MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

Instituto Geológico
y Minero de España

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

Versión 5/12/2014
Actualización 19/07/2018

Documento redactado por Ángel García-Cortés, Luis Carcavilla, Enrique Díaz- Martínez y Juana Vegas, 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 Romaní (Universidad de A Coruña)

METODOLOGÍA 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. Cálculo del valor y selección definitiva de los lugares de interés geológico
- 4.9. Valoración de la Susceptibilidad de Degradación (fragilidad, vulnerabilidad natural y vulnerabilidad por amenazas antrópicas) y del Riesgo de degradación (prioridad de protección)
- 4.10. Rangos de susceptibilidad y riesgo de degradación
- 4.11. Denominación y cartografía de los lugares de interés geológico
- 4.12. Validación de la metodología en un dominio geológico piloto

5. Planificación y presupuesto

- 5.1. Actualización del inventario
- 5.2. Otros trabajos futuros

6. Bibliografía

APÉNDICES

Apéndice I Cuestionario de encuesta preliminar

Apéndice II Cuestionario de la segunda encuesta

Apéndice III Criterios de puntuación de los parámetros para el cálculo del valor científico, didáctico y turístico-recreativo de los LIG

Apéndice IV Criterios de puntuación de los parámetros para el cálculo de la susceptibilidad de degradación (natural y antrópica) de los LIG

Apéndice V Ficha descriptiva de los lugares de interés geológico

SUMARIO

Este documento muestra la 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, que actualizó la hasta entonces existente en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Se pretendió 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. Con 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 su riesgo de degradación y, por tanto, las prioridades de protección.

Finalmente el documento plantea una programación para obtener el presupuesto del inventario en su conjunto y establece dos 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 se aplicó en un proyecto-piloto de validación en la Cordillera Ibérica, que ha servido para mejorar la versión anterior de mayo de 2009. Tras los sucesivos proyectos de inventario en la Zona Cantábrica, Zona Centro-Ibérica, Cuenca del Tajo-La Mancha y Prebético-Cobertera Tabular de la Meseta, se ha modificado muy puntualmente la versión de 2014, en especial en lo relativo a los rangos de susceptibilidad y riesgo de degradación de los LIG (epígrafe 4.10).

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 (Elízaga *et al*., 1980, 1993; Elízaga, 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. Sierra de Gredos, Doñana, 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. Sólo en casos de continuidad y homogeneidad de las formas o estructuras, pueden admitirse excepciones, como Los Arribes del Duero, o el sinclinal de la Barca, en Asturias, por pioner un par de ejemplos.

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 leyes relativamente recientes 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 Biodiversidad y Calidad Ambiental y de las CCAA que deseen abordarlo. 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. La integración de los inventarios autonómicos oficiales en el IELIG será automática si se cumplen el perfil común de metadatos y el modelo de datos mínimo aprobados por el Comité del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

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, , 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, así como la Estrategia de Geodiversidad del País Vasco (Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, 2014). 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 geo-conservacionistas.

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 fijar parámetros de valoración objetivos, 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 de reconocimiento avanzado (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 se realizará con criterios genéticos (Gonggrijp, 2000), abordándose el inventario en cada una de los dominios geológicos que se definen en el epígrafe 4.2. Debido a esta clasificación del territorio en dominios geológicos y a que en cada dominio se recurrirá a la colaboración de expertos de las diferentes disciplinas geológicas, este modelo de inventario se asemeja mucho al de los inventarios sistemáticos (Sharples, 2002).

El inventario tiene además 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 kárst, riesgos geológicos y geotecnia)
Paleontológico
Tectónico
Petrológico-geoquímico
Minero-metalogenético
Mineralógico
Hidrogeológico
Otros (edafológico, etc.)

