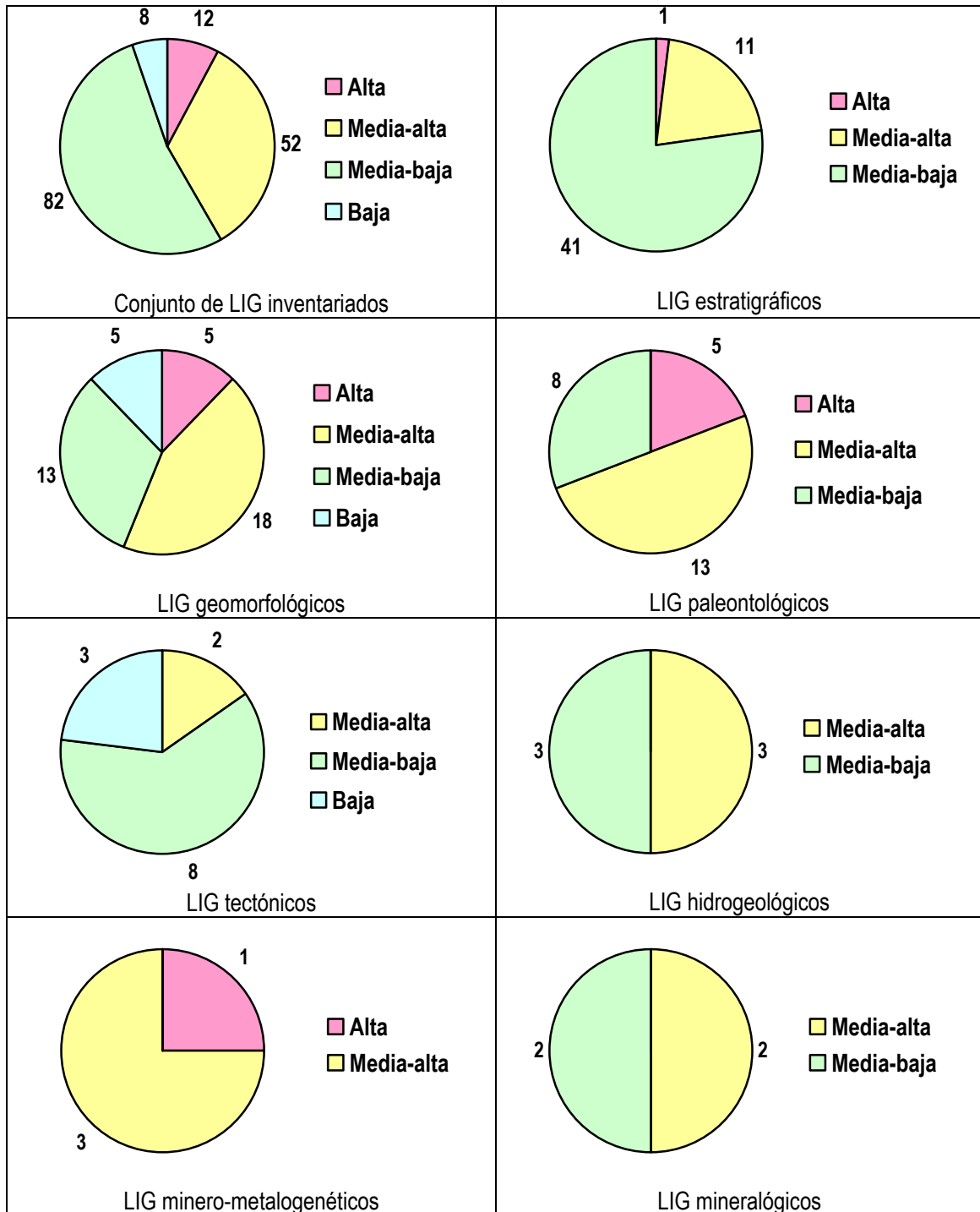
**Tabla 4.3.** LIG con mayor prioridad de protección por su valor turístico (PPt)

Cód.	Denominación	PPt	Interés principal	Comunidad Autónoma
IB215	Yacimientos paleontológicos del Mioceno en Rubielos de Mora	88	Paleontológico	Aragón
IB221	Cuevas de San José de Vall d'Uixó	72	Geomorfológico	Comunidad Valenciana
IB002	Árboles fósiles del Cretácico inferior de Hacinas	47	Paleontológico	Castilla y León
IB217	Yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes	47	Paleontológico	Comunidad Valenciana
IB015	Tobas de Las Chorreras de Enguídanos	39	Geomorfológico	Castilla-La Mancha
IB223	Tómbolo de Peñíscola	34	Geomorfológico	Comunidad Valenciana
IB204	Localidades tipo de las Fms Escucha y Utrillas, y ámbar de San Just	31	Estratigráfico	Aragón
IB010	Cañón del río Leza	29	Geomorfológico	La Rioja
IB034	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (Soria)	29	Paleontológico	Castilla y León
IB061	Hoces de los ríos Huécar y Júcar	29	Geomorfológico	Castilla-La Mancha
IB200	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja)	28	Paleontológico	La Rioja
IB022	yacimientos de lignito de Escucha, Utrillas y Montalbán	28	Minero-metalogenético	Aragón
IB074	Cueva de las Graderas o de Cristal de Molinos	26	Geomorfológico	Aragón
IB210	Yacimiento paleontológico de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona	25	Paleontológico	Castilla y León
IB230	Yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa	25	Paleontológico	Castilla-La Mancha
IB035	Fósiles marinos del Jurásico medio y superior de Frías de Albarracín	24	Paleontológico	Aragón
IB106	Desfiladero de La Yecla	22	Geomorfológico	Castilla y León
IB042	Yacimiento paleontológico continental y azufre del Mioceno en Libros	22	Paleontológico	Aragón
IB107	Tobas calcáreas del Monasterio de Piedra	22	Geomorfológico	Aragón
IB078	Lagunas glaciares de Neila	21	Geomorfológico	Castilla y León

Si se considera ahora la totalidad de los LIG, y en relación con la prioridad de protección por sus valores didácticos, la figura 4.35 muestra que sólo el 8% de los LIG inventariados requiere una protección urgente o a corto plazo. Un 34% presenta una prioridad de protección media-alta (requerirían protección a medio plazo), un 53% podría no requerir medidas de protección específicas o requerirlas a largo plazo, y en un 5% no haría falta ninguna medida de protección.

Por tipos de interés, los LIG más necesitados de protección por sus valores turísticos son los minero-metalogenéticos, una cuarta parte de los cuales requiere protección urgente o a corto plazo y el resto a medio plazo. Le siguen los paleontológicos, de los cuales el 19% necesitaría protección urgente o a

corto plazo y otra mitad protección a medio plazo. Los LIG menos necesitados de medidas de protección específicas por sus valores turísticos, son, por este orden, los sedimentológicos, los petrológico-geoquímicos, los tectónicos y los estratigráficos; como siempre estas conclusiones deben analizarse con rigor: si en el caso de los tectónicos la razón es que prima su escasa susceptibilidad de degradación, en el caso de los sedimentológicos, petrológico-geoquímicos y estratigráficos prima su escaso interés turístico.



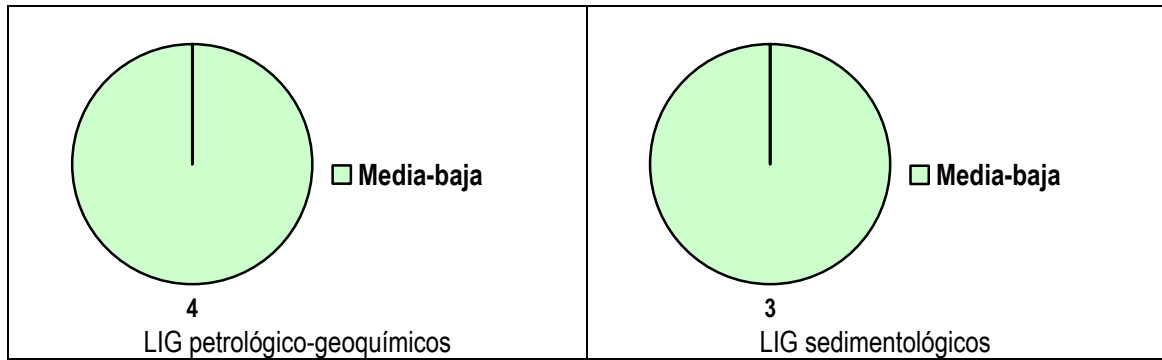


Figura 4.35. Prioridad de protección por el valor turístico, a nivel global de la Cordillera y por tipos de interés.

El histograma de los valores de prioridad de protección por el valor turístico de los LIG inventariados, representado en figura 4.36, parece adaptarse, aquí también, una distribución exponencial.

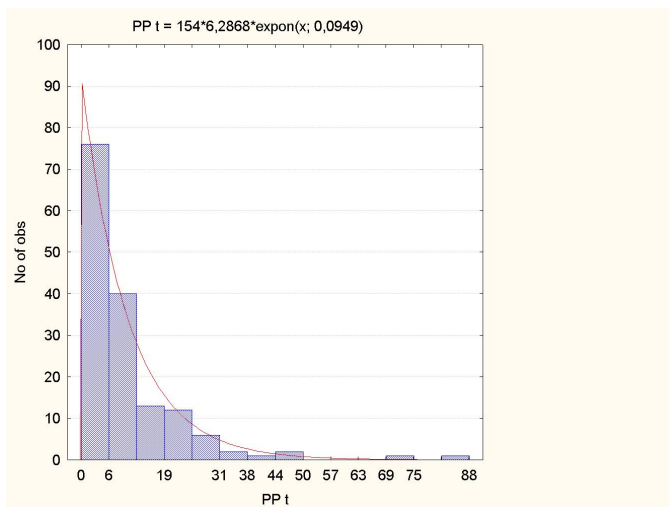
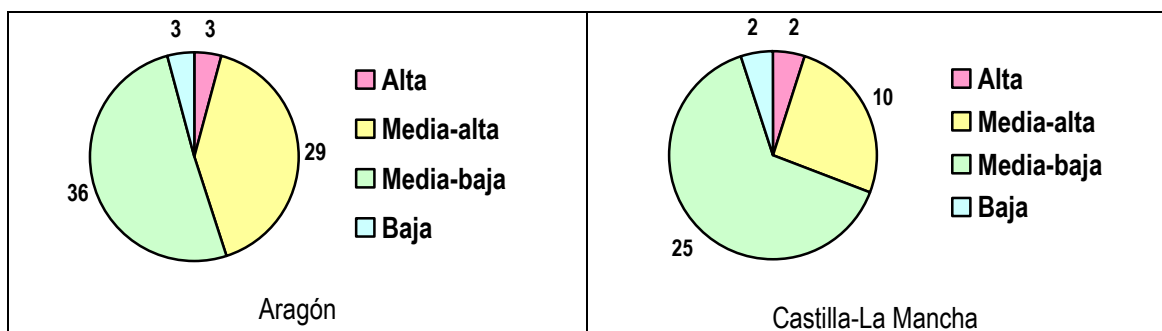
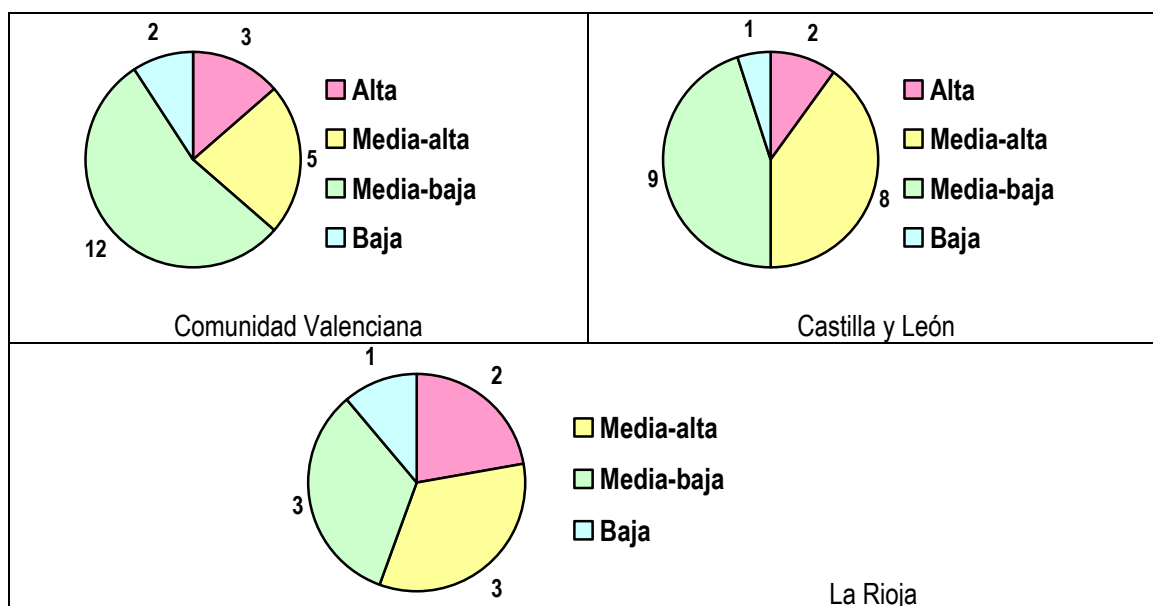


Figura 4.36. Histograma de los valores de prioridad de protección por el valor turístico (PPt) de los 154 LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

Finalmente, la figura 4.37 muestra el resultado del análisis de la prioridad de protección por el valor turístico de los LIG en cada comunidad autónoma representada en la Cordillera Ibérica. En este caso es en La Rioja donde hay una mayor proporción de LIG que requieren protección urgente o a corto plazo (un 22%), seguida de la Comunidad Valenciana (14%) y de Castilla y León (10%). La situación es mejor en Castilla-La Mancha y Aragón.





**Figura 4.37.** Prioridad de protección por el valor turístico de los LIG en las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

#### 4.11. Estado de conservación

Como se vio en el capítulo I, el Real Decreto 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, establece que se deberá considerar, como información relevante, el estado de conservación de los lugares de interés geológico inventariados, que se determinará a partir de las transformaciones a las que se hayan visto sometidos. De manera genérica se establecerán las siguientes posibilidades:

**Favorable:** El rasgo en cuestión se encuentra bien conservado.

**Favorable pero con alteraciones:** No se presenta en su estado original, pero esto no afecta de manera determinante al valor o interés del elemento.

**Alterado:** Diversos deterioros han alterado su estado de conservación, lo que afecta parcialmente al valor o interés del rasgo.

**Degradado:** El rasgo muestra alteraciones importantes aunque conserva cierto valor o interés.

**Fuertemente degradado:** Implica la práctica destrucción del rasgo sin posibilidad de restauración.

En la figura 4.38 se puede apreciar los resultados obtenidos para el estado de conservación de los 154 LIG inventariados. Esta información es importante como punto de partida para los informes de seguimiento que deban hacerse en el futuro.

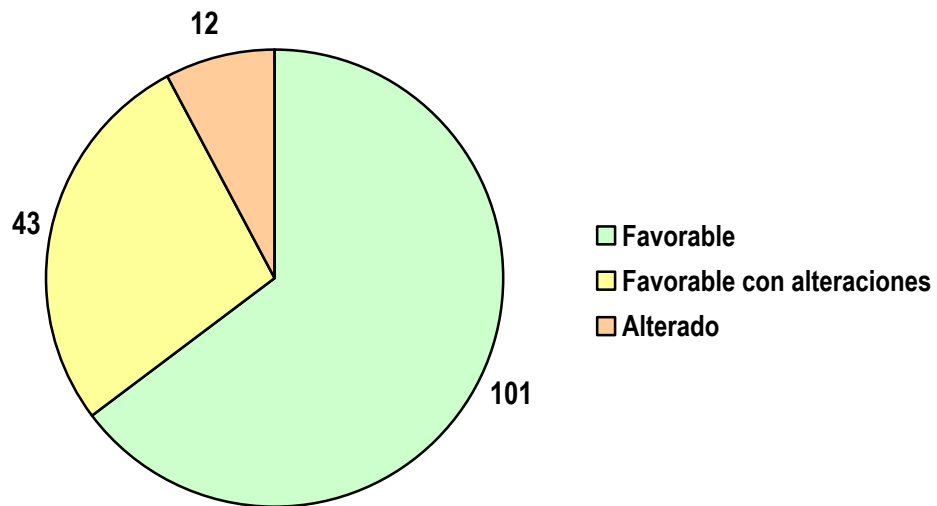
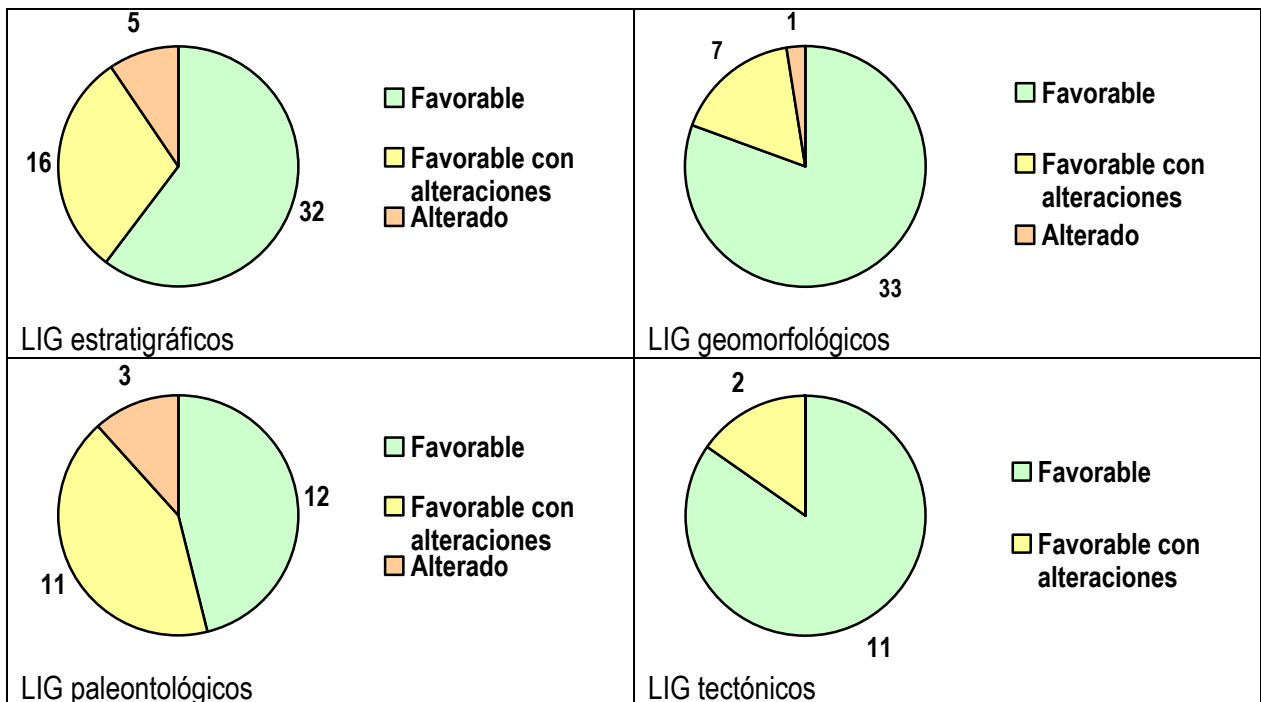
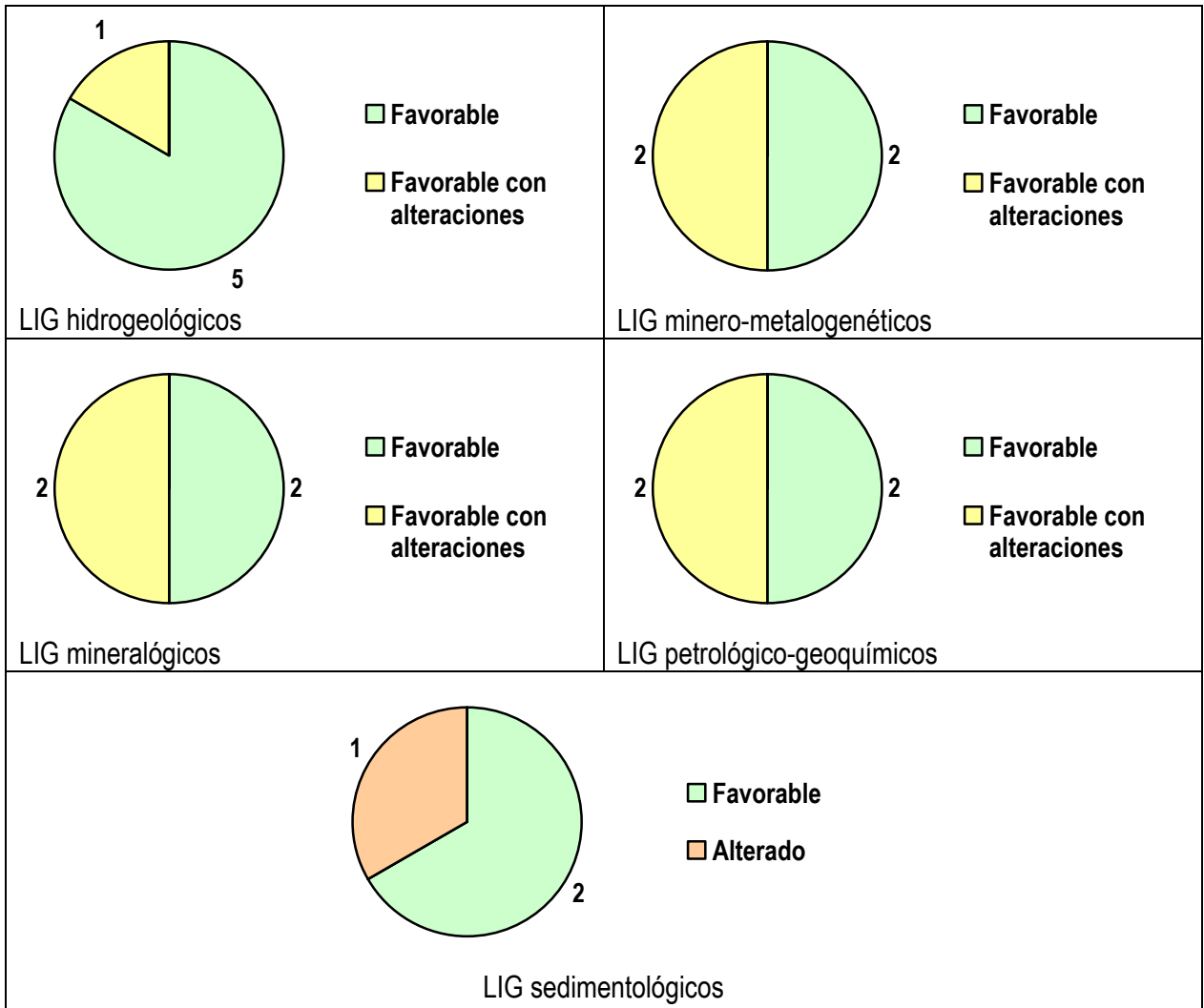


Figura 4.38. Estado de conservación de los LIG de la Cordillera Ibérica

Cabe calificar la situación de partida como moderadamente satisfactoria ya que dos tercios de los LIG presentan un estado de conservación favorable, un 28% lo presenta favorable con alteraciones y tan sólo un 8% está alterado, no existiendo ningún LIG degradado ni fuertemente degradado.