Dentro del patrimonio minero-metalogenético, se considera aquí tan sólo el relativo a las formaciones geológicas explotadas o con interés económico, visibles en los afloramientos de las explotaciones mineras o en áreas próximas; se excluyen, 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 IELIG, con indicación del número orientativo de LIG previstos y de las CCAA afectadas. En amarillo, dominios 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	296	129
2. Cuenca del Ebro	EB	Aragón, Castilla y León, Cataluña, La Rioja, Navarra y País Vasco	296	129
3. Cuenca del Guadalquivir y Cuencas Béticas Postorogénicas	GR	Andalucía y Murcia	246	227
4. Cuenca del Guadiana	GA	Extremadura	74	32
5. Cuenca del Tajo-Mancha	TM	Castilla - La Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura y Madrid	296	168
6. Cuencas Levantinas	LV	Comunidad Valenciana y Murcia	74	32
7. Canarias	IC	Islas Canarias	86	39
8. Cordillera Ibérica	IB	Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Comunidad Valenciana y La Rioja	346	162
9. Cordilleras Costero-Catalanas	CT	Cataluña	99	62
10. Pirineos	PS	Aragón, Cataluña y Navarra	277	129
11. Cordillera y Cuenca Vascocantábricas	CV	Asturias, Cantabria, País Vasco, Castilla y León, Navarra	191	85
12. Baleares	BL	Illes Balears	86	39
13. Prebético y Cobertera Tabular de la Meseta	PT	Andalucía, Castilla - La Mancha, Comunidad Valenciana y Murcia	285	188
14. Subbético	SB	Andalucía, Comunidad Valenciana y Murcia	223	177
15. Campo de Gibraltar	CG	Andalucía	49	14
16. Zonas Internas Béticas	BE	Andalucía, Comunidad Valenciana, Murcia, Ceuta y Melilla.	248	138
17. Zona Cantábrica	CA	Asturias, Cantabria y Castilla y León	236	134
18. Zona Asturoccidental-Leonesa	AL	Asturias, Castilla y León y Galicia	160	140
19. Zona de Galicia Tras-os-Montes	GM	Galicia	189	111
20. Zona Centroibérica	CI	Castilla - La Mancha, Castilla y León, Extremadura, Galicia, Madrid y Andalucía	563	251
21. Zona de Ossa-Morena	OM	Andalucía y Extremadura	271	113
22. Zona Sudportuguesa	SP	Andalucía	88	31
TOTAL ORIENTATIVO DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO			4.679	2.530

Como consecuencia de la clasificación del territorio en estos dominios geológicos, los lugares de interés inventariados, al ilustrar la evolución geológica de estos dominios, tendrán, al menos, una **relevancia regional**, pudiendo ser también **nacional** o **internacional**. Los lugares de interés local o comarcal, no son el objeto del inventario español, sino que su estudio debe reservarse a los inventarios que se realicen a nivel local (comarcal, municipal o en espacios naturales protegidos). Coincidiendo en gran parte con Elízaga 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 circunscriben 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. En todo caso, se reconocerán como inventarios oficiales que forman parte del IELIG los inventarios autonómicos realizados y aprobados por los organismos competentes de las comunidades autónomas si, como se ha mencionado en el apartado 3 de este documento, cumplen los requisitos establecidos en el Comité del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

No debe olvidarse que uno de los principales objetivos del inventario es servir de base para el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que por Ley debe realizarse por el Ministerio de Medio Ambiente (hoy Ministerio para la Transición Ecológivca) 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 provisional y orientativo. 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 es 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 debe 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 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.

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

Geología regional
Estratigrafía y Sedimentología
Geomorfología y Cuaternario
Paleontología
Tectónica
Petrología y geoquímica
Metalogenia y Recursos Minerales
Mineralogía y Cristalografía
Hidrogeología
Geología Regional

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 valor 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 o valor científico, didáctico y turístico-recreativo.

En una etapa ulterior, con los parámetros ligados a la necesidad de protección, se valorará qué LIG son más susceptibles a la degradación para que, en función también de su valor, 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, en base a los criterios planteados por Cendrero (1996).

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:

Tabla 4.5.1. Parámetros de valoración de los lugares de interés Geológico y clases de valor asociadas.

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
	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 facilidad de degradarse del lugar, por sus características intrínsecas (litología, naturaleza o dimensiones)
	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

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 previsora 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 de siete por

especialidad, 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 10, 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 tres, para que el total de expertos implicados no sea nunca inferior a 30; con ello se alcanzaría una cifra máxima de 70 expertos colaboradores y una cifra mínima de 30. 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.

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 Apéndice I, 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 Apéndice I 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.

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 Apéndice II.
- Se solicita a los expertos que evalúen (puntuando con 20, 15, 10, 5 o 0 puntos, de acuerdo con el Apéndice II) 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: un primer grupo formado por los lugares que superen una nota de corte determinada y que pasarán a formar parte del IELIG; un segundo grupo que será de interés local, que no alcanzando la nota de corte, superen al menos un mínimo nivel de consenso (puntuaciones medias superiores o iguales a 5); finalmente, el tercer grupo, con los lugares que no alcancen la puntuación de 5 serán descartados A la hora de seleccionar el grupo 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, siempre y cuando éstos sean al menos un 10% del panel de expertos o un 50% de los expertos de la misma especialidad).
- 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 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 grupo mejor valorado algunos LIG que, no habiendo merecido el reconocimiento de los expertos consultados, resultan fundamentales para completar las lagunas que puedan existir en la representación 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. Estos datos se recogerán en las fichas descriptivas que se detallan en el Apéndice V, 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.* 1979a 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; Herrero *et al*., 2004) 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 los cálculos del valor científico, didáctico y turístico/recreativo de los lugares, así como de su susceptibilidad y riesgo de degradación, y prioridad de protección. Las secciones 12 a 20 de la ficha (que se rellenan, 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 alimenta una base de datos cuyo modelo de datos corresponderá al desarrollado en las fichas. Esta base de datos puede ser consultada (salvo la información confidencial) tanto en la página web del IGME (http://info.igme.es/ielig/) como en el portal del IEPNB del Ministerio para la Transición Ecológica y en el de la Infraestructura de datos espaciales de España (IDEE).