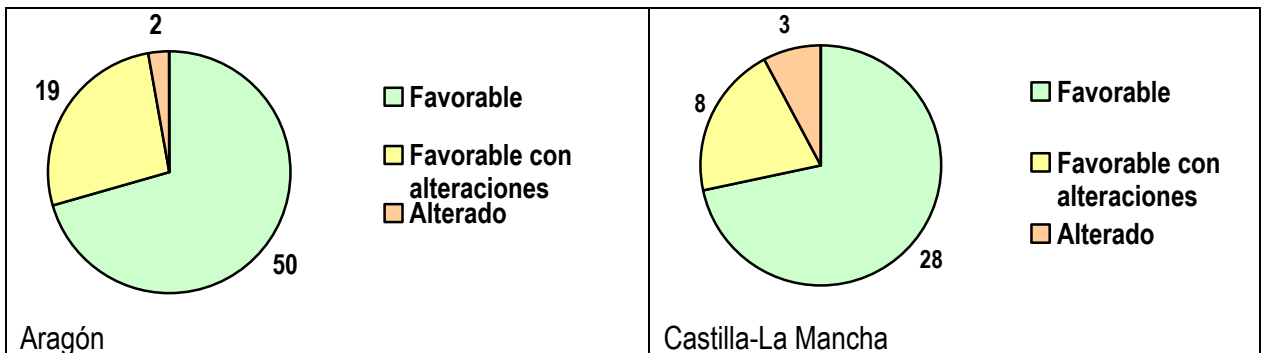
La situación por tipos de interés se presenta en la figura 4.39, resultando ser los tipos de LIG con estado de conservación más favorable los geomorfológicos, tectónicos e hidrogeológicos, mientras que los que cuentan con mayor proporción de alterados son los de tipo paleontológico, estratigráfico y sedimentológico. Los minero-metalogenéticos, mineralógicos y petrológico-geoquímicos tienen la proporción más alta de LIG en estado favorable con alteraciones. Las alteraciones parecen por tanto más numerosas en los LIG que presentan rasgos de dimensiones reducidas.

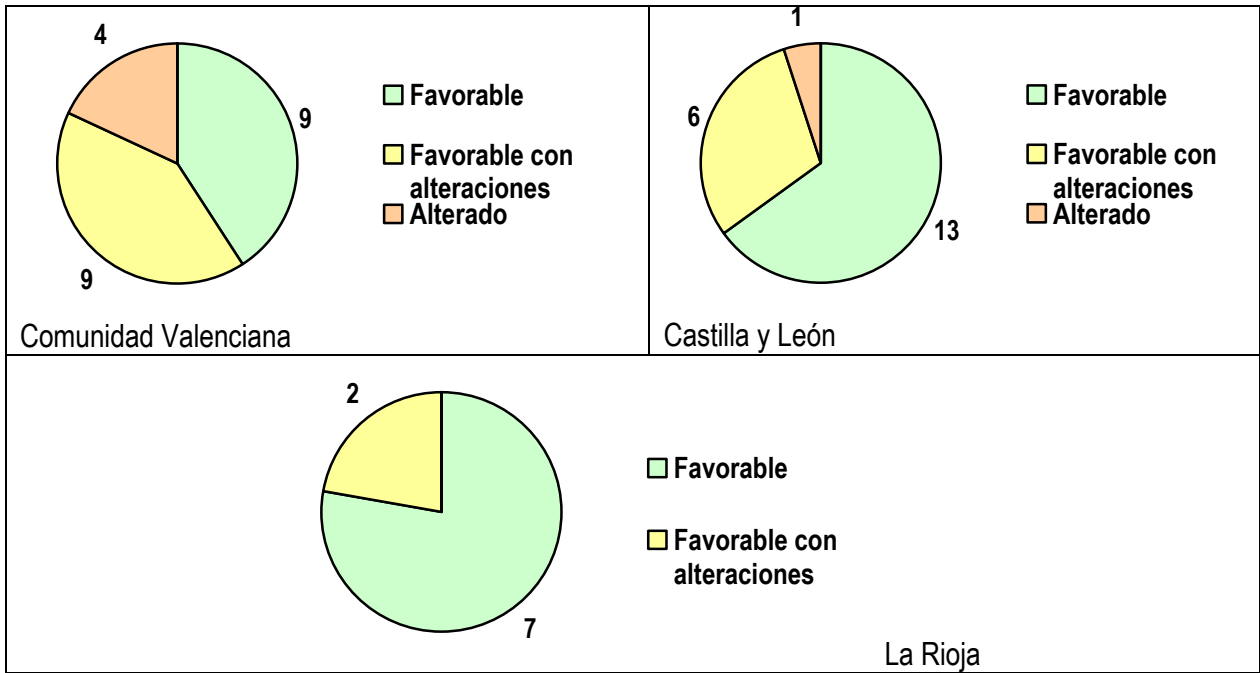




**Figura 4.39.** Estado de conservación de los LIG de la Cordillera Ibérica, por tipos de interés

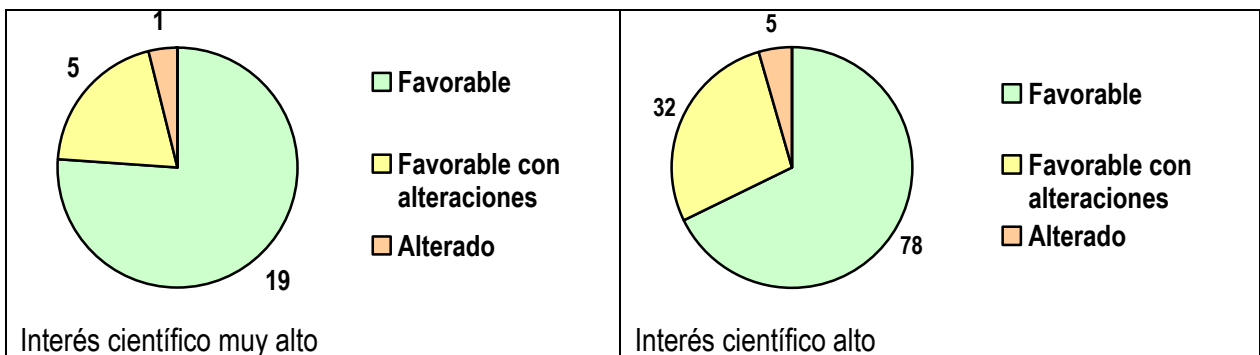
La figura 4.40 muestra el estado de conservación de los LIG en cada una de las comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica. Es en La Rioja donde los LIG parecen gozar de un mejor estado de conservación mientras que lo contrario ocurre en la Comunidad Valenciana, posiblemente debido al mayor grado de antropización del territorio de esta última comunidad autónoma. Los LIG de Aragón, Castilla-La Mancha y Castilla y León presentan similares estados de conservación, en línea también con el conjunto de LIG de la Cordillera.

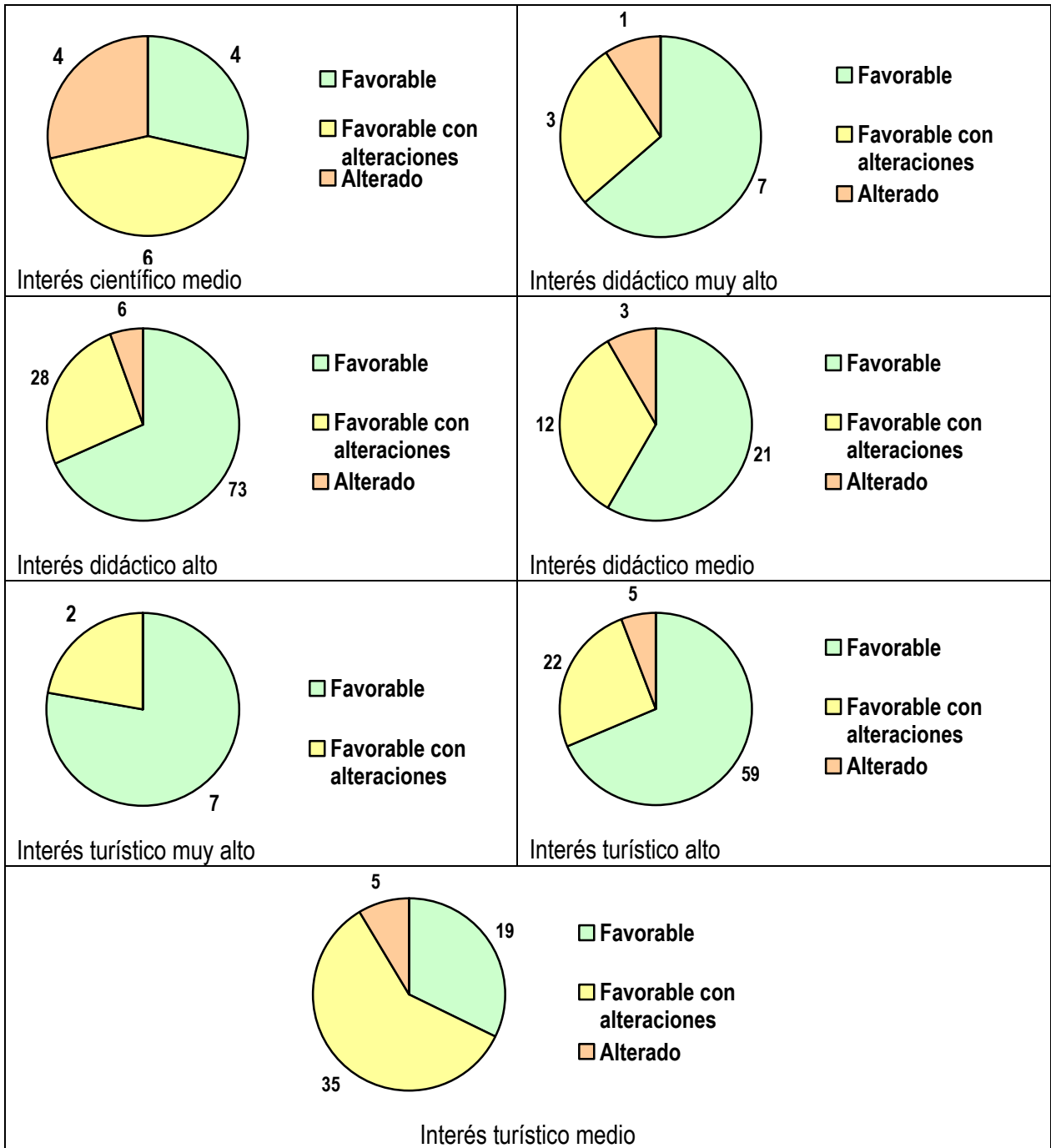




**Figura 4.40.** Estado de conservación de los LIG en las cinco comunidades autónomas de la Cordillera Ibérica

Finalmente, se ha querido comprobar si el estado de conservación influye significativamente en el interés del LIG, por lo que se ha considerado el estado de conservación en cada uno de los grados de interés científico, didáctico y turístico. La figura 4.41 muestra los resultados de este análisis. Se observa claramente cómo, en relación con el interés científico, se correlaciona claramente el estado de conservación favorable con el interés científico muy alto y, recíprocamente, el estado de conservación alterado con el interés científico más bajo (medio). Estas correlaciones eran hasta cierto punto esperables, dado que, como se vio en la tabla 3.6, el estado de conservación es un parámetro de valoración del interés científico, con un peso del 10%. Si se considera el interés didáctico, no se aprecian tanto estas correlaciones y el estado de conservación favorable es tan abundante en los LIG de mayor interés didáctico como en los de menor interés. Puede que esto se deba a que el peso del parámetro estado de conservación en la valoración del interés didáctico es tan sólo del 5%. Por último, es interesante comprobar que, a pesar de que en la valoración del interés turístico no se considera el estado de conservación, vuelve a aparecer una clara correlación entre interés muy alto y estado de conservación favorable así como entre interés menos alto (medio) y estado de conservación alterado.



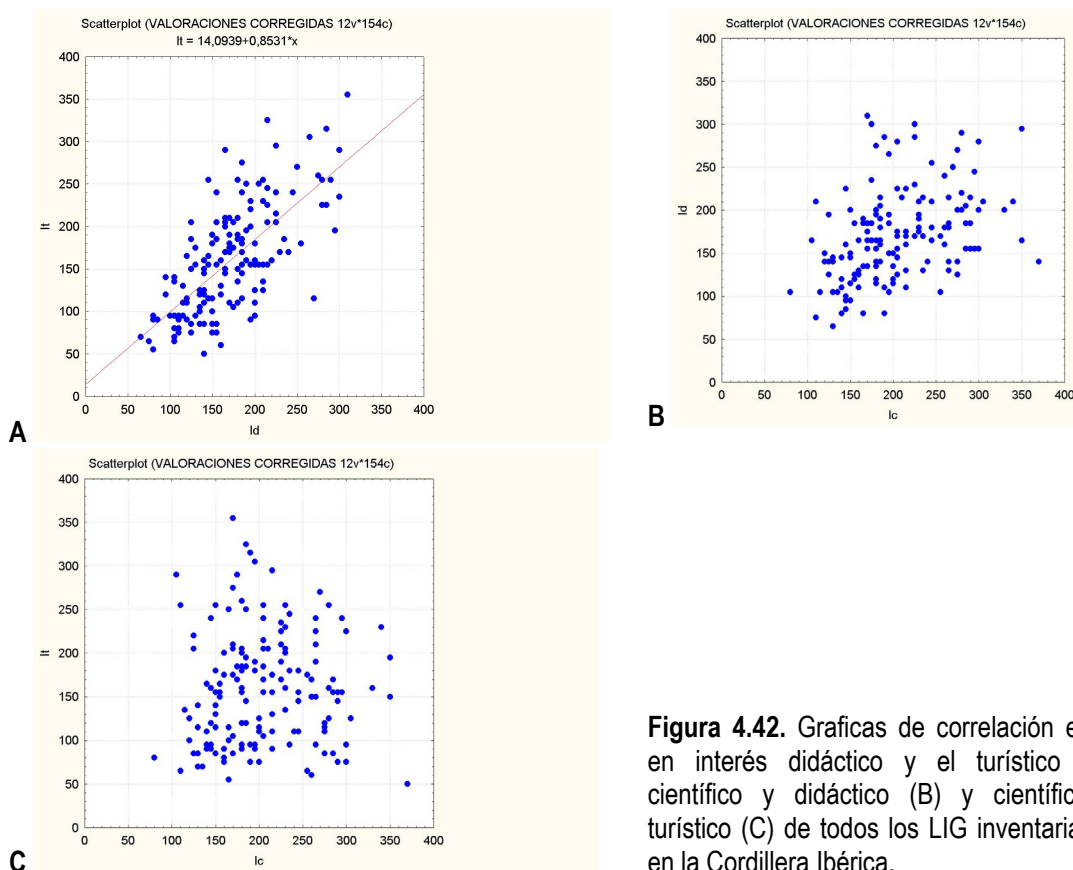


**Figura 4.41.** Estado de conservación de los LIG de la Cordillera Ibérica, en cada uno de los tres grados (muy alto, alto y medio) de interés científico, didáctico y turístico.

#### 4.12. Correlación entre tipos de interés

Si se correlacionan los resultados de las valoraciones de los tipos de interés científico, didáctico y turístico, se aprecia (fig. 4.42) que el mayor grado de correlación aparece entre el interés didáctico y el turístico, con un coeficiente de correlación de 0,69; bastante menor (0,40) es el coeficiente de correlación entre el interés científico y el didáctico. Destaca la nula correlación entre el interés científico y turístico, con un coeficiente de correlación de 0,04.

Este resultado, bastante previsible, confirma la necesidad de realizar valoraciones independientes de estos tres tipos de interés. Una valoración combinada de estos tres tipos de interés para obtener valoraciones globales podría desvirtuar completamente los resultados obtenidos.



**Figura 4.42.** Gráficas de correlación entre en interés didáctico y el turístico (A), científico y didáctico (B) y científico y turístico (C) de todos los LIG inventariados en la Cordillera Ibérica.

### 4.13. Algunas recomendaciones para la gestión del patrimonio geológico de la Cordillera Ibérica por comunidades autónomas

#### Aragón

Aragón es la Comunidad Autónoma que más lugares de interés geológico aporta al conjunto de la Cordillera Ibérica, ya sea si el análisis se hace por número de LIG (44%) o por superficie (35%). A este hecho hay que sumar que en esta comunidad autónoma se sitúan 16 de los 30 LIG de la Cordillera Ibérica con alta prioridad de protección por su valor científico, y que sólo unos pocos de ellos están protegidos bajo la figura de Bien de Interés Cultural (BIC) al tratarse de yacimientos paleontológicos. Sería muy importante que se diera cobertura legal a estos LIG que no están protegidos ya que, además de su valor intrínseco, son altamente representativos del dominio geológico de la Cordillera Ibérica.

#### Castilla-La Mancha

Es la segunda comunidad autónoma que más lugares de interés geológico aporta al conjunto de la Cordillera Ibérica, ya sea si el análisis se realiza por número de LIG (24%) o por superficie (21%). En esta comunidad autónoma se sitúan 6 de los 30 LIG de la Cordillera Ibérica con alta prioridad de protección por su valor científico. Dos de ellos están protegidos, al incluirse uno en el Parque Natural del Alto Tajo (yacimiento paleontológico del Silúrico de Checa) y otro en el Monumento Natural de Palancares y Tierra Muerta (yacimiento de vertebrados del Cretácico inferior de Las Hoyas), pero el resto queda al margen de toda protección. Se estima que sería vital, además, la protección de la sucesión pérmica del Señorío de Molina, del estratotipo de límite Toarciense-Aalenense de Fuentelsaz y de las tobas de las Chorreras de Enguñanos. En el caso de la sección de Fuentelsaz es especialmente significativa y grave su desprotección teniendo en cuenta que ha sido el LIG con mayor valoración científica de todos los incluidos en el inventario. En el caso de las tobas de las Chorreras de

Enguídanos, las medidas de protección deberían compatibilizarse con un ordenado uso recreativo del espacio, muy frecuentado en verano por bañistas y turistas en general.

### Castilla y León

Esta comunidad autónoma aporta el 12% de los LIG de la Cordillera Ibérica, que representan el 19% de la superficie del total de LIG de esta unidad geológica. Los que poseen mayor prioridad de protección son 4 yacimientos paleontológicos, tres de los cuales ya cuentan con protección (yacimientos de homínidos de la Sierra de Atapuerca, yacimientos paleontológicos de mamíferos del Pleistoceno de Torralba y Ambrona y yacimientos de dinosaurios del Weald en Salas de los Infantes y del Valle del Río Arlanza). Sin embargo, queda carente de protección el yacimiento de los árboles fósiles de Hacinas, de gran valor y alta vulnerabilidad.

### La Rioja

Aporta un 6% de los LIG de la Cordillera Ibérica en cuanto a número y un 13% en cuanto a superficie, lo cual es destacable teniendo en cuenta las reducidas dimensiones de esta Comunidad Autónoma. La distribución de los LIG de esta comunidad autónoma muestra dos tipologías muy contrastadas: por un lado pequeños afloramientos, en su mayoría yacimientos paleontológicos de icnitas de dinosaurio, muy vulnerables a la degradación; y por otro lado grandes afloramientos poco frágiles que suelen corresponder con estructuras tectónicas. En el caso de los primeros es necesario asegurar su protección legal (muchos de ellos ya lo están), pero se hace necesario también un mantenimiento periódico de las instalaciones y la supervisión de las medidas de protección. En el caso de los segundos sería interesante contar con infraestructuras que permitieran conocer mejor su contenido e importancia. Si se consideran los 2 LIG con mayor prioridad de protección por su alto valor científico, uno de ellos es el caso ya citado de las icnitas de dinosaurio de la Cuenca de Cameros y el otro los yacimientos de pirita de Navajún y Ambasaguas, también en la Cuenca de Cameros. Este último caso presenta la peculiaridad de tratarse de una explotación regulada de ejemplares de pirita para colecciones mineralógicas, cuya conservación debe enfocarse de modo global, considerando también el interés de destinarlos a ser expuestos en museos tanto nacionales como extranjeros.