4.8. Cálculo del valor 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. 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 calcular su valor en cada uno de tres usos posibles: científico, didáctico y turístico-recreativo. Cada parámetro podrá puntuarse de 0 a 4, Cada parámetro podrá puntuarse de 0 a 4, de acuerdo con los baremos que se indican en el Apéndice III.

Tabla 4.8.1. Resumen de los coeficientes de ponderación utilizados para cada parámetro en función del tipo de valor que se calcule (científico, didáctico y turístico o recreativo). Más detalle en el Apéndice III.

Parámetros \ Valor	Científico	Didáctico	Turístico o recreativo
	Peso	Peso	Peso
Representatividad **(R)**	**30**	**5**	0
Grado de conocimiento científico del lugar **(K)**	**15**	0	0
Rareza **(A)**	**15**	**5**	0
Carácter localidad tipo **(T)**	**10**	**5**	0
Estado de conservación **(C)**	**10**	**5**	0
Condiciones de observación **(O)**	**10**	**5**	**5**
Diversidad geológica **(D)**	**10**	**10**	0
Contenido didáctico / uso didáctico **(C_{DD})**	0	**20**	0
Infraestructura logística **(I_L)**	0	**15**	**5**
Accesibilidad **(A_C)**	0	**10**	**10**
Espectacularidad o belleza **(B)**	0	**5**	**20**
Tamaño del LIG (capacidad de carga) **(E)**	0	**5**	**15**
Contenido divulgativo / uso divulgativo **(C_{DV})**	0	0	**15**
Entorno socioeconómico **(E_S)**	0	0	**10**
Densidad de población **(D_P)**	0	**5**	**5**
Asociación con elementos eco-culturales **(NH)**	0	**5**	**5**
Potencialidad para realizar actividades **(P_{TR})**	0	0	**5**
Cercanía a zonas recreativas **(Z_R)**	0	0	**5**
Total pesos	**100**	**100**	**100**

De acuerdo con los coeficientes expresados en la tabla 4.8.1, los valores científico (V_C), didáctico (V_D) y turístico-recreativo (V_T) vendrán expresados por los siguientes algoritmos (se dividen por 40 para obtener una cifra entre 0 y 10):

$$V_C = 1/40 \times [30 \times R + 15 \times (K + A) + 10 \times (T + C + O + D)]$$

$$V_D = 1/40 \times [20 \times C_{DD} + 15 \times I_L + 10 \times (D + A_C) + 5 \times (R + A + T + C + O + D_P + E + NH + B)]$$

$$V_T = 1/40 \times [20 \times B + 15 \times (E + C_{DV}) + 10 \times (A_C + E_S) + 5 \times (O + I_L + D_P + NH + P_{TR} + Z_R)]$$

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 2.500 LIG, aunque esta cifra es 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 o coeficientes de ponderación diferentes.

El tratamiento del conjunto de LIG que sean seleccionados por su valor 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 rasgo 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 valor 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 reconsideraciones puntuales, se considerarán LIG de muy alto valor aquéllos que superen los 6,65 puntos. Serán LIG de valor alto aquéllos cuyas puntuaciones estén comprendidas entre 3,33 y 6,65 y, finalmente, se considerarán de valor medio los LIG con puntuaciones inferiores a 3,33 puntos. Habría que reconsiderar la inclusión en el IELIG de todos aquellos LIG cuyo valor, tanto científico, como didáctico y turístico, fuera inferior a 1,25 puntos.

4.9. Valoración de la Susceptibilidad de Degradación y del Riesgo de Degradación

Una vez seleccionados los LIG y calculados por separado sus valores científicos, didácticos o turístico/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** es la facilidad que presenta un lugar de interés geológico para degradarse en función de su tamaño, su fragilidad y su vulnerabilidad (natural o por causas antrópicas).