### Comunidad Valenciana

Aporta el 14% de los LIG de la Cordillera Ibérica expresados en número y un 12% si lo expresamos en superficie. Dos LIG de esta Comunidad Autónoma requiere la mayor prioridad de protección por su elevado valor científico: el yacimiento paleontológico del Mioceno en Ribesalbes y el yacimiento de vertebrados de venta del Moro. El primero goza de protección por estar incluido en el inventario paleontológico de la Comunidad Valenciana, mientras que el segundo es Punto de Interés Singular en el Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia, elaborado por la diputación provincial de Valencia y figura en la Carta Paleontológica de la Comunidad Valenciana. En ambos casos, no obstante, habría que asegurar que esta protección sea realmente efectiva. Por otra parte, la Comunidad Valenciana cuenta con algunos LIG con un gran atractivo turístico como las Cuevas de San José de Vall d'Uixó o el tómbolo de Peñíscola. El carácter urbano de estos LIG requiere unas especiales medidas de seguimiento y protección.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruschi, V.M. 2007. *Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad*. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria. Santander. 355 p.
- De Wever, P., Le Nechet, Y. y Cornée, A. 2006. Vade-mecum pour l'inventaire du patrimoine géologique national. *Mém. H.S. Soc. Géol. France*, 12. Paris. 162 p.
- Duque, L.C., Abril, J., García Salinas, F. y Elízaga, E. 1978. *Desarrollo de la metodología del inventario de puntos de interés geológico en el Sector Oriental de la Cordillera Cantábrica*. Documento inédito IGME, Madrid 103 p.
- García-Cortés, A. y Carcavilla, L. 2009. *Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG)*. [www.igme.es/internet/patrimonio](http://www.igme.es/internet/patrimonio). 61 p.
- García-Cortés, A. y Fernández-Gianotti, J. 2005. Estrategia del Instituto Geológico y Minero de España para el estudio y protección del Patrimonio Geológico y la Geodiversidad. En M.A. Lamolda (Ed.). *Geociencias, recursos y patrimonio geológicos*. 59-72. Serie Geología y Geofísica, 3. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid 210 p.
- Grandgirard, V. y Berger, J.P. 1997. *Inventario dei Geotopi d'importanza nazionale – Groupe de Travail pour la protection des géotopes en Suisse*, Académie Suisse des Sciences Naturelles.
- Junta de Andalucía, 2002. *Propuesta de Estrategia Andaluza de Conservación de la Geodiversidad*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. 103 p.
- Junta de Andalucía, 2008. *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad*. Documento borrador. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. 138 p., Anejos y 1 Cd.
- Junta de Andalucía, 2011. *Estrategia Andaluza de gestión Integrada de la geodiversidad*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla 187 p.
- Herrero, N., Druguet, E. y Carreras, J. 2004. Inventario de espacios de interés geológico de Cataluña.1. Antecedentes y metodología. *Actas de la VI Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico*. Sociedad Geológica de España. Salardú. 17-26.
- UKRIGS 2008. Documento en línea. <http://www.ukrigs.org.uk/handbook/rhb06.pdf>
- Vegas, J., Lozano, G., García-Cortés, A., Carcavilla, L. y Díaz-Martínez, E. 2011. Adaptación de la metodología del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico a los inventarios locales de patrimonio geológico: municipio de Enguádanos (Cuenca). *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. *Actas de la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico (Sociedad Geológica de España)*. Universidad de León. 271-276.
- Wimbledon, W.A.P. 1998. *An European Geosites Inventory: GEOSITES – an International Union of Geological Sciences initiative to conserve our geological heritage*. Comunicaciones de la IV Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico. Miraflores de la Sierra (Madrid). 15-18 p. Sociedad Geológica de España.

**ANEJO I**  
**LIG DE INTERÉS LOCAL**

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IBs001	Sinclinal colgado de Quintanilla de las Viñas	Castilla y León	Burgos
IBs002	Cretácico superior de Las Mamblas	Castilla y León	Burgos
IBs003	La Fuente Azul	Castilla y León	Burgos
IBs004	El Picacho	Castilla y León	Burgos
IBs005	Fm. Calizas nodulares de Hortezielos	Castilla y León	Burgos
IBs006	Calizas con oncolitos de Arauzo de Miel	Castilla y León	Burgos
IBs007	Fm. Calizas de Hontoria del Pinar	Castilla y León	Burgos
IBs008	Fm. Calizas de Muñecas y Estromatolito de Muñecas	Castilla y León	Burgos
IBs009	Contacto Triásico-Cámbrico de Mansilla	La Rioja	La Rioja
IBs010	Discordancia Triásico-Paleozoica de Viniegra de Abajo	La Rioja	La Rioja
IBs011	Morrenas glaciares de Montemediano	La Rioja	La Rioja
IBs012	Corte del cabalgamiento norte de la Demanda en el sector Nestares-Panzares	La Rioja	La Rioja
IBs013	Picozos de Viguera	La Rioja	La Rioja
IBs014	Conglomerados del valle del Iregua	La Rioja	La Rioja
IBs015	Corte del cabalgamiento Norte de la Demanda en su sector Islallana-Nalda	La Rioja	La Rioja
IBs016	Dolina de Zenzano	La Rioja	La Rioja
IBs017	Serie albiense de Los Centenales; cabalgamientos e isleo tectónico	La Rioja	La Rioja
IBs018	Yacimiento de Mamíferos de Villarroya	La Rioja	La Rioja
IBs019	Lagos carbonatados-salinos someros Cervera-Valdemadera	La Rioja	La Rioja
IBs020	Anticlinal del Pegado-travertinos de San Felices	La Rioja y Castilla y León	La Rioja y Soria
IBs021	Yacimiento de azufre y cuarzos con inclusiones de hidrocarburos de Cervera de Río Alhama	La Rioja	La Rioja
IBs022	Conglomerado de base del grupo Urbión en el mirador de Castroviejo	Castilla y León	Soria
IBs023	Areniscas fluvio-deltaicas. (Jurásico Sup.-Cretácico Inf.) del Los Castillejos, en la dehesa de Valonsadero	Castilla y León	Soria
IBs024	Pliegue en rodilla de Muriel de la Fuente	Castilla y León	Soria
IBs025	Fm. Lutitas y Dolomías de Cuevas de Ayllón	Castilla y León	Soria
IBs026	Laguna de la Sima	Castilla y León	Soria
IBs027	Salinas de Medinaceli	Castilla y León	Soria
IBs028	Surgencia kárstica de Cimballa	Aragón	Zaragoza
IBs029	Chevrons erosivos en las laderas estructurales de Monterde	Aragón	Zaragoza
IBs030	Falla cuaternaria de Munébrega	Aragón	Zaragoza
IBs031	Hoces de Torralba, en el Río Piedra	Aragón	Zaragoza
IBs032	Megacolapsos kilométricos por disolución de evaporitas (Fosa de Calatayud)	Aragón	Zaragoza
IBs033	Sección precámbrica-cámbrica de Paracuellos (Rama Aragonesa), con discordancia erosiva.	Aragón	Zaragoza
IBs034	Minas de hierro y barita de Purroy	Aragón	Zaragoza
IBs035	Serie Triásica Superior de Epila-Tabuena y en especial Paraje de las Rodanas (Paleoflora Triásica y Keuper, Fm. Imón y Cortes de Tajuña)	Aragón	Zaragoza
IBs036	El Permo-Triás de El Chiquero	Aragón	Zaragoza
IBs037	Sills Basálticos de Paridera de Los Blanquizales	Aragón	Zaragoza
IBs038	El Ordovícico de Alpartir	Aragón	Zaragoza
IBs039	Cantera abandonada de caliza negra de Calatorao	Aragón	Zaragoza

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IBs040	Geoquímica y precipitados del Arroyo del Val	Aragón	Zaragoza
IBs041	Sección del Jurásico Medio-Superior de Tosos	Aragón	Zaragoza
IBs042	Sección del Cretácico Superior de Grado del Pico	Castilla y León	Segovia
IBs043	Sección del Cretácico Superior del Pantano de Alcorlo	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs044	Semigraben de Pálmaces de Jadraque. Sección del Pérmico y Triásico.	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs045	Fm. Areniscas y Limos de Cercadillo	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs046	El cabalgamiento de Huérmeces del Cerro	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs047	Hoz del río Dulce entre el mirador de Peregrina y La Cabrera. Pliegues del Lías	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs048	Triásico de Alcolea del Pinar	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs049	Hundido de Armallones	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs050	Altiplano de Anguita	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs051	Salinas de San Juan (Alto Tajo)	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs052	Yacimiento de aragonitos negros de Luzón	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs053	La cuenca de Zaorejas	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs054	Conjunto de edificios tobáceos de Ciño Negro-La Escalruela (Alto Tajo)	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs055	Barranco del río Arandilla y Fm. Areniscas del río Arandilla. Secuencia continental	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs056	Serie Triásico-Liásica de Aragoncillo a Torremocha del Pinar	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs057	Fm. Limos y Areniscas abigarrados de Torete	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs058	Poveda de la Sierra y Salto de Poveda (Alto Tajo)	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs059	Barranco del Horcajo (Alto Tajo)	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs060	Mina de cobre La Estrella	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs061	Polje del Cubillo, lagunas y sumidero.	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs062	Pliegues variscos entre Checa y Orea (Guadalajara)	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs063	Jurásico de Anquela del Pedregal	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs064	Sierra de Caldereros	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs065	Jurásico de Alustante	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs066	Fm. Calizas de El Pedregal	Castilla-La Mancha	Guadalajara
IBs067	Estrechos del río Martín	Aragón	Teruel
IBs068	Rocas ígneas y aureola metamórfica de Loscos	Aragón	Teruel
IBs069	Pisadas de Dinosaurios de Ariño	Aragón	Teruel
IBs070	Jurásico Medio de la sección de Andorra (Fms. Pedregal-Domeño y Fm. Ráfales)	Aragón	Teruel
IBs071	Yacimientos ambarígenos del Cretácico Inferior de la subcuenca de Oliete	Aragón	Teruel
IBs072	El sinclinal de Peña Foradada	Aragón	Teruel
IBs073	Baños de Segura	Aragón	Teruel
IBs074	Paleosuelos del Puerto de Segura	Aragón	Teruel
IBs075	Sinclinal tumbado de la Hoz de la Vieja	Aragón	Teruel
IBs076	Serie terciaria de Alcorisa	Aragón	Teruel
IBs077	Jurásico Medio y Superior del Embalse de Gallipuéen	Aragón	Teruel
IBs078	Salto de La Portellada	Aragón	Teruel
IBs079	Explotaciones de caolín de Crivillén	Aragón	Teruel
IBs080	Jurásico medio y superior de Ráfales	Aragón	Teruel
IBs081	Troncos fósiles del Barranquillo. Cretácico Inferior.	Aragón	Teruel
IBs082	Los Ojos de Caminreal	Aragón	Teruel
IBs083	Yacimientos de cristales de yeso en los barrancos de La Cañada y de La Teja	Aragón	Teruel
IBs084	El Llovedor-Sinclinal de Castellote	Aragón	Teruel
IBs085	Pliegues del Pajazo	Aragón	Teruel
IBs086	Falla y valles tectónicos de Rubielos de la Cérda	Aragón	Teruel

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IBs087	Peña de Masmut	Aragón	Teruel
IBs088	El nacimiento del río Jiloca en los Ojos de Monreal	Aragón	Teruel
IBs089	Poljes de la Hoya del Pinar y del Llano de Villasecos	Aragón	Teruel
IBs090	Hoz del Río Guadalope	Aragón	Teruel
IBs091	Abanico aluvial mioceno de Cobatillas	Aragón	Teruel
IBs092	Protalus rampart de Muela Mujer	Aragón	Teruel
IBs093	Polje-semifosa del Jiloca	Aragón	Teruel
IBs094	Sección Cretácica del Puerto de Villarluego - Cañada de Benatanduz	Aragón	Teruel
IBs095	Fallas cretácicas de Miravete de la Sierra	Aragón	Teruel
IBs096	Secuencia escalonada de glacia-terrazza valle del Alfambra	Aragón	Teruel
IBs097	Depósitos mareales de Igesuela del Cid	Aragón	Teruel
IBs098	Turbera de Fuente del Canto (S <sup>a</sup> de Albarracín, Teruel)	Aragón	Teruel
IBs099	Riolitas de Noguera	Aragón	Teruel
IBs100	Fm. Lutitas y yesos de Tramacastilla	Aragón	Teruel
IBs101	Modelado periglaciario en Valdolinares	Aragón	Teruel
IBs102	Paleodolinas junto a la estación de ferrocarril de Villalba Baja	Aragón	Teruel
IBs103	Fm. Dolomías de Tramacastilla	Aragón	Teruel
IBs104	Fm. Dolomías, Margas y Calizas de Royuela	Aragón	Teruel
IBs105	Cabalgamiento del puerto de El Portillo	Aragón	Teruel
IBs106	Terrazas del Alfambra con evidencia antrópica (Cuesta de la Bajada) y del Guadalaviar (entorno de Teruel)	Aragón	Teruel
IBs107	Polje de Mosqueruela	Aragón	Teruel
IBs108	Poljes de Villar del Cobo-Frías de Albarracín (Teruel)	Aragón	Teruel
IBs109	Paleofallas de El Moscardón	Aragón	Teruel
IBs110	Muelas del valle del Turia al sur de la ciudad de Teruel	Aragón	Teruel
IBs111	yacimiento de vertebrados pliocenos de la Puebla de Valverde	Aragón	Teruel
IBs112	Terrazas y meandros abandonados en Tormón. En las proximidades el Kimmeridgiense incluye espectaculares arrecifes microbianos y de corales	Aragón	Teruel
IBs113	Periglaciario y karst de Sierra de Javalambre (Teruel)	Aragón	Teruel
IBs114	Salto de agua y tobas en el río Amanaderos	Aragón	Teruel
IBs115	El Triásico Superior de Manzanera	Aragón	Teruel
IBs116	Peñas de Las Alhambras	Aragón	Teruel
IBs117	Poljes de Torrijas y del Puerco	Aragón	Teruel
IBs118	Meandros encajados y abanicos aluviales en el curso medio del río Bergantes	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs119	Capas Rojas de Morella	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs120	Anticlinal de Bobalar y barranco del Río Celumbres, desde la Roca Roja	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs121	Fosa de Catí, ejemplo de las fosas costeras de Castellón	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs122	Rambla de Cervera	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs123	Sección y Muelas de Ares del Maestre	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs124	Manantiales de Peñíscola	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs125	Río Monleón desde Peña Calva	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs126	Surgencias de Torre Badum	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs127	Fosa del Ametller y valles decapitados	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs128	Fm Calizas del Burgo de Osma	Castilla y León	Soria
IBs129	Abanico aluvial pleistoceno fallado de Los Rosillos	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs130	Surgencias y volcanes de arena de la playa de Las Fuentes de Alcossebre	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs131	Paleozoico y Mesozoico del Desierto de las Palmas	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs132	Playa y Tómbolo de Oropesa	Comunidad Valenciana	Castellón

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IBs133	Costa acantilada de Oropesa (Rocas del Chivero)	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs134	Volcanismo jurásico del Cerro del Sabinar	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs135	Cañones en materiales jurásicos del curso alto del Río Palancia	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs136	Conjunto paleontológico de origen kárstico de Almenara	Comunidad Valenciana	Castellón
IBs137	Terrazas del Júcar	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs138	Sima del Campo	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs139	Surgencia del Becerro en Sta. Cristina.	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs140	Frente cabalgante de la Sierra de Bascuñana	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs141	Desfiladero del Río Escabas	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs142	Sima de Juan Herranz I	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs143	Hoz y manantiales de Beteta	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs144	Hoz de Solán de Cabras	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs145	Yacimiento de huevos de dinosaurio del Cretácico superior de Portilla	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs146	Minas de hierro de Cueva del Hierro	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs147	Mina de lignito de Uña	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs148	Tobas y surgencias de Las Chorretas	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs149	Poljes de Nava de Fuentes y Nava de Reillo	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs150	Hoz y cueva del Boquerón en el Monte Fuencaliente	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs151	Cantera abandonada de caolín de Arguisuelos	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs152	Ripples de oscilación de Valdemoro-Sierra	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs153	Edificio travertínico y cascada de Fuente de la Balsa	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs154	Diapiro de Cerro Espinosa	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs155	Fm. Areniscas del Cañizar	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs156	Corveteros de Pajaroncillo	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs157	Fm. Dolomías y Calizas de Cañete	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs158	Conglomerado de Boniches	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs159	Estratotipo de la Fm. La Huérguina	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs160	Salinas del Manzano	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs161	Meandro encajado de Enguídanos	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs162	Manantial de los Ojos de Moya	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs163	Fm. Dolomías de Landete	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs164	Relieve en cuesta de Castillo de Moya	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs165	Las Torrecillas y Tormolongo	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs166	Fm. Calizas con Oncólitos de Higuera	Castilla-La Mancha	Cuenca
IBs167	Muela de Santa Catalina	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs168	Fm. Limos y areniscas de Alcotas (Pérmico) sobre el Ordovícico del Barranco de Alcotas	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs169	Fm. Areniscas, margas y yesos del Mas	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs170	Fm. Calizas, areniscas y arcillas de Villar del Arzobispo	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs171	Fm. Chelva, estratigrafía y geomorfología	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs172	Trías de Serra-Garbí	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs173	Barranco del Turia en la Cerrada. Fm. Domeño	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs174	Rambla Castellana	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs175	Pliegues y fallas en el Jurásico de Sot de Chera	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs176	Yacimiento Paleontológico y Fm. Sot de Chera	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs177	Yacimiento paleontológico de Ribarroja en La Pedrera (Valencia)	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs178	Sección Mesozoica del puerto de Contreras. Fm. Contreras (Aptiense inferior)	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs179	Cabalgamiento de Venta Mina	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs180	Sección de Malacara en la umbría de Maricardete y la Ceja del Arca	Comunidad Valenciana	Valencia

<b>Código</b>	<b>Denominación</b>	<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Provincia</b>
IBs181	Paleolago de Bicorp	Comunidad Valenciana	Valencia
IBs182	Yacimiento de aragonito en Arbujuelo	Castilla y León	Soria
IBs183	Desprendimiento cuaternario en el valle de Arbujuelo	Castilla y León	Soria
IBs184	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Camino de Igea a Valdebrajes	La Rioja	La Rioja
IBs185	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Barranco de la Sierra del Palo	La Rioja	La Rioja
IBs186	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Trevijano	La Rioja	La Rioja
IBs187	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Ilaga	La Rioja	La Rioja
IBs188	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Camino a Tregujantes	La Rioja	La Rioja
IBs189	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). El Contadero	La Rioja	La Rioja
IBs190	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). Hornillos	La Rioja	La Rioja
IBs191	Ícnitas de dinosaurio del Weald de Cameros (La Rioja). La Cela	La Rioja	La Rioja
IBs192	Mineralizaciones de cobalto en el Buntsandstein del Barranco del Carbón	Comunidad Valenciana	Castellón



**ANEJO II  
DOCUMENTO METODOLÓGICO  
PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO ESPAÑOL  
DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (IELIG)**

**Versión 18-07-2013**

Documento redactado por Ángel García-Cortés y Luis Carcavilla Urquí, del Área de Investigación en Patrimonio Geológico y Minero del IGME, con la colaboración de:

Belén Apoita Mugarza (País Vasco)  
Alfonso Arribas (IGME)  
Félix Bellido (IGME)  
Eduardo Barrón (IGME)  
Graciela Delvene (IGME)  
Enrique Díaz Martínez (IGME)  
Andrés Díez (IGME)  
Juan José Durán (IGME)  
Francisco Guillén-Mondéjar (Universidad de Murcia)  
Nadia Herrero (Dept. Medio Ambiente. Generalitat de Catalunya / Comisión de Medio Ambiente del ICOG – Delegación en Cataluña –)  
Ramón Jiménez Martínez (Museo Geominero, IGME)  
Jerónimo López-Martínez (Universidad Autónoma de Madrid)  
Luis Felipe Mazadiego (Universidad Politécnica de Madrid)  
Silvia Menéndez (Museo Geominero, IGME)  
Ángel Paradas (Museo Geominero, IGME)  
Octavio Puche (Universidad Politécnica de Madrid)  
Encarnación Puga (Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra – CSIC-Universidad de Granada –)  
Isabel Rábano (Museo Geominero, IGME)  
Ángel Salazar (IGME)  
José Francisco Santos Zalduegui (Universidad País Vasco-EHU)  
Juan Ramón Vidal Romani (Universidad de A Coruña)

**PROPUESTA PARA LA ACTUALIZACIÓN METODOLÓGICA  
DEL INVENTARIO ESPAÑOL  
DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (IELIG)**

**ÍNDICE**

**SUMARIO**

**1. ANTECEDENTES**

**2. DEFINICIONES**

**3. NECESIDAD DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO NACIONAL DE PUNTOS DE INTERÉS  
GEOLÓGICO**

**4. PROPUESTA METODOLÓGICA**

4.1. Modelo de inventario

4.2. Escala de trabajo y establecimiento de las áreas de estudio

4.3. Recopilación bibliográfica y documental

4.4. Constitución del grupo de trabajo y elección de expertos colaboradores

4.5. Parámetros de valoración de los lugares de interés geológico

4.6. Selección preliminar de lugares de interés geológico

4.7. Estudio y descripción de los lugares de interés geológico. La ficha descriptiva del Inventario español de Lugares de Interés Geológico

4.8. Valoración del interés y selección definitiva de los lugares de interés geológico

4.9. Valoración de la Susceptibilidad de Degradación y de la Prioridad de Protección

4.10. Cartografía de los lugares de interés geológico

4.11. Validación de la metodología en un dominio geológico piloto

**BIBLIOGRAFÍA**



## SUMARIO

Este documento pretende ofrecer una metodología para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés geológico previsto en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, actualizando la hasta ahora existente en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para el actual Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Se ha pretendido que fuera un documento lo más consensuado posible, por lo que su redacción no sólo ha participado el Área de Investigación en Patrimonio Geológico y Minero del IGME sino también personal de otras áreas de este Organismo. Además, el borrador del documento fue enviado a todos los miembros de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España y a la Comisión de Medio Ambiente del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (Delegación en Cataluña), quienes tuvieron la posibilidad de realizar sugerencias y observaciones, muchas de las cuales han sido recogidas y han contribuido, en opinión de los autores, a mejorar sensiblemente el documento.