Se denomina **fragilidad** la cualidad de un LIG que lo hace alterable por sus características intrínsecas, como su litología y su grado de tectonización y/o meteorización. Por otro lado, la **vulnerabilidad natural** es un factor que evalúa la posibilidad de alteración de un lugar de interés geológico ante los procesos naturales, reales o potenciales, que lo afectan (amenazas naturales). Las consecuencias de estos procesos geológicos activos o biológicos en el deterioro del lugar podrían ser tanto más intensos cuanto más frágil sea éste. Cuando los procesos geodinámicos que provocan la alteración o deterioro del lugar son los mismos que lo han generado o que lo caracterizan, cabe hablar de **vulnerabilidad intrínseca**. Este concepto es de interés para la gestión del lugar ya que es discutible que deban plantearse actuaciones de geoconservación para hacer frente a este tipo de vulnerabilidad natural. Por ello se recogerá en un campo de la base de datos en qué medida la vulnerabilidad natural de un LIG obedece a su vulnerabilidad intrínseca. En cuanto a la **vulnerabilidad por causas antrópicas**, puede definirse como un factor que evalúa la posibilidad de alteración de un lugar de interés geológico por efecto de actuaciones o amenazas procedentes de la actividad humana. Dependerá de la presión constructiva, la presión por actividades mineras, de la susceptibilidad del lugar a sufrir expolio o vandalismo y de los que podríamos denominar una presión antrópica general, no incluida entre las tres anteriores.

Desde el punto de vista de la conservación de los LIG, es interesante desglosar la susceptibilidad de degradación en estos tres 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.

La vulnerabilidad por causas naturales $\mathbf{V_N}$ dependerá de la intensidad de los procesos geológicos activos que pueden actuar sobre el LIG y de los procesos biológicos (bioturbación) que pueden alterarlo. Las consecuencias de estos procesos geodinámicos o biológicos en el deterioro del LIG serán tanto más intensos cuanto más frágil sea éste. De acuerdo con esto, la vulnerabilidad natural ($\mathbf{V_N}$) puede expresarse como:

$$\mathbf{Vu_N = F \times A_N}$$

donde F es la fragilidad, que será mayor cuanto más alterables sean las litologías del LIG, y A_N las amenazas naturales a las que puede estar sometido.

La vulnerabilidad por amenazas antrópicas $\mathbf{V_A}$ se descompondrá en de las siguientes vulnerabilidades según la naturaleza de las presiones antrópicas:

- Vulnerabilidad del LIG por el interés minero o hídrico de los materiales que lo constituyen (**Vu_M**)
- Vulnerabilidad del LIG por su interés para colecciones y posibilidad de expolio (**Vu_{EX}**).
- Vulnerabilidad del LIG por cercanía a Infraestructuras (Vu_I). Refleja la cercanía de los elementos clave del LIG a poblaciones, polígonos industriales o carreteras. Con el crecimiento o ensanche de estas grandes infraestructuras puede destruirse el LIG.
- Vulnerabilidad antrópica general (**Vu_{AG}**) del LIG, debida a la mera presencia del ser humano, se verá incrementada por la facilidad de acceso, la afluencia de visitantes y la densidad de población.

A diferencia de la presión antrópica general, la presión por el interés minero o por atracción para expoliadores depende de la litología del LIG y de su contenido fosilífero o mineralógico, que son cualidades intrínsecas, como lo era la fragilidad. Pero al intervenir el factor humano, es quizá preferible incorporar estas presiones al bloque de la vulnerabilidad antrópica. Deben además considerarse de manera específica porque el interés minero y el atractivo para los expoliadores depende menos de factores como la densidad de población, accesibilidad y cercanía a carreteras, etc., que se consideraban en la presión antrópica general.

Ateniéndonos a lo expuesto hasta ahora, podemos expresar la vulnerabilidad antrópica **V_A** como:

$$\mathbf{Vu_A = Vu_M + Vu_{EX} + Vu_I + Vu_{AG}}$$

La vulnerabilidad antrópica no es tan dependiente de la fragilidad o alterabilidad de la litología del LIG (si es necesario, existen medios más que suficientes para excavar las rocas más duras).

Finalmente, puede afirmarse que la **susceptibilidad de degradación S_D** de un LIG será menor cuanto mayor sea el tamaño del LIG, puesto que el daño potencial se puede limitar a una parte de su superficie. Por tanto, cabe proponer:

$$\mathbf{S_D = Vu \times E_F}$$

Donde **Vu** es la vulnerabilidad y **E_F** un factor inversamente proporcional al tamaño del LIG. No obstante esto es matizable, ya que en lugares como secciones estratigráficas, el deterioro de una parte de la misma (las denominadas zonas críticas) anula en su totalidad el valor del LIG como registro tipo. Habrá que prever estas circunstancias al cuantificar el factor tamaño, que se refiere no sólo al LIG sino a sus rasgos de interés.

Se deberá considerar tanto la **susceptibilidad de degradación** por causa antrópicas (**S_{DA}**) como por causas naturales (**S_{DN}**), que pueden formularse de la siguiente forma:

$$\mathbf{S_{DN} = E_F \times Vu_N = E_F \times F \times A_N}$$

$$\mathbf{S_{DA} = E_F \times Vu_A = E_F \times (Vu_M + Vu_{EX} + Vu_I + Vu_{AG})}$$

En la tabla 4.9.1 se expresan los valores del factor tamaño (E_F), que como se ha dicho, será menor cuanto mayor sea el tamaño del LIG, y los valores de la fragilidad (F) y de las amenazas naturales (A_N). Dado que atribuimos al valor de un LIG una puntuación comprendida entre 0 y 10 puntos (1,25 y 10, en realidad), es razonable que de la fórmula de la **S_D** se obtengan valores comprendidos entre 0 y 10. Para ello, en el Apéndice IV, se propone un procedimiento que otorga hasta 10 puntos a **S_{DN}** y otros 10 a **S_{DA}**.