En síntesis el documento plantea una metodología basada en una primera fase de consulta a expertos en cada dominio geológico objeto de inventario. A este fin se plantean unos dominios geológicos de acuerdo con la división establecida en el IGME para la elaboración del mapa geológico digital continuo (GEODE). De esta primera fase se desprende un listado de lugares de interés que serán objeto de un estudio en campo y gabinete para su posterior valoración cuantitativa, de acuerdo con unos parámetros de valor intrínseco y ligados a su potencialidad didáctica y turístico-recreativa. De esta forma se obtendrán los Lugares de Interés Geológico (LIG) agrupados y ordenados en tres colecciones distintas pero no disjuntas según su interés científico, didáctico y turístico-recreativo.

A continuación se expone la metodología para evaluar la susceptibilidad de degradación de los LIG y, a partir de ésta y de la valoración previa de sus grados de interés, deducir las prioridades de protección.

Finalmente el documento plantea una programación para obtener el presupuesto del inventario en su conjunto y establece los mecanismos de actualización: uno permanente aunque sin validación de los nuevos LIG introducidos y otra, cada diez años, con reevaluación de la totalidad de los LIG inventariados.

La metodología planteada ha sido utilizada en un proyecto-piloto de validación en la Cordillera Ibérica, que ha servido para mejorar la versión anterior de mayo de 2009.

### 1. ANTECEDENTES

Las labores de análisis e inventario del patrimonio geológico español son relativamente recientes. Tras una etapa primigenia a principios del siglo pasado, en la que se protegieron algunos enclaves geológicos de fuerte contenido escénico (Lagos de Covadonga, Ordesa, Ciudad Encantada de Cuenca o el Torcal de Antequera, entre otros), el estudio del patrimonio geológico y la geoconservación tuvieron poco desarrollo en las siguientes décadas. Fue a finales de la década de los setenta del siglo XX cuando volvió a despertar de la mano de algunos profesionales ligados al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Desde este centro se impulsó el comienzo de una labor sistemática mediante el llamado Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico (INPIG). Ligados a este proyecto se desarrollaron varios trabajos metodológicos y de inventario (Elizaga *et al.*, 1980, 1993; Elizaga, 1988), realizándose proyectos concretos en Galicia, Asturias, Cordillera Cantábrica, Comunidad Valenciana, Teruel, Murcia, Albacete y Menorca (Duque *et al.*, 1983; Águeda *et al.*, 1985). El porcentaje estudiado de la superficie nacional fue aproximadamente de un 16%. Se realizaron vídeos y publicaciones divulgativas que contribuyeron a la toma de conciencia por parte de otras administraciones, sobre todo las autonómicas y provinciales, aunque algunas de estas fue también pionera en estas labores.

Posteriormente, el Inventario Nacional de PIG se vio interrumpido por motivos presupuestarios, por lo que la catalogación de lugares de interés geológico se limitó a la incorporación del inventario de puntos de interés geológico a la labor cartográfica del Mapa Geológico Nacional (MAGNA), a escala 1: 50.000, a partir del año 1989. Además, durante esta etapa, se realizaron inventarios de PIG, en algunas Comunidades Autónomas como País Vasco (Tamés *et al.*, 1991) y Murcia (Arana *et al.*, 1999).

Estando prácticamente finalizado el Plan MAGNA, una tercera fase se abrió con la generalización de estudios e inventarios desde diversas instituciones. En realidad, el desarrollo metodológico para el estudio del patrimonio geológico se basa en las líneas que a principios de los años mil novecientos setenta sentaron los investigadores ligados al IGME. Con posterioridad, trabajos como los de Cendrero (1996), Morales, (1996), Elízaga y Palacio (1996), Palacio (2000), Morales *et al.* (2002), Romero Sánchez (2004), Villalobos *et al.* (2004), García-Cortés y Fernández-Gianotti (2005), Carcavilla *et al.* (2007) y Bruschi (2007) han sido los que han marcado alguna de las pautas básicas. Este desarrollo metodológico ha servido de telón de fondo sobre el que se han basado numerosos inventarios realizados recientemente, referidos tanto al ámbito municipal, comarcal o provincial. Durante este periodo también es de destacar la realización de inventarios de lugares de interés geológico a escala autonómica muy bien desarrollados metodológicamente, como los de Andalucía y Cataluña y, en este último caso, con un amplio consenso por parte de la comunidad científica debido al proceso participativo seguido en su elaboración (Herrero *et al.*, 2004). También es necesario destacar la Propuesta de Estrategia Andaluza de Conservación de la Geodiversidad (Junta de Andalucía, 2002, 2008), que supone un marco de referencia en dicha comunidad autónoma para la realización de numerosos trabajos (inventarios, declaración de geoparques, iniciativas de divulgación, etc.) y que marca las pautas de la gestión a escala autonómica. Durán *et al.*, (2005) muestran un resumen de las principales investigaciones realizadas en relación con el patrimonio geológico en España. El Gobierno de La Rioja (Dirección General de Política Territorial, 2007) publica el Inventario de recursos geológico-mineros de carácter singular de la Comunidad Autónoma de La Rioja. El Gobierno de Aragón sometió a información pública en febrero de 2011 el decreto por el que se creaba el inventario de lugares de interés geológico de Aragón y se establecía su régimen de protección pero hasta la fecha no ha sido oficialmente aprobado, aunque parece estar a punto de serlo. Finalmente, el Gobierno Vasco ha finalizado su inventario de Lugares de Interés geológico en octubre de 2012. Todas estas iniciativas autonómicas, deben ser sin duda consideradas; no obstante habría que desarrollar un procedimiento de integración de estos datos autonómicos en el Inventario Español de Lugares de Interés geológico, para evitar que la falta de homogeneidad metodológica provoque carencias o sesgos en los resultados finales.

Cabe también destacar la realización de las labores de inventario enmarcadas en el proyecto internacional *Global Geosites*, que persigue identificar el patrimonio geológico mundial. Este proyecto se basa en la identificación de unos contextos geológicos de relevancia internacional a partir de los cuales se identifican los lugares de interés geológico (conocidos como *geosites*) que los definen y caracterizan. Mediante este proyecto, se han identificado en España 20 contextos geológicos de relevancia internacional y 152 lugares o *geosites*, expuestos en 214 afloramientos (García-Cortés, 2008).

## 2. DEFINICIONES

Entre las muchas y variadas definiciones existentes de patrimonio geológico, geodiversidad y lugar o punto de interés geológico, tomamos en consideración en este documento las siguientes:

**Patrimonio geológico:** conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar:

- a) el origen y evolución de la Tierra,

- b) los procesos que la han modelado,
- c) los climas y paisajes del pasado y presente y
- d) el origen y evolución de la vida. (Ley 42/2007)

**Geodiversidad o diversidad geológica:** variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra. (Ley 42/2007)

**Lugar de interés geológico (LIG):** Lugar de interés, por su carácter único y/o representativo, para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Estas áreas deberán mostrar, de manera suficientemente continua y homogénea en toda su extensión, una o varias características notables y significativas del patrimonio geológico de una región natural.

Esta definición, propuesta en este documento, era también válida para la anterior denominación de *punto de interés geológico*, denominación que debe ya ser desaconsejada por no haber sido recogida en la ley 42/2007.

La continuidad geométrica o geográfica del rasgo y la homogeneidad del mismo en toda su extensión son características exigibles para evitar la consideración de LIG a áreas geográficas excesivamente extensas que engloban varios lugares de interés. El inventario debe eludir la inclusión de estas grandes áreas (p.e. Delta del Ebro, Doñana, los Arribes del Duero, etc.) que deben sin embargo contar con los LIG necesarios para su adecuada caracterización e interpretación. La concentración de estos LIG en un determinado territorio debería poder dar lugar a otra figura de diferentes características como la de parque natural, geoparque, parque geológico o cualquier otra figura legal reconocida para la salvaguardia del patrimonio geológico o la geodiversidad.

### 3. NECESIDAD DE ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO NACIONAL DE PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Tras casi 30 años de existencia, no es de extrañar que los tradicionales planteamientos del inventario nacional requieran cierta revisión metodológica, con un triple objetivo.

- 1º) adaptarlo al actual desarrollo de las ciencias geológicas,
- 2º) compatibilizarlo con las incipientes políticas de conservación de la geodiversidad en España y
- 3º) hacerlo más comprensible y aprovechable para las Administraciones responsables de la conservación, gestión y uso del patrimonio geológico, entre otras, las competentes en Medio Natural, Patrimonio Cultural o en desarrollo rural y turístico.

Con respecto al primer objetivo, que podría denominarse **actualización científica**, parece conveniente tomar al menos tres iniciativas:

- La primera, priorizar las actuaciones en dominios geológicos concretos frente a los anteriores proyectos enmarcados en límites administrativos.
- La segunda, proceder a una revisión de las fichas soporte de datos, excesivamente centradas en los aspectos descriptivos y con escaso contenido interpretativo y justificativo de las razones objetivas que motivaron la selección del punto o lugar de interés geológico.
- Finalmente, procede también llevar a cabo una revisión de los puntos seleccionados en las etapas iniciales del inventario para comprobar la vigencia de las selecciones realizadas en su día y detectar posibles lagunas a la luz de las recientes aportaciones de los trabajos de investigación efectuados en el ámbito considerado.

Con respecto al segundo objetivo de **compatibilizar el inventario nacional con las políticas de conservación de la geodiversidad**, es importante tener en cuenta importantes leyes recientemente aprobadas como la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la 5/2007 de la Red de Parques Nacionales o la 45/2007 de Desarrollo Sostenible del Medio Rural. La primera de ellas contempla, en su artículo 9, la realización por el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con las Comunidades Autónomas (CCAA) y las instituciones científicas, de un inventario de lugares de interés geológico. Por otro lado el RD 1274/2011 por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017 encomienda al IGME los objetivos 2.8.5. “Concluir una metodología homogénea para el estudio e inventario del patrimonio geológico en España” y 2.8.6. “Finalizar el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico”, este último con la colaboración de la Dirección general de Calidad y Evaluación Ambiental y del Medio Natural. En este contexto la metodología propuesta debe ser de utilidad tanto al Ministerio como a las CCAA. Por ello era necesario adaptar la metodología de ejecución para encauzar convenientemente la participación de las CCAA y su integración en el Inventario Español del Patrimonio Natural del Ministerio de Medio Ambiente.

Por otro lado, determinados órganos de las administraciones autonómicas han diseñado estrategias de conservación del patrimonio geológico en sus respectivos ámbitos de competencia. Cabe destacar, aunque no es el único ejemplo reseñable, la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad (Junta de Andalucía, 2011), en el marco de la cual se aborda el inventario, diagnóstico y valoración de la geodiversidad en Andalucía. También acaba de ver la luz la estrategia de geodiversidad del País Vasco. Es evidente que el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico debe estar atento a iniciativas de este tipo para poder incorporar los resultados, asimilando las mejoras metodológicas propuestas para, de esta manera, crecer en representatividad y servir de referencia actualizada para otras administraciones que todavía no hayan desarrollado actuaciones geoconservacionistas.

Para intentar alcanzar el tercer objetivo indicado, esto es, **facilitar el aprovechamiento práctico del inventario español por parte de todos los potenciales usuarios**, es importante que los elementos inventariados sean valorados con una escala que permita su intercomparación y que esta valoración se haga considerando por separado los valores científicos, didácticos y recreativos, sin posibilidad de compensación o ponderación. Con esta manera de proceder se persiguen dos fines:

- a) Orientar a los no expertos sobre el valor relativo de un lugar respecto a los demás que forman parte del inventario en la región considerada, permitiendo de ese modo priorizar ulteriores actuaciones de uso o de conservación.
- b) Disponer de conjuntos distinguibles de lugares con valor científico, didáctico o recreativo (turístico), y ordenados de mayor a menor grado de interés mediante su correspondiente valoración.

Por otro lado, para facilitar la gestión del patrimonio geológico a las administraciones competentes es necesario suministrar la cartografía de los lugares de interés inventariados, con la delimitación geográfica precisa aunque con efectos meramente informativos u orientativos, y no como hasta ahora (únicamente indicados con las coordenadas de un punto señalado en la cartografía 1:25.000).

Finalmente, se recoge en este documento la necesidad de objetivar al máximo los parámetros de valoración seguidos hasta la fecha, proponiendo un sistema numérico de valoración.

## **4. PROPUESTA METODOLÓGICA**

### **4.1. Modelo de inventario**

El Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG), heredero del Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, se concibe como un inventario sistemático (Sharples, 2002; Carcavilla et

al., 2007), que parte de la clasificación del medio geológico para obtener los lugares más representativos de la diversidad geológica española. La clasificación del medio geológico, en cada una de las áreas de estudio que se definen en el epígrafe 4.2, se abordará con arreglo a criterios genéticos (Gonggrijp, 2000).

El inventario, además de sistemático, tiene vocación universal, es decir que pretende cubrir todas las disciplinas geológicas. Por tanto, a los lugares de interés geológico definidos en el inventario se les asignará uno o varios de los tipos de interés por su contenido que se indican en la tabla 4.1.1 y deberán agruparse de acuerdo con las disciplinas correspondientes.

**Tabla 4.1.1.** Tipos de interés contemplados en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico, en función de las diferentes disciplinas geológicas.

Estratigráfico
Sedimentológico (incluye paleogeográfico y paleoclimático)
Geomorfológico (incluye karst, riesgos geológicos y geotecnia)
Paleontológico
Tectónico
Petrológico-geoquímico
Minero-metalogenético
Mineralógico-cristalográfico
Hidrogeológico
Historia de la geología
Otros (edafológico, etc.)

Dentro del patrimonio minero-metalogenético, se considera aquí tan sólo el relativo a las formaciones geológicas explotadas, visibles principalmente en los afloramientos de las explotaciones mineras; se excluye, por no formar parte del patrimonio natural, las construcciones e instalaciones mineras, que deberán ser objeto de un inventario específico. Se consideran los museos, colecciones, donde se custodia el patrimonio geológico mueble, así como los exomuseos, no como un interés o disciplina independiente, sino como lugares de interés paleontológico, mineralógico, etc., en función de su contenido expositivo. Así mismo se incluirán aquellos centros donde las ciencias geológicas son objeto de un tratamiento museográfico (museos de las ciencias y de la tecnología, centros de interpretación, etc.). No obstante en el IELIG tendrán un tratamiento diferenciado, al no formar parte del patrimonio natural.

#### 4.2. Escala de trabajo y establecimiento de las áreas de estudio

Por definición, el IELIG pretende cubrir toda la geografía española y, por tanto, tiene una escala supra-regional. Esto no quiere decir, sin embargo, que el inventario se aborde de manera global en todo el territorio español, sino que debe realizarse en cada una de las regiones o dominios geológicos en los que se ha dividido el territorio, con el objetivo de explicar la evolución geológica de estos dominios y los procesos geológicos que han tenido lugar en los mismos. Estos dominios geológicos, que sirven para clasificar el territorio, son los definidos en el Plan GEODE de cartografía geológica digital continua del IGME y se enumeran en la tabla 4.2.1.

**Tabla 4.2.1.** Dominios geológicos contemplados en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico, con indicación del número orientativo de LIG previstos y de las CCAA afectadas. En amarillo, dominios geológicos intracomunitarios.

DOMINIOS GEOLÓGICOS	Cód	COMUNIDADES AUTÓNOMAS AFECTADAS	Número orientativo LIG	
			1ª selección	2ª selección
1. Cuenca del Duero-Almazán	DU	Aragón y Castilla y León	288	129

DOMINIOS GEOLÓGICOS	Cód	COMUNIDADES AUTÓNOMAS AFECTADAS	Número orientativo LIG	
			1ª selección	2ª selección
2. Cuenca del Ebro	EB	Aragón, Castilla y León, Cataluña, La Rioja, Navarra y País Vasco	288	129
3. Cuenca del Guadalquivir y Cuencas Béticas Postorogénicas	GR	Andalucía y Murcia	240	110
4. Cuenca del Guadiana	GA	Extremadura	72	32
5. Cuenca del Tajo-Mancha	TM	Castilla - La Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura y Madrid	288	129
6. Cuencas Levantinas	LV	Comunidad Valenciana y Murcia	72	32
7. Canarias	IC	Islas Canarias	84	39
8. Cordillera Ibérica	IB	Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Comunidad Valenciana y La Rioja	336	154
9. Cordilleras Costero-Catalanas	CC	Cataluña	96	48
10. Pirineos	PS	Aragón, Cataluña y Navarra	270	129
11. Cordillera y Cuenca Vascocantábricas	VC	Asturias, Cantabria, País Vasco, Castilla y León, Navarra	186	85
12. Baleares	BL	Illes Balears	84	39
13. Prebético y Cobertera Tabular de la Meseta	PT	Andalucía, Castilla - La Mancha, Comunidad Valenciana y Murcia	180	84
14. Subbético	SB	Andalucía, Comunidad Valenciana y Murcia	120	52
15. Campo de Gibraltar	CG	Andalucía	48	21
16. Zonas Internas Béticas	BE	Andalucía, Comunidad Valenciana, Murcia, Ceuta y Melilla.	144	65
17. Zona Cantábrica	CA	Asturias, Cantabria y Castilla y León	132	65
18. Zona Asturoccidental-Leonesa	AL	Asturias, Castilla y León y Galicia	156	71
19. Zona de Galicia Tras-os-Montes	GM	Galicia	184	84
20. Zona Centroibérica	CB	Castilla - La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Galicia, Madrid y Andalucía	548	250
21. Zona de Ossa-Morena	OM	Andalucía y Extremadura	264	123
22. Zona Sudportuguesa	SP	Andalucía	144	67
TOTAL ORIENTATIVO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO			4.224	1.937

Como consecuencia de la clasificación del territorio en estos dominios geológicos, los lugares de interés inventariados tendrán, al menos, una **relevancia regional**, pudiendo ser también **nacional** o **internacional**. Los lugares de interés local o comarcal, no deberían ser objeto del inventario español, sino que su estudio debe reservarse a los inventarios que se realicen a nivel autonómico, comarcal, municipal o en espacios naturales protegidos. Coincidiendo en gran parte con Elizaga y Palacio (1996), es necesario puntualizar, sin embargo, que el nivel de importancia "nacional" de un lugar no tendrá carácter definitivo hasta que el inventario haya sido culminado en toda España y que, con más motivo aún, la relevancia "internacional" no dejará de ser una mera propuesta hasta que se consiga un inventario al menos europeo, como se pretende en proyectos de alcance global como el *Global Geosites* (Wimbledon, 1998).

En la metodología para el desarrollo del IELIG, no se considera por tanto circunscribir los sucesivos proyectos a límites administrativos (Comunidades Autónomas o Provincias). Sin embargo, no debe descartarse la posibilidad de que el IGME suscriba acuerdos de colaboración con gobiernos autónomos o entidades locales para abordar inventarios de ámbito autonómico o local. Esta posibilidad debe ser fomentada como instrumento de coordinación, consenso y con un valioso efecto multiplicador en cuanto a los resultados a obtener. En estas iniciativas, el IGME aportará su propia perspectiva general y a la vez le servirán para enriquecer los inventarios de los dominios geológicos definidos en la tabla 4.2.1. En caso de abordarse inventarios restringidos a territorios autonómicos, provinciales o comarcales deberán

considerase nuevos subdominios para la clasificación geológica de estos ámbitos territoriales. Estos subdominios serán caracterizados por lugares de interés que, en este caso, sí podrán tener una relevancia local.

No debe olvidarse que uno de los principales objetivos del inventario es servir de base para el Inventario Español del Patrimonio Natural, que por Ley debe realizarse por el Ministerio de Medio Ambiente con la colaboración de las CCAA y de instituciones científicas como el IGME. Por ello en la tabla 4.2.1 se han reseñado las CCAA afectadas por los posibles proyectos regionales que puedan abordarse, de manera que se prevea la participación en ellos de las administraciones autonómicas competentes y de las instituciones científicas (universidades y centros públicos de investigación, fundamentalmente) radicadas en dichas CCAA.

El número de lugares indicado en la tabla 4.2.1 es completamente orientativo, habiéndose distribuido entre los diferentes dominios de acuerdo con la superficie de éstos, ponderada por su geodiversidad. La inclusión del número orientativo de lugares en la tabla se realiza con el fin principal de poder hacer una evaluación presupuestaria del inventario. También es difícil a priori establecer el número de lugares de cada tipo de interés por su contenido pero no cabe duda que la adecuada representación de la geodiversidad española será una de las guías a seguir en la selección de los LIG.

### **4.3. Recopilación bibliográfica y documental**

Una vez seleccionado el dominio geológico o el ámbito territorial en el que acometer un proyecto de inventario de lugares de interés geológico, la primera tarea que debe afrontar el equipo de trabajo es la recopilación bibliográfica y documental. La información a recopilar debe centrarse en tres temáticas fundamentales:

- Información disponible sobre las características geológicas del área en estudio, con un carácter pluri-disciplinar, así como sobre su evolución geodinámica. Esta información incluye la cartografía geológica MAGNA u otra de más detalle que pudiera existir y servirá no solamente para tomar conciencia de los elementos (LIG) que deberán quedar representados en el IELIG, sino también para seleccionar el equipo de colaboradores científicos que deberían participar en la selección de estos lugares.
- Información relativa a los espacios naturales protegidos y otros elementos de interés, tanto naturales como del patrimonio histórico y/o cultural, así como a las normativas legales relativas a todos ellos. Su interés radica en conocer, por un lado, cuál puede ser el nivel de protección de los elementos que vayan a inventariarse y, por otro, qué valores de naturaleza no geológica puede reforzar o complementar el interés de los elementos inventariados.
- Posibles iniciativas preexistentes de inventarios de lugares de interés geológico en la zona, de modo que se aproveche todo trabajo realizado con rigor en este campo.
- Libros-guía de excursiones científicas y de congresos realizadas en la región, tales como las Geo-guías publicadas por la Sociedad Geológica de España, así como otras guías de la naturaleza o de espacios naturales protegidos que tengan un rigor científico suficiente.

### **4.4. Constitución del grupo de trabajo y elección de expertos colaboradores**

A la hora de abordar el IELIG en un dominio geológico determinado, el equipo de trabajo del IGME deberá entrar en contacto con las administraciones responsables del patrimonio natural de las CCAA afectadas (ver tabla 4.2.1) para solicitar la colaboración de los expertos que se estimen procedentes (bien de la propias administraciones o de otros organismos públicos y de investigación de las CCAA) que

podrán incorporarse al equipo coordinador y aportar la información sobre patrimonio geológico que pudiera existir en sus respectivas administraciones.

Ya se ha precisado que el IELIG tiene un carácter sistemático y universal o pluridisciplinar. Ante la complejidad y variedad del registro geológico de un dominio, tanto en el tiempo como en el espacio, es fácil comprender la necesidad de contar con colaboradores expertos en las diversas ramas de la Geología, que apoyen al equipo de trabajo del inventario a la hora de seleccionar los lugares más representativos de cada una de las temáticas involucradas en la diversidad geológica de un determinado dominio. El número de colaboradores será tratado en el epígrafe 4.6., pero sería conveniente, siempre que el dominio geológico a estudiar lo justifique, contar con expertos que cubran las disciplinas enumeradas en la tabla 4.4.1. La paleontología se ha desglosado en tres grandes campos: paleontología de vertebrados, de invertebrados, y paleobotánica y palinología. Esto se ha hecho, a diferencia de algunas otras disciplinas que también podrían haberse desglosado en varias especialidades, para implicar al máximo a los paleontólogos en este inventario y asegurar así la perfecta integración del patrimonio paleontológico en el IELIG, a pesar de algunas opiniones que defienden la personalidad propia e independiente del patrimonio paleontológico.

**Tabla 4.4.1.** Especialidades que deben quedar cubiertas por el equipo de colaboradores expertos del inventario en cada dominio inventariado

Geología regional
Estratigrafía
Sedimentología (incluye paleogeografía y paleoclimatología)
Geomorfología
Cuaternario (incluye paleoclimatología reciente)
Paleontología de vertebrados
Paleontología de invertebrados
Paleobotánica y palinología
Tectónica
Petrología y geoquímica
Metalogenia y recursos minerales
Mineralogía y cristalografía
Hidrogeología
Geotecnia y riesgos geológicos
Historia de la geología
Geoconservación

Estos colaboradores expertos serán seleccionados por el equipo coordinador tras el análisis de la bibliografía referente al dominio geológico a inventariar, e invitados a participar en el proyecto de inventario. La colaboración de cada experto se concibe, tal como se detalla en el presupuesto del inventario, como una dedicación equivalente a tres sesiones y media de trabajo (pudiendo incluir un pequeño viaje de comprobación, de día y medio) de modo que cada colaborador sería compensado con una cantidad equivalente a 3,5 dietas oficiales. Los miembros del equipo coordinador, tanto los del IGME como los técnicos que designen las administraciones autonómicas competentes en patrimonio natural, podrán formar parte también del listado de colaboradores, de acuerdo con sus respectivas especialidades.

#### 4.5. Parámetros de valoración de los lugares de interés geológico

De acuerdo con Carcavilla *et al.* (2007), la valoración de un LIG se apoya sobre tres premisas fundamentales:

- 1ª) no todo elemento geológico tiene valor patrimonial,
- 2ª) los afloramientos o elementos que lo poseen no siempre son igual de interesantes y

3ª) es posible definir unos parámetros que permitan calcular cuál es el interés del lugar.

En esta nueva etapa del IELIG, se tienen en cuenta los criterios de Cendrero (1996) según el cual, al valorar un lugar, deben considerarse tres clases de valores:

- el valor intrínseco,
- el valor ligado a la potencialidad de uso y
- el valor ligado a la necesidad de protección.

Sin embargo, la necesidad o prioridad de protección es un parámetro a valorar una vez se hayan seleccionado los lugares por su interés intrínseco y de potencialidad de uso, y ello en base a dos argumentos:

- el primero, que la prioridad de protección es un aspecto crítico a la hora de proponer medidas a adoptar a las Administraciones competentes de la gestión del patrimonio, por lo que debe tener un tratamiento diferenciado y fácilmente comprensible;
- el segundo, que en la valoración de la necesidad de protección influyen algunos parámetros (como la cercanía a poblaciones o la facilidad de acceso) que son comunes a la valoración de la potencialidad de uso pero que juegan en sentido contrario, pudiendo producirse resultados equívocos si se valoran conjuntamente.

Por otro lado se considera que para facilitar la gestión de los LIG inventariados, la valoración de la potencialidad de uso científico, didáctico y recreativo debe dar lugar a conjuntos distinguibles de lugares de interés geológico, entre los que con toda probabilidad se producirán intersecciones, pero que deben mantener su particularidad propia. De esta forma se evita que, por ponderación de puntuaciones correspondientes a estas tres potencialidades de uso (científica, didáctica y turístico-recreativa), lugares de gran interés, por ejemplo científico, puedan resultar excluidos del inventario si poseen una mala valoración turístico-recreativa o didáctica, por motivos de su escasa espectacularidad o condiciones de observación.

Los LIG, por tanto, se valorarán en una primera etapa atendiendo a sus valores intrínsecos y ligados a la potencialidad de uso para dar lugar a los tres mencionados conjuntos distinguibles de LIG, de acuerdo con su interés científico, didáctico y turístico-recreativo.

En una etapa ulterior, con los parámetros ligados a la necesidad de protección, se valorará qué LIG son más vulnerables para que pueda priorizarse su posible protección.

En la tabla 4.5.1 se presentan y describen sucintamente los parámetros de valoración que se proponen utilizar a partir de esta revisión metodológica del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico.

**Tabla 4.5.1.** Parámetros de valoración de los lugares de interés Geológico y clase de valor al que corresponden. Su desarrollo se presenta en el Anejo V.

CLASE DE VALOR	PARÁMETRO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
INTRÍNSECO	Representatividad	informa sobre la cualidad del lugar para ilustrar adecuadamente las características del dominio
	Carácter de localidad tipo o de referencia	Informa sobre la cualidad del lugar como referencia estratigráfica, paleontológica, mineralógica, etc.
	Grado de conocimiento científico del lugar	Indica que la relevancia geológica e interés científico lo hacen objeto de publicaciones y estudios científicos
	Estado de conservación	Informa de la existencia de deterioro físico del rasgo
	Condiciones de observación	Indica la mayor o menor facilidad que ofrece el entorno para observar el rasgo

CLASE DE VALOR	PARÁMETRO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Rareza	Informa sobre la escasez de rasgos similares al descrito
	Diversidad geológica	Informa de la existencia de varios tipos de interés geológico en el mismo lugar
	Espectacularidad o belleza	Informa de la calidad visual del rasgo
INTRÍNSECO Y DE USO	Contenido divulgativo / uso divulgativo	Indica si el rasgo se presta con mayor o menor facilidad a la divulgación o ya se utiliza para este fin
	Contenido didáctico / uso didáctico	Indica si el rasgo se presta con mayor o menor facilidad a la docencia o ya se utiliza para este fin.
	Posibles actividades a realizar	Informa sobre si el lugar cumple las condiciones para la realización de actividades de ocio o recreativas, o si ya se utiliza para este fin. Ligado también a la potencialidad de uso
DE USO	Infraestructura logística	Informa sobre la existencia de alojamientos y restaurantes
	Entorno socioeconómico	Informa sobre las condiciones socioeconómicas de la comarca, que pueden favorecer la utilización del lugar como factor de desarrollo local
	Asociación con otros elementos del patrimonio natural, histórico o etnológico (tradiciones).	Informa si el lugar goza además de otros elementos de interés no geológico, lo cual puede atraer un mayor número de visitantes
DE USO Y PROTECCIÓN	Densidad de población	Ligado al número potencial de visitas pero, por contra, a la mayor posibilidad de actos de vandalismo
	Accesibilidad	Como el anterior, ligado a una mayor facilidad para el acceso de visitantes pero, en contra, a una mayor facilidad para los actos de vandalismo
	Fragilidad	Indica la vulnerabilidad intrínseca del lugar, bien por sus dimensiones, su litología o su naturaleza (yacimientos paleontológicos o mineralógicos)
	Cercanía a zonas recreativas	Indica la presencia de zonas de recreo o turísticas cerca del lugar. Ligado tanto al número potencial de visitas y, por contra, a una mayor posibilidad de actos de vandalismo

Es importante tener en cuenta que, además de considerar, entre estos parámetros, la asociación con el patrimonio histórico-cultural, en particular con el etnológico (tradiciones), en las fichas descriptivas de los LIG se considerará si tienen relación con *usos y conocimientos tradicionales*, para aprovechar la información para el correspondiente inventario incluido en la Ley 42/2007.

#### 4.6. Selección preliminar de lugares de interés geológico

Antes de proceder a la valoración de los LIG es necesario realizar una selección preliminar de todos aquellos lugares que a juicio del equipo de trabajo y de los colaboradores expertos puedan tener posibilidades de incorporarse al inventario. Para ello se procederá, de forma similar a la planteada por la metodología de Delphi, siguiendo las siguientes fases:

##### Fase Previa: formulación del problema y selección de expertos

De acuerdo con la recopilación bibliográfica realizada, se elegirá un panel de expertos, constituido por especialistas en el objetivo general del problema, es decir, la identificación y selección de los elementos del patrimonio geológico más representativos de un dominio geológico determinado, de acuerdo con el apartado 4.4. Los expertos deben tener capacidad previsor y poseer conocimientos sobre el tema consultado (Astigarraga, 2003).

Es interesante que dichos expertos puedan abordar esos objetivos desde múltiples perspectivas. Atendiendo a la bibliografía existente se recomienda que el número de expertos sea superior a siete, toda vez que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta alcanzar ese número de siete. En cualquier caso, se suele aconsejar que el número de expertos ronde los treinta (Norman *et al.*, 1970). Dado que el listado de especialidades mínimas requeridas, expuesto en el apartado 4.4 es de 16, puede considerarse oportuno que haya, siempre que sea posible, siete expertos por cada especialidad (cubriendo, además, sus diversas ramas) y, en las que no sea posible, al menos dos, para que el total de expertos implicados no sea nunca inferior a 30; con ello se alcanzaría una cifra máxima de 112 expertos colaboradores y una cifra mínima de 32. En cualquier caso el número de expertos vendrá condicionado, no sólo por la disponibilidad de los mismos, sino también por la extensión y geodiversidad del dominio geológico considerado.

### **Segunda Fase: lanzamiento del cuestionario (primera ronda) y tratamiento de la información**

Una vez elaborada la lista de expertos colaboradores, los coordinadores, que también pueden ser incluidos en el panel, adaptarán el cuestionario tipo que se adjunta en el Anejo III, al dominio geológico considerado.

En esta primera fase, además de contactar con los expertos y asegurar su participación, se les explicará el procedimiento, subrayando la importancia del carácter anónimo de la consulta, que, normalmente, se llevará a cabo utilizando el correo electrónico. Este aspecto del “anonimato” es sumamente importante para el buen desarrollo de la estrategia, ya que se trata de evitar posibles falseamientos por el llamado “proceso de grupo” (influencia debida al liderazgo de algunos expertos sobre otros).

Si los expertos propuestos no responden afirmativamente a la solicitud de información en los plazos marcados, podrían ser sustituidos por otros. El conjunto de los expertos, o algunos de ellos, podrán ser convocados a reuniones sectoriales o globales.

El cuestionario se ha elaborado con el objetivo de minimizar los errores propios de una encuesta. Por eso cuenta con preguntas precisas, cuantificables (en términos de probabilidad de ocurrencia de hipótesis) y orientadas al objetivo general. Debe subrayarse la conveniencia de incluir el mayor número de preguntas susceptibles de ser traducidas a un código numérico jerarquizado, si bien, para un examen preliminar, también es aconsejable introducir cuestiones categorizadas (Sí-No; Mucho-Medio-Poco; etc.).

El bloque 1 del formulario del Anejo IV tiene como objetivo valorar la sensibilidad geoconservacionista (no sólo desde el punto de vista científico sino también didáctico y turístico-recreativo) del experto colaborador y evaluar su coherencia (preguntas 3 y 5).

Con el bloque 2 se pretende que con todos los cuestionarios que se devuelvan cumplimentados se obtenga una relación de posibles lugares de interés geológico que serán objeto de consideración una segunda ronda con los colaboradores expertos.

Y finalmente, el bloque 3, junto con la auto-puntuación del grado de conocimiento del bloque 2, pretende suministrar una orientación sobre el grado de conocimiento personal de los lugares propuestos por el experto colaborador y sobre la relevancia de éstos a nivel nacional e internacional.

El formulario correspondiente a la primera fase siempre es el más extenso, ya que va a ser el que va a proveer la mayor parte de la información. Es, por tanto, de suma importancia que este cuestionario se diseñe correctamente, ya que, una ausencia de información sobre algún tema relacionado con los objetivos generales pudiera invalidar todo el proceso posterior (Grande y Abascal, 2003).

Una vez distribuido el cuestionario, los expertos lo cumplimentan antes de la fecha límite elegida, que, en principio, será de dos meses.

A continuación, lo devolverán a los coordinadores del proceso, quienes, tras compilar y analizar las respuestas elaborarán una lista con todos los lugares propuestos, unificando las denominaciones y, en su caso agrupando o disociando propuestas. Se recopilarán también, como complemento de la lista, las

descripciones sucintas de los lugares y los motivos por los que han sido propuestos por los diferentes expertos que han participado.

### **Tercera Fase: lanzamiento de la segunda ronda y tratamiento de la información**

Con esta nueva fase se pretende conseguir los siguientes objetivos:

- Hacer partícipes de la información recopilada a través del primer cuestionario a todos los expertos que han colaborado.
- Consolidar los resultados obtenidos en esa primera ronda.
- Obtener una lista ordenada de los lugares mejor evaluados por los expertos, que permitirá hacer una selección de los LIG a considerar en las fases sucesivas del proyecto.

Para conseguir tales objetivos, se procederá de la manera siguiente:

- Envío a los expertos del resumen elaborado con las respuestas a las preguntas no personales del primer cuestionario (listado de lugares, descripción sucinta y motivos de su selección). Este segundo envío seguirá el modelo expuesto en el Anejo IV.
- Se solicita a los expertos que evalúen (puntuando con 20, 15, 10, 5 ó 0 puntos, de acuerdo con el Anejo IV) todos los lugares propuestos que conozcan y expresen su desconocimiento sobre los restantes con una “S”.
- Se indica igualmente a los expertos que pueden argumentar su desacuerdo con la inclusión de algún lugar en la propuesta.
- Una vez recibidos los cuestionarios de esta segunda ronda, se rehacen los listados de lugares propuestos y se calculan los valores estadísticos de los lugares propuestos.
- Se elabora el informe final con las conclusiones obtenidas y se seleccionarán los lugares de interés geológico, en tres grupos: uno primer grupo formado aproximadamente por el tercio de lugares mejor puntuados y que pasarán a formar parte del IELIG; un segundo grupo que será el más numeroso de LIG de interés local, del que se descartarán aquellos que no hayan superado un mínimo nivel de consenso (puntuaciones medias inferiores a 5), tanto entre los expertos colaboradores como en el equipo coordinador. A la hora de seleccionar el tercio mejor valorado, deberá tenerse en cuenta tanto las puntuaciones totales (que representan los LIG razonablemente bien puntuados por una gran cantidad de expertos) como los que tienen mejores puntuaciones promedio (en los que se incluyen los LIG que, aunque no sean conocidos mayoritariamente, están excelentemente considerados por los especialistas que los conocen).
- En este informe final, se intentará cuantificar el denominado “grado de estabilidad” alcanzado tras las dos rondas y grado de consenso (Landeta *et al.*, 2002).

Debe señalarse que habitualmente basta realizar dos rondas sucesivas de envío de cuestionarios. El plazo previsto para que los expertos revisen la información que se les envíe en una segunda ronda será de un mes.

Es importante señalar en este punto que el equipo coordinador, a la luz del conocimiento regional del dominio geológico considerado, podría incorporar al tercio mejor valorado algunos LIG que, no habiendo merecido el reconocimiento de los expertos consultados, resultan fundamentales para completar la interrelación de la evolución geológica del dominio considerado. El número de estos LIG, sin embargo, no deberían superar el 5% del total seleccionado en el primer tercio.

#### **4.7. Estudio y descripción de los lugares de interés geológico. Las fichas descriptivas del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico**

Una vez recibida la información de la segunda ronda de consultas al grupo de colaboradores expertos, el equipo de trabajo, formado por el personal del IGME y de las CCAA que voluntariamente deseen participar, procederá a la recopilación de bibliografía y documentación específica de los elementos constituyentes de la lista preliminar. La información a recabar no se limitará a las características geológicas de estos elementos sino que tratará igualmente de la situación de los mismos en el planeamiento urbanístico de cada municipio y el régimen de propiedad del suelo, situación demográfica e infraestructura logística del entorno, etc. Esta información se complementará con la ya obtenida en las fases iniciales del inventario sobre espacios naturales protegidos y otros elementos de interés, ya sean naturales o relativos al patrimonio histórico, cultural y etnológico o tradicional, y sobre las normativas legales relativas a todos ellos.

Cada lugar de interés geológico de la lista preliminar será objeto de una visita para completar la caracterización y descripción con los pertinentes datos de campo. La duración de la recogida de los datos en cada lugar será variable pero se estima que, como media, será necesaria una visita de un día efectivo para cada posible lugar de interés geológico. Estos datos se recogerán en las fichas descriptivas por el equipo de trabajo anteriormente indicado con la posible participación de personal de asistencia técnica. Para la construcción de estas fichas se ha tenido en cuenta la del hasta ahora Inventario de Puntos de Interés Geológico del IGME (Duque *et al.* 1978 a y b; García-Cortés y Fernández-Gianotti 2005), el Inventario de Lugares de Interés Hidrogeológico de Andalucía (Durán *et al.* 2008), los inventarios de las Comunidades Autónomas de Andalucía y Cataluña (Junta de Andalucía, 2002; Generalitat de Catalunya, 2008) así como los de Francia, Italia, Reino Unido, Suiza y la del Proyecto *Global Geosites* de la IUGS (Wimbledon, 1998; Grandgirard y Berger 1997; De Wever *et al.* 2006; Bruschi, 2007; UKRIGS, 2008).

En las secciones 1 a 11 de la ficha se han incluido los datos que, tras el estudio comparativo de inventarios existentes, se han considerado relevantes, para la identificación, uso y seguimiento del LIG, a los que se han añadido los datos necesarios para realizar las valoraciones del interés científico, didáctico y turístico/recreativo de los lugares, así como de su vulnerabilidad y prioridad de protección. Las secciones 12 a 20 de la ficha (que se rellenarán, según proceda, de acuerdo con la naturaleza del LIG) recogen con detalle los contenidos relativos a los materiales y procesos de formación ígneos, metamórficos y sedimentarios, procesos de deformación o modelado, yacimientos mineralógicos o paleontológicos. Finalmente, los Museos, colecciones y centros de interpretación se recogen en una ficha específica dada su especificidad.

Con toda la información recogida en las fichas se alimentará una base de datos cuyo modelo de datos corresponderá al desarrollado en las fichas. Esta base de datos será libremente consultable (salvo la información confidencial) tanto en la página web del IGME como en el portal del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y en el de la Infraestructura de datos espaciales de España (IDEE).

#### **4.8. Valoración del interés y selección definitiva de los lugares de interés geológico**

Con la información recopilada y con los trabajos de campo comentados, el equipo de trabajo procederá a valorar todos los lugares de interés geológico resultantes de la fase anterior. En este proceso se invitará a todos los expertos colaboradores que han respondido a la encuesta, a que valoren los lugares que han propuesto. Cada lugar preseleccionado será puntuado de acuerdo con los parámetros que se han expuesto en la tabla 4.5.1, a los que se otorgará diferentes pesos ponderados, de acuerdo con la tabla 4.8.1, para valorar su interés en cada uno de tres usos posibles: científico, didáctico y turístico-recreativo. Cada parámetro podrá puntuarse de 0 a 4, de acuerdo con los baremos que se indican en el Anejo V y el cuadro de valoración del Anejo VII. De este modo, lugares que obtengan valores de más de 267 puntos serán de interés muy alto, los que tengan valores entre 134 y 266 serán de interés alto, y los

que se encuentren por debajo de 134 serán de valor medio. En principio no cabría esperar que haya LIG con puntuaciones por debajo de 50 puntos, ya que serían de interés bajo y, por tanto, descartables del IELIG.