Tabla 4.9.1. Valores del factor tamaño (E_F), fragilidad (F) y Amenazas naturales (A_N). Su desarrollo se presenta en el Apéndice IV,

FACTOR TAMAÑO DEL LIG (E_F)	**VALOR**
Rasgos métricos (vulnerables por la mera visita, como espeleotemas, estructuras geológicas poco consolidadas, etc.).	10/400
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas, como secciones estratigráficas, etc.)	6/400
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)	3/400
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)	1/400
Fragilidad (F)	
Litologías muy resistentes (cuarcitas o similares), con escasa fracturación y sin meteorización	1
Litologías resistentes o muy resistentes pero con elevada fracturación y/o meteorización	5
Litologías blandas consolidadas, con escasa fracturación y/o meteorización	10
Litologías no consolidadas, o consolidadas pero blandas y muy fracturadas y/o meteorizadas	20
Amenazas naturales (A_N)	
LIG no significativamente afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos)	1
LIG afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos) de escasa relevancia	5
LIG afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos) de relevancia moderada	10
LIG afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos) de gran intensidad	20

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 Apéndice IV.

PARÁMETRO DE VALORACIÓN	**DESCRIPCIÓN**	**PESO**
Interés para la explotación minera o hídrica **(Vu_M)**	Vulnerabilidad del lugar por el interés que pueden tener para la explotación minera o hídrica	25
Vulnerabilidad al expolio **(Vu_{EX})**	Vulnerabilidad del lugar, por su naturaleza de yacimiento paleontológico o mineralógico y su valor patrimonial	25
Proximidad a actividades o infraestructuras **(Vu_I)**	Vulnerabilidad ante amenazas antrópicas sobre los elementos clave del LIG por la cercanía de infraestructuras en general	15
Accesibilidad **(Ac)**	Ligado a que los actos de vandalismo o daños no intencionados tienen una probabilidad de ocurrencia mayor en aquellos LIG que tienen una mayor accesibilidad	10
Régimen de protección **(P)**	Informa de la posible protección del lugar en función de su ubicación dentro o fuera de un área protegida	5
Protección física o indirecta **(P_F)**	Informa de las dificultades físicas de acceso al lugar	5
Titularidad del suelo y régimen de acceso **(T_S)**	Informa sobre el régimen de propiedad del lugar (privado o público) y el acceso libre o restringido	5
Densidad de población **(D_P)**	Ligado a que la densidad de población aumenta la probabilidad de que ocurran actos vandálicos o daños no intencionados	5
Cercanía a zonas recreativas **(Z_R)**	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
		100

En la tabla 4.9.2 se relacionan los parámetros para la valoración de la vulnerabilidad antrópica, con sus respectivos pesos, como se explica con más detalle en el Apéndice IV, el algoritmo para el cálculo de la S_{DA}, sería por tanto:

$$S_{DA} = E_F \times [25 \times (Vu_M + Vu_{EX}) + 15 \times Vu_I + 10 \times Ac + 5 \times (P + P_F + T_S + D_P + Z_R)]$$

Algunos de éstos, como la accesibilidad o la densidad de población, ya se han expuesto anteriormente como parámetros para el cálculo del valor de los LIG 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 y valor para el uso recreativo o turístico pero más vulnerabilidad y, por tanto, más necesidad de protección.

Es importante hacer notar que los parámetros relativos a las amenazas antrópicas y, en menor medida, las amenazas por causas naturales pueden evolucionar con el tiempo, por lo que es recomendable actualizarlos periódicamente.

La actualización periódica del inventario, considerada en el capítulo 5.1., 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 S_{DN} y S_{DA} correspondientes a la valoración de la susceptibilidad de degradación natural y antrópica de cada LIG, pueden permitir priorizar, ante la previsible insuficiencia de medios, el seguimiento del estado de conservación de estos lugares.

Una vez evaluados el valor **V** del LIG y su susceptibilidad de degradación S_D, será posible conocer su **riesgo de degradación (R_D)**. En efecto, el riesgo de degradación es un factor estimativo que combina la susceptibilidad de degradación del lugar con su valor, y que mide por tanto el perjuicio o daño potencial sobre el patrimonio geológico, en función de la magnitud de las consecuencias de la degradación del lugar. A igual susceptibilidad de degradación, el riesgo de degradación será mayor cuanto mayor sea el valor del LIG. Dado que el objetivo de todo gestor debe ser el minimizar la degradación del lugar y sus consecuencias puede aceptarse que el riesgo de degradación es indicativo de la necesidad o prioridad de protección de ese lugar por lo que posiblemente es el mejor indicador para priorizar actuaciones de conservación. El riesgo de degradación se calculará mediante el producto:

$$R_D = \frac{1}{10} V \times S_D$$

que se divide por 10 para obtener cifras entre 0 y 10, y donde **V** es el valor del lugar y S_D su susceptibilidad de degradación. Ahora bien, todo LIG tiene un valor científico V_C, didáctico V_D y turístico V_T. Por otro lado la susceptibilidad de degradación puede ser natural (S_{DN}) o antrópica (S_{DA}). Puede resultar interesante conocer el riesgo de degradación del valor científico (R_{DC}), didáctico (R_{DD}) y turístico (R_{DT}), pero se recomienda considerarse como riesgo de degradación de un LIG (R_D) el mayor de estos tres y no su media.

Por otro lado para adoptar posibles medidas de geoconservación interesa saber en qué medida este riesgo de degradación se debe a causas antrópicas o naturales, y en este último caso, si influye de manera determinante o no la vulnerabilidad intrínseca del lugar. Recuérdese que la vulnerabilidad intrínseca aparece cuando los procesos geológicos activos que provocan la alteración o deterioro del lugar son los mismos que lo han generado o que lo caracterizan, por lo que difícilmente se justifican medidas de geoconservación para paliar estos efectos. Por tanto interesa conocer no sólo el riesgo de degradación global R_D sino también el riesgo de degradación por causas naturales R_{DN} y por causas antrópicas R_{DA}:

$$\left.\begin{aligned} R_{DNC} &= \frac{1}{10} V_C \times S_{DN} \\ R_{DND} &= \frac{1}{10} V_D \times S_{DN} \\ R_{DNT} &= \frac{1}{10} V_T \times S_{DN} \end{aligned}\right\} R_{DN} = \text{MAX}\,(R_{DNC}, R_{DND}, R_{DNT})$$

$$\left.\begin{aligned} R_{DAC} &= \frac{1}{10} V_C \times S_{DA} \\ R_{DAD} &= \frac{1}{10} V_D \times S_{DA} \\ R_{DAT} &= \frac{1}{10} V_T \times S_{DA} \end{aligned}\right\} R_{DA} = \text{MAX}\,(R_{DAC}, R_{DAD}, R_{DAT})$$

De este modo los resultados del inventario pueden facilitar 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 LIG con un interés de tipo 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 con estructuras o elementos de interés, 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. Rangos de susceptibilidad y riesgo de degradación

La experiencia acumulada en los primeros años del desarrollo del IELIG aconseja adoptar los umbrales entre los diferentes grados de susceptibilidad y riesgo de degradación de los LIG, que se recogen en la tabla 4.10.1.

Tabla 4.10.1. ´Valores umbral para la separación de los rangos Bajo, Medio, Alto y Muy Alto de la susceptibilidad y riesgo de degradación de los LIG.

	Susceptibilidad de degradación	**Riesgo de degradación**
Rangos	**Valor umbral entre rangos**	**Valor umbral entre rangos**
Alto / Muy alto	**3,5**	**2,5**
Medio / Alto	**1,5**	**1**
Bajo/ Medio	**0,75**	**0,5**

Por tanto, como norma general, sujeta a reconsideraciones puntuales, los LIG con R_{DA} superiores a 2,5 deberían ser objeto de medidas de protección urgentes (riesgo de degradación muy alto), los que presentan valores de R_{DA} comprendidos entre 1 y 2,5 deberían ser objeto de medidas de protección a corto plazo (riesgo de degradación alto), mientras que los que presentan valores de R_{DA} comprendidos entre 0,5 y 1 podrían ser objeto, a criterio de los gestores, de medidas de protección a más largo plazo (riesgo de degradación medio) o no necesitarlas. Los LIG con R_{DA} (riesgo de degradación bajo o no significativo) no necesitarían, en principio, medidas de protección específicas.

Este mismo criterio podría seguirse para el riesgo de degradación por causas naturales (R_{DN}) pero en este caso deberá considerarse si merece la pena adoptar medidas, en especial en el caso de alta vulnerabilidad intrínseca del lugar, como se ha comentado precedentemente.

4.11. 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.

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

La metodología del IELIG obliga a delimitar los lugares de interés geológico, según su superficie, de acuerdo con los criterios orientativos de la tabla 4.11.1.

Tabla 4.11.1. Relación entre superficie de los LIG, soporte de representación, escala y precisión cartográfica.