**Tabla 4.8.1.** Resumen de los coeficientes de ponderación utilizados para cada parámetro en función del tipo de interés a valorar (científico, didáctico y turístico o recreativo). Más detalle en el Anejo V.

Parámetros	Interés a valorar	Científico	Didáctico	Turístico o recreativo
		Peso	Peso	Peso
Representatividad		30	5	0
Carácter localidad tipo		10	5	0
Grado de conocimiento científico del lugar		15	0	0
Estado de conservación		10	5	0
Condiciones de observación		10	5	5
Rareza		15	5	0
Diversidad geológica		10	10	0
Contenido didáctico / uso didáctico		0	20	0
Infraestructura logística		0	15	5
Densidad de población		0	5	5
Accesibilidad		0	15	10
Tamaño del LIG (relacionado con la no fragilidad)		0	0	15
Asociación con elementos eco-culturales		0	5	5
Espectacularidad o belleza		0	5	20
Contenido divulgativo / uso divulgativo		0	0	15
Potencialidad para realizar actividades		0	0	5
Cercanía a zonas recreativas		0	0	5
Entorno socioeconómico		0	0	10
<b>Total pesos</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

El objetivo, como ya se ha indicado, es obtener conjuntos distinguibles (aunque con probables intersecciones) de LIG para cada categoría de uso, así como para cada dominio geológico, disciplina geológica (de modo que sean fiel reflejo de la geodiversidad del territorio). El número total de elementos seleccionados variará en cada uno de los dominios geológicos considerados pero se considera razonable que en el IELIG figuren en torno a 2.000 LIG, aunque esta cifra es puramente orientativa y sólo sirva para hacer el diseño presupuestario de los trabajos.

Como puede observarse, los parámetros de valoración pueden ser tanto intrínsecos como ligados a la potencialidad de uso y pueden coincidir o no para cada categoría de uso, aunque con pesos ponderados diferentes.

El tratamiento del conjunto de LIG que sean seleccionados por su interés didáctico, en el dominio geológico considerado, debe ser flexible de tal modo que a la valoración objetiva obtenida se superponga la necesidad de contar, a ser posible, con un reparto lo suficientemente representativo de categorías de interés (estratigráfico, tectónico, geomorfológico, etc.) y de épocas geológicas. Esto quiere decir que, en esta categoría de uso, la selección de los lugares puede no obedecer estrictamente a la puntuación obtenida sino que pueden recuperarse lugares situados, por la puntuación alcanzada, en posiciones menos ventajosas. Cabría también esta flexibilidad para la categoría de uso científico si del análisis de los resultados se desprendiese la ausencia de LIG representativos de algún elemento importante de la geodiversidad o de alguna disciplina geológica de la que existan trabajos en el territorio del dominio geológico considerado. En todo caso, todos los LIG de interés científico deberían quedar recogidos en el Inventario.

Así mismo, tanto en el caso del uso didáctico como en el caso del uso divulgativo, es necesario tener en cuenta no solo las potencialidades de uso, sino también si el lugar ya se está utilizando con esos fines y con qué grado o intensidad de uso.

Como norma general, sujeta a reconsideración por parte de los gestores, se considerarán LIG de muy alto interés aquellos que superen los 266 puntos. Serán LIG de interés alto aquellos cuyas puntuaciones estén comprendidas entre 134 y 266 y, finalmente, se considerarán de interés medio los LIG con puntuaciones inferiores a 134 puntos. Habría que reconsiderar la inclusión en el IELIG de todos aquellos LIG cuyo interés, tanto científico, como didáctico y turístico, fuera inferior a 67 puntos.

#### 4.9. Valoración de la Susceptibilidad de Degradación (fragilidad y vulnerabilidad por amenazas antrópicas) y de la Prioridad de Protección

Una vez seleccionados los LIG y calculados por separado sus valores científicos, didácticos o turísticos/recreativos, debe analizarse hasta qué punto es prioritaria su protección. Para ello se aplicarán unos parámetros de valoración enfocados, esta vez, a establecer la susceptibilidad de degradación de cada lugar atribuyendo a cada uno una puntuación objetiva y ordenando el conjunto de acuerdo con estas puntuaciones. La susceptibilidad de degradación de un lugar es función, por una parte, de su fragilidad intrínseca, o sencillamente fragilidad, y por otra parte de la vulnerabilidad por las amenazas externas a las que está sometido. Desde el punto de vista de la conservación de los LIG, es interesante desglosar la susceptibilidad de degradación en estos dos componentes ya que, mientras que la fragilidad y las amenazas naturales escapan en gran medida a posibles actuaciones de mitigación, la identificación de las amenazas antrópicas y su cuantificación pueden orientar la adopción de medidas de protección adecuadas.

En las tablas 4.9.1 y 4.9.2 se exponen, respectivamente, los parámetros para la valoración de la fragilidad (en la que se ha incluido, por los motivos que acaban de señalarse y por simplificación, la de las amenazas naturales) y de las amenazas antrópicas. Algunos de ellos, como la accesibilidad, la densidad de población o el tamaño del LIG, ya se han expuesto anteriormente como parámetros de valoración del interés pero aquí juegan un distinto papel y, en algunos casos, como en el parámetro de la tamaño del LIG, influyen en sentido contrario: a menor tamaño menos potencialidad de uso recreativo o turístico pero más fragilidad y por tanto, más prioridad de protección. Cabría objetar que la vulnerabilidad al expolio responde más bien a la amenaza antrópica de los coleccionistas. No obstante se incluye aquí porque el atractivo mineralógico o paleontológico responde a una característica intrínseca del LIG.

En la misma tabla 4.9.1 y 4.9.2 se proponen los pesos de cada uno de los parámetros para evaluar la Fragilidad (**F**) y la vulnerabilidad por amenazas antrópicas (**A**) del lugar de interés geológico, que vienen dadas por el sumatorio de todos los valores atribuidos a cada parámetro, ponderados cada uno de ellos por los mencionados coeficientes de ponderación (véase Anejo VI). Es importante hacer notar que los parámetros relativos a las amenazas antrópicas pueden evolucionar con el tiempo, por lo que es recomendable actualizarlos periódicamente.

**Tabla 4.9.1.** Parámetros de valoración de la fragilidad de los LIG y coeficientes de ponderación de cada uno de los parámetros. Su desarrollo se presenta en el Anejo VIII.

PARÁMETRO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	PESO
Tamaño del LIG	Indica la fragilidad del lugar, en función de sus dimensiones	40
Vulnerabilidad al expolio	Indica la fragilidad del lugar, por su naturaleza de yacimiento paleontológico o mineralógico y su valor patrimonial	30
Amenazas naturales	Informa sobre la vulnerabilidad del LIG ante la existencia de amenazas naturales (procesos activos)	30
		<b>100</b>

La actualización periódica del inventario, considerada en el capítulo 5.3., permitirá la incorporación de nuevos LIG al inventario, pero es insuficiente para hacer el seguimiento del estado de conservación de los lugares ya inventariados; este seguimiento, sin embargo, es necesario para ser incluido en el Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad que prevé la Ley 42/2007. Por ello los valores **F** y **A**, correspondientes a la valoración de la fragilidad y de la vulnerabilidad por amenazas antrópicas sobre cada LIG, pueden permitir priorizar, ante la previsible insuficiencia de medios, el seguimiento del estado de conservación, en los LIG más susceptibles de degradación.

**Tabla 4.9.2.** Parámetros de valoración de la vulnerabilidad por amenazas antrópicas de los LIG y coeficientes de ponderación de cada uno de los parámetros. Su desarrollo se presenta en el Anejo VIII.

PARÁMETRO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	PESO
Proximidad a infraestructuras	Informa sobre la existencia de amenazas antrópicas	20
Interés para la explotación minera	Informa acerca de la vulnerabilidad del lugar por el interés que pueden tener para la actividad minera los materiales aflorantes	15
Régimen de protección	Informa de la posible protección del lugar en función de su ubicación dentro o fuera de un área protegida	15
Protección física o indirecta	Informa de las dificultades físicas de acceso al lugar	15
Accesibilidad	Ligado a la necesidad de protección por la mayor facilidad para los actos de vandalismo que otorga una mayor accesibilidad	15
Régimen de propiedad del suelo	Informa sobre el régimen de propiedad del lugar (privado, público de acceso libre y público de acceso restringido)	10
Densidad de población	Ligado a la necesidad de protección por aumentar, con la densidad de población, la probabilidad de actos vandálicos	5
Cercanía a zonas recreativas	Indica la presencia de zonas de recreo o turísticas cerca del lugar. Ligado a la necesidad de protección (mayor posibilidad de actos de vandalismo)	5
		<b>100</b>

Una vez conocidos **F** y **A**, la susceptibilidad de degradación **SD** vendrá dada por la fórmula:

$$SD = (F \times A) \times 1/400$$

Al dividir por 400, los valores de **SD** serán siempre inferiores a 400 y por tanto tendrán la misma escala que la de los intereses científico, didáctico y turístico/recreativo. Pero, normalmente, como resultado del producto **F x A**, los valores serán bastante bajos a menos que coincidan fragilidades altas con vulnerabilidades por amenazas antrópicas altas. Para establecer una graduación de la susceptibilidad de degradación en categorías, se propone otorgar un grado de susceptibilidad de degradación alto a aquellos LIG que destaquen claramente del conjunto y una susceptibilidad de degradación baja, cuando tenga valor 0. El resto de los LIG se considerarán con susceptibilidad de degradación media, que podrá matizarse como media-alta o media-baja analizando el espectro de valores resultante.

Por otro lado, para obtener la Prioridad de Protección de cada LIG, los valores obtenidos para la **SD**, deben ser multiplicados por el cuadrado del valor **I** de su interés y divididos por 400<sup>2</sup> para mantener la misma escala. Se recurre al cuadrado del interés para dar mayor importancia al interés del lugar que a su susceptibilidad de degradación. Las puntuaciones de la **SD** se multiplicarán, por tanto, por el cuadrado del valor obtenido por cada lugar en la valoración de su interés científico (**Ic**), didáctico (**Id**) y turístico-recreativo (**It**), y obtendremos así una ordenación de los lugares de interés científico, didáctico y turístico en función del valor de la prioridad de su protección en sus diferentes vertientes científica **PPc**, didáctica **PPd**, turística-recreativa **PPt** y global **PP**:

$$PPc = (Ic^2 \times SD) \times 1/400^2$$

$$PPd = (Id^2 \times SD) \times 1/400^2$$

$$PPt = (It^2 \times SD) \times 1/400^2$$

$$PP = [(Ic+Id+It) / 3]^2 \times SD \times 1/400^2$$

Análogamente a lo comentado para la SD, se considera aquí también más adecuado otorgar un grado de prioridad de protección alto a aquellos LIG que destaquen claramente del conjunto y una prioridad de protección baja, cuando tenga valor 0. El resto de los LIG se considerarán con prioridad de protección media, que podrá matizarse como media-alta o media-baja analizando el espectro de valores resultante.

De acuerdo con esto (ver Anejo IX), los LIG con PP alta deberían ser objeto de medidas de protección urgentes o a corto plazo mientras que en los de PP baja las medidas de protección serían innecesarias. En los de PP media, en función de los valores obtenidos, las medidas de protección podrían ser necesarias a medio o largo plazo o incluso ser innecesarias. Este mismo análisis se puede hacer para PPc, PPd ó PPt.

En el caso del proyecto piloto realizado para validar esta metodología en la Cordillera Ibérica, se ha podido observar que el umbral para separar la prioridad de protección alta de la media está en torno a 26, mientras que la frontera entre la prioridad de protección media-alta y la media-baja se sitúa alrededor de 8.

De este modo puede facilitarse la adopción de medidas de protección priorizadas a las Administraciones competentes. Dependiendo de la Administración autonómica o local que las lleve a efecto, estas iniciativas de protección pueden fundamentarse en la legislación sobre patrimonio natural, en la urbanística (en ambos caso para todo tipo de elementos del patrimonio geológico), o bien en los instrumentos legales de protección de bienes culturales, en lo relativo a los lugares de interés paleontológico, cuando proceda.

Pero no siempre será necesario aplicar figuras legales de protección. En este sentido, los LIG que resulten de protección prioritaria deberían ser objeto de especial atención por parte de las administraciones competentes, para poder estudiar y aplicar rápidamente las medidas de conservación más adecuadas. A veces estas medidas pueden consistir (en lugar o además de la declaración de una figura de protección) en obras de drenaje para evitar la erosión de un talud interesante, modificación del planeamiento, modificación de un programa de restauración, retirada de vegetación, retirada de residuos, o cualquier otra medida que se considere pertinente, dentro del marco legal correspondiente.

#### **4.10. Denominación y cartografía de los lugares de interés geológico**

La denominación o nombre que se les otorga a los LIG de los diferentes inventarios realizados en España suele ser muy heterogénea, no cumple ninguna regla ni norma y se establece según el criterio del autor que propone el LIG. Esto da lugar a denominaciones dispares, que en muchas ocasiones dificultan conocer el interés y las características básicas de los LIG. Por ello se propone un sistema unificado de nomenclatura que consta de una denominación formada por tres términos que incluyen la descripción del tipo de interés principal, la edad del rasgo (periodo) y la referencia geográfica (Vegas *et al.*, 2011). La aplicación de este sistema de denominación debe ser flexible, pudiendo establecerse excepciones cuando dé lugar a nombres excesivamente largos o farragosos.

De igual forma, es conveniente establecer un código de identificación. Para ello se utilizarán códigos de hasta 6 dígitos. Los dos primeros corresponderán a las siglas del dominio geológico, según la tabla

4.2.1. Los tres siguientes serán correlativos, del 001 al 999, para identificar cada uno de los LIG inventariados y, finalmente, deberá aparecer un sexto dígito alfabético (b, c, d...) en los casos en que haya que identificar un segundo tercer, cuarto... afloramiento de un LIG porque presenta características propias que hacen necesaria su descripción en ficha independiente- Cuando estos afloramientos no presenten diferencias significativas y se describan todos en una misma ficha, no procederá su diferenciación con el sexto dígito alfabético.

Los LIG de carácter local, es decir los que han sido objeto de descarte en el proceso selectivo, serán codificados con otros seis dígitos: los dos primeros corresponderán a las siglas del dominio geológico, según la tabla 4.2.1, el segundo será una "s" minúscula (indicativa de la importancia secundaria del lugar) y los tres últimos serán correlativos, del 001 al 999, para identificar cada uno de ellos. Aunque estos LIG no son objeto de delimitación, sino que están representados por puntos en el mapa, puede ocurrir que alguno de ellos se represente por varios puntos, correspondientes a diferentes afloramientos. No obstante, estos afloramientos no serán objeto de diferenciación con un séptimo dígito b, c, d...

Otro elemento fundamental a la hora de integrar los lugares de interés geológico en la protección del patrimonio natural es el conocimiento, lo más exacto posible, de su localización y delimitación. El hasta ahora Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico del IGME adolece de una carencia total de delimitaciones de los lugares inventariados, limitándose la información geográfica a un mero punto en el territorio.

La nueva metodología que aquí se propone para el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico plantea la necesidad de delimitar los lugares de interés geológico, según su superficie, de acuerdo con los criterios orientativos de la tabla 4.10.1.

**Tabla 4.10.1.** Relación entre la superficie de los LIG y la escala y precisión cartográfica de su representación.

SUPERFICIE DEL LIG	SOPORTE DE REPRESENTACIÓN	ESCALA DE REPRESENTACIÓN	PRECISIÓN
$\leq 0,5 \text{ km}^2$	Ortofoto	1:5.000	2,5 m
$0,5 \text{ km}^2 < S \leq 10 \text{ km}^2$	Mapa topográfico	1:25.000	12,5 m
$10 \text{ km}^2 < S \leq 500 \text{ km}^2$	Mapa topográfico	1: 50.000	25 m
$S > 500 \text{ km}^2$	Mapa topográfico	1:200.000	100 m

Se ha podido igualmente comprobar en los proyectos realizados recientemente por el IGME (Lozano *et al.*, 2011) que es muy conveniente incluir en esta cartografía de los LIG los puntos óptimos de observación, que son aquellos lugares que el equipo de expertos encargado de la realización del estudio considera idóneos para observar las características del LIG. De cara a potencial gestión del LIG, serían lugares favorables para colocar un panel explicativo, realizar paradas explicativas o tomar fotografías. Las coordenadas de los puntos óptimos de observación se incluyen también en las fichas de datos.

Además, hay que considerar que la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define los parques como "Áreas naturales, que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas la singularidad de su flora, de su fauna o de su diversidad geológica, incluidas sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente (art. 30.1)".

Y en el Artículo 3 de la ley 5/2007 de la red de Parques nacionales, se definen los parques nacionales como: *espacios naturales de alto valor ecológico y cultural, poco transformados por la explotación o actividad humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna, de su geología o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados cuya conservación merece una atención preferente y se declara de interés general del Estado.*

Por lo tanto, más adelante, será necesario tratar de detectar también aquellas áreas que cumplan estos requisitos en cuanto a alta diversidad geológica se refiere. La cartografía de los LIG y la gestión conjunta de dicha cartografía con otras cartografías geo-temáticas y con los datos asociados a los LIG mediante las herramientas adecuadas (sistemas de información geográfica y gestores de bases de datos), aplicando los criterios que en su momento se definan, permitirán en el futuro detectar y delimitar dichas áreas y que podrán integrarán a su vez una serie de LIG relacionados entre si en razón a sus relaciones geológicas, geomorfológicas o geográficas.

#### **4.11. Validación de la metodología en un dominio geológico piloto**

Antes de dar por definitiva esta metodología, ha sido preciso validarla en un dominio geológico piloto. Durante los años 2009 a 2011 se ha realizado el proyecto de Inventario de los Lugares de Interés Geológico de la Cordillera Ibérica, cuyos resultados han servido para introducir algunas correcciones y matizaciones a la versión de la metodología publicada en 2009.

La Cordillera Ibérica fue elegida por varios motivos. En primer lugar es un dominio compartido por cinco Comunidades Autónomas (Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Comunidad Valenciana y La Rioja), lo que podría servir para comprobar la capacidad de coordinación y colaboración con las Administraciones autonómicas de medio ambiente. En este sentido la experiencia fue dispar, desde la colaboración y participación activa de técnicos de algunas Consejerías hasta la casi completa indiferencia de otras. Por otro lado, la Cordillera Ibérica presentaba la ventaja de una relativa cercanía a Madrid, lo que facilitaba los desplazamientos del personal del IGME, y finalmente había sido objeto de investigaciones exhaustivas por equipos de diversas universidades (Universidades de Zaragoza, Complutense de Madrid, Politécnica de Madrid, de Alcalá de Henares, de Valencia, etc.) y del propio IGME.

Las correcciones y matizaciones se han introducido tanto en la metodología (en especial en los aspectos relacionados con la valoración del interés de los LIG, de su susceptibilidad de degradación y de su prioridad de protección) como en las fichas soporte de datos, si bien puede afirmarse que, en conjunto, la metodología se ha revelado práctica y eficaz.

## BIBLIOGRAFÍA

- Águeda, J., Elízaga, E., González-Lastra, J.A., Palacio, J., Sánchez de la Torre, L., Suárez de Centi, C. y Valenzuela, M. 1985. *Puntos de Interés Geológico de Asturias*. Volumen I. Ministerio de Industria y Energía. IGME, Madrid. 132 p.
- Arana, R., Rodríguez-Estrella, T., Mancheño, M.A., Guillén, F., Ortiz, R., Fernández Tapia, T. y Del Ramo, A. 1999. *El Patrimonio Geológico de la Región de Murcia*. Fundación Séneca, Murcia. 399 p.
- Astigarraga, 2003. *El método Delphi*. Documento en línea: <<http://www.codesyntax.com/Eneko/Delphi>>
- Bruschi, V.M. 2007. *Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad*. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria. 355 p. (Inédito).
- Carcavilla, L., López Martínez, J. y Durán, J.J. 2007. *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*. Serie Cuadernos del Museo Geominero, 7. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. 360 p.
- Cendrero, A. 1996. El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización. MOPTMA. En: *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*, pp. 17-38. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Madrid.
- De Wever, P., Le Nechet, Y., y Cornée, A. 2006. Vade-mecum pour l'inventaire du patrimoine géologique national. *Mém. H.S. Soc. Géol. France*, 12. 162 p.
- Duque, L.C., Abril, J., García Salinas, F. y Elízaga, E. 1978b. Desarrollo de la metodología del inventario de puntos de interés geológico en el Sector Oriental de la Cordillera Cantábrica. IGME, Madrid. (Inédito).
- Duque, L.C., Elízaga, E. y Vidal Romani, J.R. 1983. *Puntos de Interés Geológico de Galicia*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. 103 p.
- Duque, L.C., Murcia, V., Abril, J., García Salinas, F. y Elízaga, E. 1978b. Proyecto previo de Puntos de Interés Geológico. IGME. Memoria del proyecto. (Inédito).
- Durán, J.J., Carcavilla, L. y López-Martínez, J. 2005. Patrimonio geológico: una panorámica de los últimos 30 años en España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Geológica)* 100 (1-4), 277-287.
- Durán, J.J., Robledo, P.A., de la Hera, A. (Coords.) 2008. Lugares de Interés Hidrogeológico de Andalucía. 1 CD: son., col.; 12 cm + 1 folleto 20 p. IGME-Agencia Andaluza del Agua, Madrid.
- Elízaga, E. 1988. Georrecursos culturales. En: *Geología Ambiental*, págs. 85-100. ITGE. Madrid.
- Elízaga, E., Abril, J., Duque, L.C., García Salinas, F. y Murcia, V. 1980. Los puntos geológico-mineros de interés singular como patrimonio natural. Su inventario y metodología de estudio. *I Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Volumen de Comunicaciones*, 21. Santander.
- Elízaga, E., Gallego, E. y García-Cortés, A. 1993. Inventaire National des sites d'Intéret Géologique en Espagne: Méthodologie et Déroulement. *Mémoires de la Société Géologique de France*. Nouvelle Serie, 1165 : 103-110.
- Elízaga, E. y Palacio, J. 1996. Valoración de puntos y/o lugares de interés geológico. En: *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Cendrero, A. Ed., págs. 61-79. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid.
- García-Cortés, A. (Ed. princ.) 2008. *Contextos geológicos españoles: una aproximación al patrimonio geológico español de relevancia internacional*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 235 p.