SUPERFICIE DEL LIG	SOPORTE	ESCALA	PRECISIÓN
≤ 0,5 km^2	Ortofoto	1:5.000	2,5 m
0,5 km^2 < S ≤ 10 km^2	Mapa topográfico	1:25.000	12,5 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.

4.12. Validación de la metodología en un dominio geológico piloto

Antes de dar por definitiva esta metodología, fue preciso validarla en un dominio geológico piloto. Durante los años 2009 a 2011 se realizó el proyecto de Inventario de 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 el cálculo del valor de los LIG, de su susceptibilidad de degradación y de su riesgo de degradación) como en las fichas soporte de datos, si bien puede afirmarse que, en conjunto, la metodología se ha revelado práctica y eficaz.

5. PLANIFICACIÓN

5.1. Actualización del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico

La base de datos del IELIG no puede considerarse como cerrada y definitiva, sino que debe estar abierta a futuras incorporaciones de nuevos LIG. Para ello se establecen dos mecanismos de actualización. El primero de ellos es un mecanismo de actualización permanente a través de cualquier iniciativa personal o institucional que aporte a la Dirección del IELIG propuestas concretas de nuevas incorporaciones. Para ello se han establecido los mecanismos para que a través de la página Web del IGME puedan descargarse las fichas digitales descriptivas de los LIG. Una vez cumplimentadas por cualquier promotor, éste podrá enviarlas a la dirección de correo electrónico del IELIG. El equipo coordinador procederá al estudio de la propuesta de incorporación para aceptarla e incluir los nuevos LIG en el inventario o, por el contrario, rechazarla, comunicando las razones al proponente. En caso de aceptación, sin embargo, la inclusión del LIG en el inventario no supone la validación del mismo hasta que no venga respaldada por el segundo mecanismo de actualización que a continuación se describe, permaneciendo en un estatus semejante a los lugares de interés local.

Este segundo mecanismo de actualización tiene un carácter institucional y consiste en la reevaluación de todos los dominios geológicos considerados para obtener, de acuerdo con la metodología establecida en el capítulo 4 de este documento, los nuevos LIG de este dominio. De esta forma, cabe la posibilidad de dar de baja LIG incluidos previamente en el IELIG así como de incorporar nuevos LIG que hayan salido a la luz en el periodo transcurrido desde el último inventario del dominio. Este segundo mecanismo de actualización no podría, en principio, realizarse antes de la finalización del IELIG, y se debería realizar cada 10 años, de acuerdo con el Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

5.2. Otros trabajos futuros

Como ya se ha indicado en el capítulo 4.9., será necesario realizar un seguimiento del estado de conservación de los LIG aplicando los indicadores pertinentes, al menos a los LIG de mayor susceptibilidad o riesgo de degradación.

Así mismo, como también se indicó, será necesario realizar trabajos encaminados a detectar áreas amplias que sean singulares por su alta diversidad geológica y que puedan ser asimilables a la categoría de parques y geoparques. Para ello se recurrirá a la gestión conjunta de la cartografía y bases de datos de los LIG y de otras cartografías geo-temáticas mediante las herramientas y criterios que se definan. Todo ello permitirá detectar y delimitar dichas áreas de alta geodiversidad y que integrarán una serie de LIG relacionados entre sí.

6. 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, E. 2003. *El método Delphi*. Documento en línea: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/50762750/Metodo_delphi.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1532007536&Signature=Q8LDVT3LOyRFGS3TboBY%2FoUJYV8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEl_Metodo_Delphi._Universidad_de_Deusto.pdf

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.

Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. 2014. Estrategia de geodiversidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco 2020. Gobierno Vasco. 136 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. 162 p.

Duque, L.C., Abril, J., García Salinas, F. y Elízaga, E. 1979b. 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 Romaní, 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 Elizaga, E. 1979b. 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 + 1folleto 20 p. IGME-Agencia Andaluza del Agua, Madrid.

Elízaga, E. 1988. Georrecursos culturales. En*: Geología Ambiental*, págs. 85-100. ITGE. Madrid.

Elizaga, 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>

Gonggrijp, G.P. 2000. Planificación y gestión para la conservación. En Barettino, 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 Sciencies 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 Geodiversdad.* 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://dpipwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.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.

APÉNDICE I

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:
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

(3) IMPORTANTE:
Una vez termine de cumplimentar el cuestionario, **NO OLVIDE ARCHIVAR el Documento Word**. Para ello, en la opción "Guardar como" dele 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)** 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.