- García-Cortés, A. y Fernández-Gianotti, J. 2005. Estrategia del Instituto Geológico y Minero de España para el estudio y protección del Patrimonio Geológico y la Geodiversidad. En M.A. Lamolda (Ed.). *Geociencias, recursos y patrimonio geológicos*. 59-72. Serie Geología y Geofísica, 3. Instituto Geológico y Minero de España. 210 p.
- Generalitat de Catalunya. 2008. Sistema d'informació sobre el Patrimoni Natural l'Inventari d'Espais d'interès Geològic. Departament de Medi Ambient i Habitatge Documento en línea.  
<[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_medi/natura/sistema\\_informacio/inventari\\_interes\\_geologic/relacio\\_espais.jsp](http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/natura/sistema_informacio/inventari_interes_geologic/relacio_espais.jsp)>
- Gonggrijp, G.P. 2000. Planificación y gestión para la conservación. En Baretino, D. Wimbledon, W.A.P. y Gallego, E. (Eds.). *Patrimonio Geológico: conservación y gestión*, 31-49. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- Grande, I. y Abascal, E. 2003. *Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial*, 7ª edición, ESIC, Madrid
- Grandgirard, V. y Berger, J.P. 1997. *Inventario dei Geotopi d'importanza nazionale* – Groupe de Travail pour la protection des géotopes en Suisse, Académie Suisse des Sciences Naturelles.
- Herrero, N., Druguet, E. y Carreras, J. 2004. Inventario de espacios de interés geológico de Cataluña.1. Antecedentes y metodología. *Actas de la VI Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico*. Sociedad Geológica de España. Salardú. 17-26.
- Junta de Andalucía, 2002. *Propuesta de Estrategia Andaluza de Conservación de la Geodiversidad*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. 103 p.
- Junta de Andalucía, 2008. *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad*. Documento borrador. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. 138 p., Anejos y 1 Cd.
- Junta de Andalucía, 2011. *Estrategia Andaluza de gestión Integrada de la geodiversidad*. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla 187 p.
- Landeta, J., Matey, J., Ruiz Herrán, V. y Villarreal, O. 2002. Alimentación de modelos cuantitativos con información subjetiva: aplicación Delphi en la elaboración de un modelo del gasto turístico individual en Catalunya. *QUESTIÓ*. 26, 1-2. 175-196.
- Lozano, G., Vegas, J. y García-Cortés, A. 2011. Representación cartográfica de los lugares de interés geológico: consideraciones de cara a la gestión, Enguídanos (Cuenca). Avances y retos en la conservación del patrimonio geológico en España. 152-155. Universidad de León.
- Morales, J. 1996. El patrimonio paleontológico. Bases para su definición, estado actual y perspectivas futuras. En: *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*, Cendrero, A. Ed. pp. 39-51. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid.
- Morales, J. Gómez, E. y Azanza, B. 2002. El patrimonio paleontológico español: marco legal, titularidad, gestión y conservación. En: *El patrimonio paleontológico de Teruel*, Meléndez, G. y Peñalver, E. (Coords.), pp. 53-62. I Jornadas sobre el patrimonio de la provincia de Teruel. Paleontología. Instituto de Estudios Turolenses. Diputación de Teruel.
- Norman Dalkey, C., Brown, B. y Cochran, S. 1970. The Delphi Method, III: Use of self rating to improve group estimates. *Technological Forecasting and Social Change*, 1, 283-291
- Palacio, J. (Coord.) 2000. *Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible*. Serie Monografías. Ministerio de Medio Ambiente. Sociedad Española de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Madrid. 91 p.

- Romero Sánchez, G. (2004): *El Patrimonio Paleontológico de la Región de Murcia*. Tesis doctoral, Univ. de Murcia. Inédita.
- Sharples, C. (Ed.) 2002. Concepts and principles of geoconservation. Tasmanian Parks & Wildlife Service Website (version 3). Documento en línea. <<http://www.tasmaniaoutdoors.com/infosheets/Geoconservation%20Principles%202.pdf>>
- Tamés, P., Mendiola, I. y Pérez, C. (Coords.). 1991. *Puntos de interés geológico de Guipúzcoa*. Diputación Foral de Guipúzcoa, San Sebastián. 167 p.
- UKRIGS.2008. Documento en línea.<<http://www.ukrigs.org.uk/handbook/rhb06.pdf>>
- Vegas, J., Lozano, G., García-Cortés, A., Carcavilla, L. y Díaz-Martínez, E. 2011. Adaptación de la metodología del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico a los inventarios locales de patrimonio geológico: municipio de Enguídanos (Cuenca). *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España. Actas de la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico* (Sociedad Geológica de España). Universidad de León. 271-276.
- Villalobos, M., Braga, J.C., Guirado, J. y Pérez Muñoz, A.B. 2004. El inventario andaluz de georrecursos culturales: criterios de valoración. *De Re Metallica* 3: 9-21.
- Wimbledon, W.A.P. 1998. An European Geosites Inventory: GEOSITES – an International Union of Geological Sciences initiative to conserve our geological heritage. Comunicaciones de la IV Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico. Miraflores de la Sierra (Madrid). 15-18. Sociedad Geológica de España.

## ANEJO III

### CUESTIONARIO DE ENCUESTA PRELIMINAR

#### INFORMACIÓN ACERCA DEL INVENTARIO DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO DEL DOMINIO X PARA EL QUE SE LE SOLICITA SU COLABORACIÓN

##### **OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece que el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con las CCAA y las instituciones científicas, realizará el Inventario Español del Patrimonio Natural, en el que se incluye el de Lugares de Interés Geológico. Por otro lado el RD 1274/2011 por el que se aprueba el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad 2011-2017 encomienda al IGME el objetivo 2.8.6. "Finalizar el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico", con la colaboración de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y del Medio Natural. El Instituto Geológico y Minero de España colabora con el Ministerio de Medio Ambiente para inventariar y valorar los Lugares de Interés Geológico (LIG). Éstos se entienden como aquellas áreas que, de manera continua y homogénea en toda su extensión, muestran una o varias características notables y significativas del patrimonio geológico de una región. El patrimonio geológico se define como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida (Ley 42/2007).

La metodología elaborada por el IGME para realizar el inventario se inicia por una encuesta y se desarrolla de un modo similar al método Delphi.

##### **METODOLOGÍA PARA LA ENCUESTA A EXPERTOS:**

- + Selección del panel de expertos.
- + **El proceso aconseja un anonimato por parte de los expertos para evitar sesgos debidos a la influencia que pudieran ejercer unos sobre otros. Este anonimato deja de ser necesario tras la segunda ronda de encuestas, figurando a partir de entonces el autor de la propuesta del lugar como lugar de interés geológico.**
- + Envío a cada experto de un primer cuestionario.
- + Respuesta al cuestionario por los expertos y envío al Gestor del proyecto.
- + Estudio y tratamiento de la información.
- + Reenvío de un segundo cuestionario (simplificado) a cada experto.
- + Respuesta al cuestionario y devolución al Gestor del proyecto.
- + Tratamiento de la información y estudio estadístico.
- + Elaboración de las Conclusiones.

##### **COORDINACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO:**

La coordinación técnica del proyecto se realizará desde el Instituto Geológico y Minero de España a través del correo electrónico siguiente:

**x.x@igme.es**

**DATOS DEL EXPERTO CONSULTADO:**

APELLIDOS:  
NOMBRE:  
TITULACION:  
OCUPACION PROFESIONAL:  
DIRECCION POSTAL:  
TELEFONO:  
FAX:  
CORREO ELECTRÓNICO:

**CUESTIONARIO**

**ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA LA  
CORRECTA CUMPLIMENTACION DEL CUESTIONARIO**

(1) Rellene el cuestionario, las tablas y las fichas adjuntas. **Le llevará entre una y cinco horas, aproximadamente, en función del número de lugares de interés geológico que proponga.** Se recomienda (no se impone) no superar los 20 lugares.

(2) Si tuviera alguna duda durante la cumplimentación del cuestionario, hágasela saber al gestor a través de la dirección de correo electrónico antes indicada:

**[x.x@igme.es](mailto:x.x@igme.es)**

**(3) IMPORTANTE:**

Una vez termine de cumplimentar el cuestionario, **NO OLVIDE ARCHIVAR el Documento Word.** Para ello, en la opción "Guardar como" déle el siguiente nombre:

**Apellidos\_Especialidad\_X.doc**

Por ejemplo, si usted se llama José Gutiérrez, es experto en Estratigrafía de la Cordillera Ibérica, y esta es la primera ronda de este proyecto, su archivo sería:

**Gutiérrez\_Estratigrafía\_Ibérica.doc**

(4) Envíe un correo a la dirección del gestor (**[x.x@igme.es](mailto:x.x@igme.es)**) **NO OLVIDANDO** adjuntar el archivo Word anterior.

(5) Una vez que el gestor reciba su correo, le responderá para comunicarle que ha finalizado satisfactoriamente el proceso. En caso de que haya habido alguna incidencia, se lo comunicará con la mayor rapidez posible.

(6) Si usted prefiere imprimir en papel el cuestionario y rellenarlo a mano, **NO olvide** enviarlo, una vez lo haya terminado de cumplimentar, a la siguiente dirección postal:

**Área de Investigación en Patrimonio Geológico y Minero  
Instituto Geológico y Minero de España  
C/ Ríos Rosas, 23  
28003 Madrid**

En cualquier caso, se recomienda el uso del correo electrónico.

**MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**

**BLOQUE 1****IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO**

**INFORMACION PREVIA** Las preguntas de este primer bloque pretenden estimar el grado de importancia que el panel de expertos concede al patrimonio geológico.

1. Señale con una "equis" (X) el grado de importancia que usted concede al patrimonio geológico en general

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

2. Señale con una "equis" (X) el grado de importancia que usted concede al patrimonio geológico existente en el dominio geológico considerado.

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

3. Señale con una "equis" (X) si usted considera que en el dominio geológico x existen lugares de interés geológico de mayor relevancia, en términos generales, que en otros dominios geológicos de España.

Claramente más relevantes que en el resto de España	
Más relevantes en casos concretos	
Igual de relevantes	
Menos relevantes salvo en casos concretos	
Claramente menos relevantes que en el resto de España	

4. ¿Qué importancia concede usted a la puesta en valor (*ordenación y gestión del aprovechamiento didáctico, turístico-recreativo y/o divulgativo*) del patrimonio geológico como alternativa al desarrollo económico en el dominio geológico x? Marque una opción.

Mucha	
Bastante	
Mediana	
Poca	
Ninguna	

5. Si se habla de patrimonio geológico español, ¿qué 10 lugares de interés destacaría, en general?

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**BLOQUE 2 PROPUESTA DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DEL DOMINIO GEOLÓGICO X**

<b>INFORMACIÓN PREVIA</b> - De acuerdo con los parámetros de valoración indicados en la columna de la derecha, proponga y <b>enumere por orden de importancia decreciente</b> hasta un máximo de 20 lugares de interés geológico del dominio geológico X. - Asimismo, refleje en la casilla inferior derecha su grado de conocimiento sobre el tema tratado.	
LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	PARÁMETROS DE VALORACIÓN CONSIDERADOS
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representatividad</li> <li>• Carácter de localidad tipo o de referencia</li> <li>• Grado de conocimiento científico del lugar</li> <li>• Estado de conservación</li> <li>• Condiciones de observación</li> <li>• Rareza</li> <li>• Diversidad geológica</li> <li>• Espectacularidad o belleza</li> <li>• Contenido divulgativo / uso divulgativo</li> <li>• Contenido didáctico / uso didáctico</li> <li>• Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio</li> <li>• Asociación con otros elementos naturales o culturales</li> </ul>
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
<b>PUNTÚE de 1 a 5 su grado de conocimiento sobre el patrimonio geológico en la el dominio geológico X</b>	

FICHA DE PROPUESTA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO I (*)			
<b>Denominación del lugar</b>			
<b>Comentario valorativo</b>			
<b>Parámetros justificativos de la elección del lugar</b> (marque con una cruz los que haya considerado)	Representatividad		
	Carácter de localidad tipo o de referencia		
	Grado de conocimiento del lugar		
	Estado de conservación		
	Condiciones de observación		
	Rareza		
	Diversidad geológica		
	Espectacularidad o belleza		
	Contenido divulgativo / uso divulgativo		
	Contenido didáctico / uso didáctico		
	Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio		
Asociación con otros elementos naturales o culturales			
<b>Localización</b>	Provincia	Municipio	
	Paraje(s)		
	Coordenadas (**) (UTM, ED 1950)	X:	Y: Huso:
	En caso de que sea aconsejable mantener la <b>confidencialidad</b> del lugar, ocultando sus coordenadas, indíquese con una equis (x)		
<b>Descripción del itinerario de acceso</b>			
<b>Esquema de situación con propuesta de delimitación (***)</b> (insertar o adjunte en fichero aparte fragmento de mapa u ortofoto SIGPAC)			

(\*) Los datos aportados serán tratados como propuestas que podrán ser modificados en fases posteriores del inventario.

(\*\*) Del centro geométrico del lugar de interés geológico. (\*\*\*) Delimitación opcional.

**FICHA DE PROPUESTA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO (II)**

**Fotografía(s) del lugar**  
(pueden adjuntarse en ficheros aparte)

**Referencias bibliográficas**

**Autor de la propuesta**

**No dude en añadir o adjuntar cuantas informaciones y documentación adicionales se estime oportuno, para facilitar el posterior trabajo de visita y evaluación**

**INFORMACIÓN PREVIA**

Marque con una señal (X) las “Fuentes de argumentación” que ha utilizado al responder el cuestionario, indicando, asimismo, el grado (Alto-Medio-Bajo) de cada uno de ellos.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	ALTO	MEDIO	BAJO
Su grado de experiencia (profesional, investigadora, etc.) en el tema.			
Consulta de trabajos de investigadores españoles sobre el tema.			
Consulta de trabajos de investigadores extranjeros sobre el tema.			
Su intuición por carecer de información objetiva.			

**Comentarios:**

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

Por favor

**NO OLVIDE** enviar sus respuestas  
al GESTOR del proyecto: [x.x@igme.es](mailto:x.x@igme.es)

## ANEJO IV

### CUESTIONARIO DE LA SEGUNDA ENCUESTA

<b>INVENTARIO ESPAÑOL DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (CORDILLERA IBÉRICA) SEGUNDO CUESTIONARIO</b>		
<p>A continuación se relacionan todos los lugares de interés propuestos por los expertos en la primera ronda de consultas. En esta segunda ronda se pretende que los expertos que han respondido a la primera consulta formulen su opinión, valorando todos los lugares propuestos, de acuerdo con la siguiente escala de valoración:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>20 puntos:</b> lugar excepcional para conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución geológica o paleobiológica de la Cordillera Ibérica, o los procesos que la han modelado.</li><li>- <b>15 puntos:</b> lugar muy importante para estos fines</li><li>- <b>10 puntos:</b> lugar importante para estos fines</li><li>- <b>5 puntos:</b> lugar poco importante para estos fines (tiene valor pero, al verlo con la perspectiva de toda la Cordillera Ibérica, es poco representativo o significativo, al menos en comparación con otros LIG incluidos en el listado)</li><li>- <b>0 puntos:</b> lugar irrelevante para estos fines; no debería considerarse en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico</li><li>- <b>S:</b> Sin información suficiente para proceder a su valoración</li></ul>		
<p style="text-align: center;"><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>Es muy importante en todo el proceso asumir que la valoración se hace atendiendo al ámbito de toda la Cordillera Ibérica. Para facilitar la revisión, recomendamos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hacer una lectura pausada de los lugares y su descripción, poniendo una S en los que no se van a valorar</li><li>- Parece más fácil valorar aquellos cuya relevancia sea excepcionalmente alta. Por ello recomendamos hacer otra "pasada" asignando el valor máximo a aquellos lugares que, sin duda, son ejemplos sobresalientes dentro del ámbito de la Cordillera Ibérica e incluso a nivel español.</li><li>- A continuación, es recomendable asignar una valoración a las categorías restantes</li><li>- A continuación, asígnese un valor 0 a aquellos que se considere que no deben estar incluidos en el listado por su irrelevancia</li><li>- Por último, es recomendable ordenar los LIG por su valor de manera que se vean juntos los que tienen valoración 0, 5, 10, 15 y 20, para poder comparar entre ellos a la hora de asignar.</li></ul> <p>Toda esta labor puede suponer entre 2 y 4 horas de dedicación</p> <p>Una vez completado valorados los lugares, enviar el archivo Excel con el nombre <b>Apellidos_Especialidad_Ibérica2.xls</b>, al correo electrónico <b>x.x@igme.es</b></p> <p>Muchas gracias, de nuevo, por su colaboración.</p>		
Lugares	Puntuación	Descripción

**ANEJO V**  
**PARÁMETROS DE VALORACIÓN DEL INTERÉS DE LOS LIG**

La selección de los lugares de interés para cada una de las categorías científica, didáctica y turística o recreativa, se realizará aplicando los parámetros señalados para cada tipo de valor y sus coeficientes de ponderación (tabla 4.8.1. del documento), **puntuando cada uno de estos parámetros conforme a las siguientes escalas de puntuación (cuando exista la posibilidad de encajar la respuesta en más de un apartado, se optará por la puntuación más alta).**

<b>Representatividad</b>	<b>Puntos</b>
Poco útil como modelo para representar, aunque sea parcialmente, un rasgo o proceso	0
Útil como modelo para representar parcialmente un rasgo o proceso	1
Útil como modelo para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso	2
Mejor ejemplo conocido, a nivel del dominio geológico considerado, para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso	4
<b>Carácter de localidad tipo</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0
Localidad de referencia regional	1
Localidad de referencia (metalogénica, petrológica, mineralógica, tectónica, estratigráfica etc.) utilizada internacionalmente, o localidad tipo de fósiles o biozonas de amplio uso científico	2
Estratotipo aceptado por la IUGS o localidad tipo de la IMA	4
<b>Grado de conocimiento científico del lugar</b>	<b>Puntos</b>
No existen trabajos publicados ni tesis doctorales sobre el lugar	0
Existen trabajos publicados y/o tesis doctorales sobre el lugar	1
Investigado por equipos científicos y objeto de tesis doctorales y trabajos publicados referenciados en revistas científicas nacionales	2
Investigado por equipos científicos y objeto tesis doctorales y trabajos publicados referenciados en revistas científicas internacionales	4
<b>Estado de conservación</b>	<b>Puntos</b>
<b>Fuertemente degradado:</b> el lugar está prácticamente destruido	0
<b>Degradado:</b> el lugar presenta deterioros importantes	0
<b>Alterado:</b> con deterioros que impiden apreciar algunas características de interés	1
<b>Favorable con alteraciones:</b> algunos deterioros que no afectan de manera determinante al valor o interés del LIG	2
<b>Favorable:</b> el LIG en cuestión se encuentra bien conservado, prácticamente íntegro	4
<b>Condiciones de observación</b>	<b>Puntos</b>
Con elementos que enmascaran fuertemente las características de interés	0
Con elementos que enmascaran el LIG y que impiden apreciar algunas características de interés	1
Con algún elemento que no impide observar el LIG en su integridad, aunque sea con dificultad	2
Perfectamente observable en su integridad con facilidad	4
<b>Rareza</b>	<b>Puntos</b>
Existen bastantes lugares similares en la región	0
Uno de los escasos ejemplos conocidos a nivel regional	1
Único ejemplo conocido a nivel regional	2
Único ejemplo conocido a nivel nacional (o internacional)	4
<b>Diversidad</b>	<b>Puntos</b>
El LIG sólo presenta el tipo de interés principal	0
El LIG presenta otro tipo de interés, además del principal, no relevante	1
Presenta 2 tipos de interés, además del principal, o uno sólo pero relevante	2
Presenta 3 o más tipos de interés, además del principal, o sólo dos más pero ambos relevantes	4
<b>Contenido didáctico / uso didáctico detectado</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0
Ilustra contenidos curriculares universitarios	1
Ilustra contenidos curriculares de cualquier nivel del sistema educativo o está siendo utilizado	2

en actividades didácticas universitarias.	
Está siendo utilizado habitualmente en actividades didácticas de cualquier nivel del sistema educativo	4
<b>Infraestructura logística</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0
Alojamiento y restaurante para grupos de hasta 20 personas a menos de 25 km	1
Alojamiento y restaurante para grupos de 40 personas a menos de 25 km	2
Alojamiento y restaurante para grupos de 40 personas a menos de 5 km	4
<b>Densidad de población (demanda potencial inmediata)</b>	<b>Puntos</b>
Menos de 200.000 habitantes en un radio de 50 km	1
Entre 200.000 y 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	2
Más de 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	4
<b>Accesibilidad</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas (p.e. carretera asfaltada sin posibilidad de aparcar, senda o camino, pista TT, barco, etc.)	0
Acceso directo por pista sin asfaltar pero transitable por turismos	1
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para turismos o por tren turístico	2
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para autocar	4
<b>Tamaño del LIG</b>	<b>Puntos</b>
Rasgos métricos (vulnerables por las visitas, como espeleotemas, etc.)	0
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas)	1
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)	2
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)	4
<b>Asociación con otros elementos del patrimonio natural y/o cultural</b>	<b>Puntos</b>
No existen elementos del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km	0
Presencia de un único elemento del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km	1
Presencia de varios elementos del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km	2
Presencia de varios elementos tanto del patrimonio natural como del cultural en un radio de 5 km	4
<b>Espectacularidad o belleza</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0
1) Amplitud de relieve alta o bien 2) cursos fluviales caudalosos/grandes láminas de agua (o hielo) o bien 3) variedad cromática notable. También fósiles y/o minerales vistosos	1
Coincidencia de dos de las tres primeras características. También fósiles o minerales espectaculares	2
Coincidencia de las tres primeras características	4
<b>Contenido divulgativo / uso divulgativo detectado</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0
Ilustra de manera clara y expresiva a colectivos de cierto nivel cultural	1
Ilustra de manera clara y expresiva a colectivos de cualquier nivel cultural sobre la importancia o utilidad de la Geología	2
Está siendo utilizado habitualmente para actividades divulgativas	4
<b>Potencialidad para realizar actividades de turísticas y recreativas</b>	<b>Puntos</b>
Sin posibilidades turísticas ni de realizar actividades recreativas	0
Posibilidades turísticas o bien posibilidad de realizar actividades recreativas	1
Posibilidades turísticas y posibilidad de realizar actividades recreativas	2
Existen actividades organizadas	4
<b>Proximidad a zonas recreativas (demanda potencial inmediata)</b>	<b>Puntos</b>
Lugar situado a más de 5 km de áreas recreativas (campings, playas, etc.)	0
Lugar situado a menos de 5 km y más de 2 km de áreas recreativas	1
Lugar situado a menos de 2 km y más de 500 m de un área recreativa	2
Lugar situado a menos de 500 m de un área recreativa	4

<b>Entorno socioeconómico</b>	<b>Puntos</b>
Comarca con índices de renta per capita, educación y ocupación superiores a la media regional	0
Comarca con índices de renta per capita, educación y ocupación similares a la media regional pero inferiores a la media nacional	1
Comarca con índices de renta per capita, educación y ocupación inferiores a la media regional	2
Lugar situado en comarca con declive socioeconómico	4

**ANEJO VI**  
**PARÁMETROS DE VALORACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE DEGRADACIÓN (FRAGILIDAD + VULNERABILIDAD POR AMENAZAS ANTRÓPICAS) DE LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO**

La valoración de la susceptibilidad de degradación de los LIG se realizará puntuando cada uno de los parámetros señalados en las tablas 4.9.1 (fragilidad) y 4.9.2 (vulnerabilidad por amenazas antrópicas), conforme a las escalas siguientes (cuando exista la posibilidad de encajar la respuesta en más de un apartado, se optará por la puntuación más alta).

**FRAGILIDAD (F)**

<b>Tamaño del LIG</b>	<b>Puntos</b>
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)	0
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)	1
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas)	2
Rasgos métricos (vulnerables por las visitas, como espeleotemas, etc.)	4
<b>Vulnerabilidad al expolio</b>	<b>Puntos</b>
No hay yacimiento paleontológico ni mineralógico o son de difícil expolio	0
Yacimiento paleontológico o mineralógico de escaso valor y fácil expolio	1
Yacimiento paleontológico o mineralógico de gran valor, con numerosos ejemplares y fácil expolio	2
Yacimiento paleontológico o mineralógico, con escasos ejemplares y fácil expolio	4
<b>Amenazas naturales</b>	<b>Puntos</b>
Lugar no vulnerable	0
Rasgo(s) con litologías vulnerable(s) a la meteorización	1
Lugar con litologías que pueden verse afectadas por la presencia de procesos activos (erosión, avenidas, desprendimientos, deslizamientos, etc.) de intensidad moderada	2
Lugar con litologías que pueden verse afectadas por la presencia de intensos procesos activos (erosión, avenidas, desprendimientos, deslizamientos, etc.)	4

**VULNERABILIDAD POR AMENAZAS ANTRÓPICAS (A)**

<b>Proximidad a infraestructuras</b>	<b>Puntos</b>
Lugar no amenazado	0
Lugar situado a menos de 100 m de una carretera principal, de 1 km de una actividad industrial, minera, a menos de 2 km de suelo urbano en ciudades de menos de 100.000 habitantes o a menos de 5 km en poblaciones mayores	1
Lugar colindante con una actividad industrial o minera, con suelo urbano no urbanizado o situado a menos de 25 m de una carretera principal.	2
Lugar situado en una explotación minera, en suelo urbano o en el borde de una carretera principal	4
<b>Interés para la explotación minera</b>	<b>Puntos</b>
Sustancia sin interés o de escaso interés y sin explotaciones en la zona	0
Sustancia de escaso o moderado interés y de la que ya hay explotaciones alternativas en la zona	1
Sustancia de gran interés y de la que ya hay explotaciones alternativas en la zona	2
Sustancia de gran interés y de la que no hay explotaciones alternativas en la zona	4
<b>Régimen de protección del lugar</b>	<b>Puntos</b>
Lugar situado en parques nacionales o naturales, reservas naturales u otra figura con plan de ordenación y guardería	1
Lugar con figura de protección pero no sujeta a plan de ordenación y sin guardería También bienes de interés cultural en razón a su contenido paleontológico / arqueológico	2
Lugar situado en suelo rural preservado de su transformación mediante la urbanización, por la ordenación territorial y urbanística, o lugar carente de figura alguna de protección	4

<b>Protección indirecta</b>	<b>Puntos</b>
Lugar no fácilmente accesible	0
Lugar fácilmente accesible pero situado lejos de sendas y camuflado por la vegetación	1
Lugar fácilmente accesible, solo camuflado por la vegetación	2
Lugar carente de todo tipo de protección indirecta	4
<b>Accesibilidad (agresión potencial)</b>	<b>Puntos</b>
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas (p.e. carretera asfaltada sin posibilidad de aparcar, senda o camino, pista TT, tren turístico, barco, etc.)	0
Acceso directo por pista sin asfaltar pero transitable por turismos	1
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para turismos	2
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para autocar	4
<b>Régimen de propiedad del lugar</b>	<b>Puntos</b>
Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad pública	1
Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad privada	2
Lugar situado en áreas de acceso libre (propiedad pública o privada)	4
<b>Densidad de población (agresión potencial)</b>	<b>Puntos</b>
Menos de 100.000 habitantes en un radio de 50 km	0
Más de 100.000 pero menos de 200.000 habitantes en un radio de 50 km	1
Entre 200.000 y 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	2
Más de 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	4
<b>Cercanía a zonas recreativas (agresión potencial)</b>	<b>Puntos</b>
Lugar situado a más de 5 km de áreas recreativas (campings, playas, etc.)	0
Lugar situado a menos de 5 km y más de 2 km de áreas recreativas	1
Lugar situado a menos de 2 km y más de 500 m de un área recreativa	2
Lugar situado a menos de 500 m de un área recreativa	4

**ANEJO VII**  
**CUADRO DE VALORACIÓN DEL INTERÉS CIENTÍFICO, DIDÁCTICO**  
**Y TURÍSTICO O RECREATIVO**

<b>VALORACIÓN</b>				
<b>Representatividad</b>	<b>Puntos</b>	<b>Valor científico</b>	<b>didáctico</b>	<b>turístico o recreativo</b>
Poco útil como modelo para representar, aunque sea parcialmente, un rasgo o proceso	0	X 30	x 5	x 0
Útil como modelo para representar parcialmente un rasgo o proceso	1	X 30	x 5	x 0
Útil como modelo para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso	2	x 30	x 5	x 0
Mejor ejemplo conocido, a nivel del dominio geológico considerado, para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso	4	x 30	x 5	x 0
<b>Carácter de localidad tipo</b>				
No cumple, por defecto, con estas tres siguientes premisas	0	x 10	x 5	x 0
Localidad de referencia regional	1	x 10	x 5	x 0
Localidad de referencia (metalogénica, petrológica, mineralógica, tectónica, estratigráfica etc.) utilizada internacionalmente, o localidad tipo de fósiles, o biozonas de amplio uso científico	2	x 10	x 5	x 0
Estratotipo aceptado por la IUGS o localidad tipo de la IMA	4	x 10	x 5	x 0
<b>Grado de conocimiento científico del lugar</b>				
No existen trabajos publicados ni tesis doctorales sobre el lugar	0	x 15	x 0	x 0
Existen trabajos publicados y/o tesis doctorales sobre el lugar	1	x 15	x 0	x 0
Investigado por varios equipos científicos y objeto de tesis doctorales y trabajos publicados referenciados en revistas científicas nacionales	2	x 15	x 0	x 0
Investigado por varios equipos científicos y objeto tesis doctorales y trabajos publicados referenciados en revistas científicas internacionales	4	x 15	x 0	x 0
<b>Estado de conservación</b>				
Fuertemente degradado: el lugar está prácticamente destruido	0	x 10	x 5	x 0
Degradado: el lugar presenta deterioros importantes	0	x 10	x 5	x 0
Alterado: con deterioros que impiden apreciar algunas características de interés	1	x 10	x 5	x 0
Favorable con alteraciones: algunos deterioros que no afectan de manera determinante al valor o interés del LIG	2	x 10	x 5	x 0
Favorable: el LIG en cuestión se encuentra bien conservado, prácticamente íntegro	4	x 10	x 5	x 0
<b>Condiciones de observación</b>				
Con elementos que enmascaran fuertemente las características de interés	0	x 10	x 5	x 5
Con elementos que enmascaran el LIG y que impiden apreciar algunas características de interés	1	x 10	x 5	x 5
Con algún elemento que no impiden observar el LIG en su integridad.	2	X 10	x 5	x 5
Perfectamente observable prácticamente en su integridad con facilidad	4	x 10	x 5	x 5
<b>Rareza</b>				
Existen bastantes lugares similares en la región	0	x 15	x 5	x 0
Uno de los escasos ejemplos conocidos a nivel regional	1	x 15	x 5	x 0
Único ejemplo conocido a nivel regional	2	x 15	x 5	x 0
Único ejemplo conocido a nivel nacional (o internacional)	4	x 15	x 5	x 0
<b>Diversidad</b>				
El LIG sólo presenta el tipo de interés principal	0	x 10	x 10	x 0
El LIG presenta otro tipo de interés, además del principal, no relevante	1	x 10	x 10	x 0
El LIG presenta 2 tipos de interés, además del principal, o uno sólo pero relevante	2	x 10	x 10	x 0
El LIG presenta 3 o más tipos de interés, además del principal, o sólo dos más pero ambos relevantes	4	x 10	x 10	x 0

<b>Contenido didáctico</b>				
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0	x 0	x 20	x 0
Ilustra contenidos curriculares universitarios	1	x 0	x 20	x 0
Ilustra contenidos curriculares de cualquier nivel del sistema educativo	2	x 0	x 20	x 0
Está siendo utilizado habitualmente en actividades didácticas de cualquier nivel del sistema educativo	4	x 0	x 20	x 0
<b>Infraestructura logística</b>				
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0	x 0	x 15	x 5
Alojamiento y restaurante para grupos de hasta 20 personas a menos de 25 km	1	x 0	x 15	x 5
Alojamiento y restaurante para grupos de 40 personas a menos de 25 km	2	x 0	x 15	x 5
Alojamiento y restaurante para grupos de 40 personas a menos de 5 km	4	x 0	x 15	x 5
<b>Densidad de población (demanda potencial inmediata)</b>				
Menos de 200.000 habitantes en un radio de 50 km	1	x 0	x 5	x 5
Entre 200.000 y 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	2	x 0	x 5	x 5
Más de 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	4	x 0	x 5	x 5
<b>Accesibilidad</b>				
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas (carretera asfaltada sin posibilidad de aparcar, senda o camino, pista TT, barco, etc.)	0	x 0	x 10	x 10
Acceso directo por pista sin asfaltar pero transitable por turismos	1	x 0	x 10	x 10
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para turismos	2	x 0	x 10	x 10
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para autocar	4	x 0	x 10	x 10
<b>Tamaño del LIG</b>				
Rasgos métricos (vulnerables por las visitas, como espeleotemas, etc.)	0	x 0	x 5	x 15
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas)	1	x 0	x 5	x 15
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)	2	x 0	x 5	x 15
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)	4	x 0	x 5	x 15
<b>Asociación con otros elementos del patrimonio natural y/o cultural</b>				
No existen elementos del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km	0	x 0	x 5	x 5
Presencia de un único elemento del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km	1	x 0	x 5	x 5
Presencia de varios elementos del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km	2	x 0	x 5	x 5
Presencia de varios elementos tanto del patrimonio natural como del cultural en un radio de 5 km	4	x 0	x 5	x 5
<b>Espectacularidad o belleza</b>				
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0	x 0	x 5	x 20
1) Amplitud de relieve alta o bien 2) cursos fluviales caudalosos/grandes láminas de agua (o hielo) o bien 3) variedad cromática notable. También fósiles y/o minerales vistosos	1	x 0	x 5	x 20
Coincidencia de dos de las tres primeras características. También fósiles o minerales espectaculares	2	x 0	x 5	x 20
Coincidencia de las tres primeras características	4	x 0	x 5	x 20
<b>Contenido divulgativo</b>				
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas	0	x 0	x 0	x 15
Ilustra de manera clara y expresiva a colectivos de cierto nivel cultural	1	x 0	x 0	x 15
Ilustra de manera clara y expresiva a colectivos de cualquier nivel cultural sobre la importancia o utilidad de la Geología	2	x 0	x 0	x 15
Está siendo utilizado habitualmente para actividades divulgativas	4	x 0	x 0	x 15

<b>Potencialidad para realizar actividades turísticas y recreativas</b>				
Sin posibilidades turísticas ni de realizar actividades recreativas	0	x 0	x 0	x 5
Posibilidades turísticas o bien posibilidad de realizar actividades recreativas	1	x 0	x 0	x 5
Posibilidades turísticas y posibilidad de realizar actividades recreativas	2	x 0	x 0	x 5
Existen actividades organizadas	4	x 0	x 0	x 5
<b>Proximidad a zonas recreativas (demanda potencial inmediata)</b>				
Lugar situado a más de 5 km de áreas recreativas (campings, playas, etc.)	0	x 0	x 0	x 5
Lugar situado a menos de 5 km y más de 2 km de áreas recreativas	1	x 0	x 0	x 5
Lugar situado a menos de 2 km y más de 500 m de un área recreativa	2	x 0	x 0	x 5
Lugar situado a menos de 500 m de un área recreativa	4	x 0	x 0	x 5
<b>Entorno socioeconómico</b>				
Comarca con índices de renta per capita, educación y ocupación superiores a la media regional	0	x 0	x 0	x 10
Lugar situado en comarca con índices de renta per capita, educación y ocupación similares a la media regional pero inferiores a la media nacional	1	x 0	x 0	x 10
Lugar situado en comarca con índices de renta per capita, educación y ocupación inferiores a la media regional	2	x 0	x 0	x 10
Lugar situado en comarca con declive socioeconómico	4	x 0	x 0	x 10
<b>SUMAS</b>		<b>lc</b>	<b>ld</b>	<b>lt</b>

## ANEJO VIII

### CUADROS DE VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD Y DE LA VULNERABILIDAD POR AMENAZAS ANTRÓPICAS

<b>VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD</b>			
	<b>Puntos</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor</b>
<b>Tamaño del LIG</b>			
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)	0	X 40	
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)	1	X 40	
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas)	2	X 40	
Rasgos métricos (vulnerables por las visitas, como espeleotemas, etc.)	4	X 40	
<b>Vulnerabilidad al expolio</b>			
No hay yacimiento paleontológico ni mineralógico o son de difícil expolio	0	X 30	
Yacimiento paleontológico o mineralógico de escaso valor y fácil expolio	1	X 30	
Yacimiento paleontológico o mineralógico de gran valor, con numerosos ejemplares y fácil expolio	2	X 30	
Yacimiento paleontológico o mineralógico, con escasos ejemplares y fácil expolio	4	X 30	
<b>Amenazas naturales</b>			
Lugar no vulnerable	0	X 30	
Rasgo(s) vulnerable(s) a la meteorización	1	X 30	
Lugar afectado por procesos activos (erosión, avenidas, desprendimientos, deslizamientos, etc) de intensidad moderada	2	X 30	
Lugar afectado por intensos procesos activos (erosión, avenidas, desprendimientos, deslizamientos, etc)	4	X 30	
		<b>100</b>	<b>F</b>

<b>VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR AMENAZAS ANTRÓPICAS</b>			
	<b>Puntos</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor</b>
<b>Proximidad a actividades antrópicas (infraestructuras)</b>			
Lugar no amenazado	0	X 20	
Lugar situado a menos de 100 m de una carretera principal, de 1 km de una actividad industrial, minera, a menos de 2 km de suelo urbano en ciudades de menos de 100.000 habitantes o a menos de 5 km en poblaciones mayores	1	X 20	
Lugar colindante con una actividad industrial o minera, con suelo urbano no urbanizado o situado a menos de 25 m de una carretera principal.	2	X 20	
Lugar situado en una explotación minera, en suelo urbano o en el borde de una carretera principal	4	X 20	
<b>Interés para la explotación minera</b>			
Sustancia sin interés o de escaso interés y sin explotaciones en la zona	0	X 15	
Sustancia de escaso o moderado interés y de la que ya hay explotaciones alternativas en la zona	1	X 15	
Sustancia de gran interés y de la que ya hay explotaciones alternativas en la zona	2	X 15	
Sustancia de gran interés y de la que no hay explotaciones alternativas en la zona	4	X 15	
<b>Régimen de protección del lugar</b>			
Lugar situado en parques nacionales o naturales, reservas naturales u otra figura con plan de ordenación y guardería	1	X 15	
Lugar con figura de protección pero no sujeta a plan de ordenación y sin guardería También bienes de interés cultural en razón a su contenido paleontológico / arqueológico	2	X 15	
Lugar situado en suelo rural preservado de su transformación mediante la urbanización, por la ordenación territorial y urbanística, o lugar carente de figura alguna de protección	4	X 15	
<b>Protección física o indirecta</b>			
Lugar no fácilmente accesible	0	X 15	
Lugar situado en zonas de acceso prohibido y protegidas con vallas difícilmente franqueables.	1	X 15	
Lugar situado en zonas de acceso prohibido pero sin vallar o con vallas fácilmente franqueables	2	X 15	
Lugar carente de todo tipo de protección física o indirecta	4	X 15	

<b>Accesibilidad (agresión potencial)</b>			
No cumple, por defecto, con las tres siguientes premisas (p.e. carretera asfaltada sin posibilidad de aparcar, senda o camino, pista TT, tren turístico, barco, etc.)	0	X 15	
Acceso directo por pista sin asfaltar pero transitable por turismos	1	X 15	
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para turismos	2	X 15	
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para autocar	4	X 15	
<b>Régimen de propiedad del lugar</b>			
Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad pública	1	X 10	
Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad privada	2	X 10	
Lugar situado en áreas de acceso libre (propiedad pública o privada)	4	X 10	
<b>Densidad de población (agresión potencial)</b>			
Menos de 100.000 habitantes en un radio de 50 km	0	X 5	
Más de 100.000 pero menos de 200.000 habitantes en un radio de 50 km	1	X 5	
Entre 200.000 y 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	2	X 5	
Más de 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km	4	X 5	
<b>Proximidad a zonas recreativas (agresión potencial)</b>			
Lugar situado a más de 5 km de áreas recreativas (campings, playas, etc.)			
Lugar situado a menos de 5 km y más de 2 km de áreas recreativas	1	X 5	
Lugar situado a menos de 2 km y más de 500 m de un área recreativa	2	X 5	
Lugar situado a menos de 500 m de un área recreativa	4	X 5	
		<b>100</b>	<b>A</b>

## ANEJO IX

### CUADRO DE VALORACIÓN DE LA PRIORIDAD DE PROTECCIÓN

<b>INTERÉS</b>	<b>Símbolos</b>			
Interés científico del LIG	Ic			
Interés didáctico del LIG	Id			
Interés turístico-recreativo del LIG	It			
Fragilidad del LIG	F			
Vulnerabilidad por amenazas antrópicas sobre el LIG	A			
Susceptibilidad de degradación del LIG	SD = (F x A) x 1/400			
<b>PRIORIDAD DE PROTECCIÓN</b>				
<b>PRIORIDAD DE PROTECCIÓN</b>	<b>Símbolos</b>			<b>Fórmula</b>
Prioridad de protección por su interés científico	PPc			$Ic^2 \times SD \times 1/400^2$
Prioridad de protección por su interés didáctico		PPd		$Id^2 \times SD \times 1/400^2$
Prioridad de protección por su interés turístico-recreativo			PPt	$It^2 \times SD \times 1/400^2$
<b>Prioridad de protección global:</b>			PP	$[(Ic+Id+It) / 3]^2 \times SD \times 1/400^2$
<b>FIGURA DE PROTECCIÓN ESPECIFICA</b>				
<b>Innecesaria</b>	<b>SD baja</b>			
<b>Necesaria a largo plazo o innecesaria</b>	<b>SD media-baja</b>			
<b>Necesaria a medio plazo</b>	<b>SD media-alta</b>			
<b>Urgente o necesaria a corto plazo</b>	<b>SD alta</b>			

Para calcular los parámetros Ic, Id, It, F y A ver los anejos V, VI, VII y VIII