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, divulgativo y/o turístico-recreativo)* 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

INFORMACIÓN PREVIA

- De acuerdo con los parámetros de valoración indicados en la columna de la derecha, proponga y **enumere por orden de importancia decreciente** 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 QUE PUEDEN CONSIDERARSE**
1	• Representatividad • Carácter de localidad tipo o de referencia • Grado de conocimiento científico 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
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
PUNTÚE de 1 a 5 su grado de conocimiento sobre el patrimonio geológico en el dominio geológico X	

<table>
<tr><th colspan="6">FICHA DE PROPUESTA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO I (*)</th></tr>
<tr><td>Denominación del LIG</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Breve descripción</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Justificación del Interés</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="6">Parámetros justificativos de la elección del lugar (marque con una cruz los que haya considerado):</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ Representatividad</td><td colspan="3">☐ Espectacularidad o belleza</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ Carácter de localidad tipo o de referencia</td><td colspan="3">☐ Contenido divulgativo / uso divulgativo</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ Grado de conocimiento del lugar</td><td colspan="3">☐ Contenido didáctico / uso didáctico</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ Estado de conservación</td><td colspan="3">☐ Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ Condiciones de observación</td><td colspan="3">☐ Asociación con otros elementos naturales o culturales</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ Rareza</td><td colspan="3">☐ Diversidad geológica</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Localización</td><td colspan="3">Provincia</td><td colspan="2">Municipio(s)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Paraje(s)</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (**)</td><td>X:</td><td>Y:</td><td colspan="2">Huso:
Datum: ED50 ☐ ETRS89 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="4">En caso de que sea aconsejable mantener la confidencialidad del lugar, ocultando sus coordenadas, indíquese con una equis (x)</td><td>☐</td></tr>
<tr><td>Descripción del itinerario de acceso</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>Esquema de situación con propuesta de delimitación (***) (insertar o adjunte en fichero aparte fragmento de mapa u ortofoto SIGPAC)</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

(*) 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	
IMPORTANTE: Marque con una X si, en una segunda fase del proyecto, estaría usted dispuesto a describir y a proponer la delimitación de este LIG, recibiendo una compensación por sus gastos.	☐
No dude en añadir o adjuntar cuantas informaciones y documentación adicionales se estime oportuno, para facilitar el posterior trabajo de visita y evaluación	

BLOQUE 3 AUTOEVALUACIÓN DEL PANEL DE EXPERTOS

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.			

Comentarios:

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN
Por favor
NO OLVIDE enviar sus respuestas
al GESTOR del proyecto: x.x@igme.es

APÉNDICE II

CUESTIONARIO DE LA SEGUNDA ENCUESTA

INVENTARIO ESPAÑOL DE LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (CORDILLERA IBÉRICA)
SEGUNDO CUESTIONARIO

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:

- **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 (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)
- **0 puntos:** lugar irrelevante para estos fines; no debería considerarse en el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico
- **S:** Sin información suficiente para proceder a su valoración

RECOMENDACIONES

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:

- Hacer una lectura pausada de los lugares y su descripción, poniendo una S en los que no se van a valorar
- Parece más fácil valorar aquellos cuya relevancia sea excepcionalmente alta. Por ello recomendamos hacer otra "pasada" asignado el valor máximo a aquellos lugares que, sin duda, son ejemplos sobresalientes dentro del ámbito de la Cordillera Ibérica e incluso a nivel español.
- A continuación, es recomendable asignar una valoración a las categorías restantes
- A continuación, asígnese un valor 0 a aquellos que se considere que no deben estar incluidos en el listado por su irrelevancia
- 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.

Toda esta labor puede suponer entre 2 y 4 horas de dedicación

Una vez completado valorados los lugares, enviar el archivo excel con el nombre **Apellidos_Especialidad_Ibérica2.xls**, al correo electrónico **x.x@igme.es**

Muchas gracias, de nuevo, por su colaboración.

Lugares	Puntuación	Descripción
		...

APÉNDICE III

CRITERIOS DE PUNTUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DEL VALOR CIENTÍFICO, DIDACTICO Y TURÍSTICO-RECREATIVO DE LOS LIG

La valoración de los LIG para cada una de los tipos de valor (científico, didáctico y turístico-recreativo) se realizará aplicando los parámetros señalados para cada tipo de valor y sus coeficientes de ponderación (Tabla 5.8.1. del documento), **puntuando cada uno de estos parámetros conforme a las siguientes criterios de puntuación (cuando exista la posibilidad de encajar la respuesta en más de un apartado, se optará por la puntuación más alta):**

VALORACIÓN				
Representatividad (R)	**Puntos**	**Valor científico**	**Valor didáctico**	**Valor turístico-recreativo**
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
Carácter de localidad tipo (T)				
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
Grado de conocimiento científico del lugar (K)				
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
Estado de conservación (C)				
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
Condiciones de observación (O)				
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
Rareza (A)				
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
Diversidad (D)				
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

Contenido didáctico (C_{DD})				
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
Infraestructura logística (I_L)				
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
Densidad de población (demanda potencial inmediata) (D_P)				
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
Accesibilidad (A_C)				
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
Tamaño del LIG (E)				
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
Asociación con otros elementos del patrimonio natural y/o cultural (NH)				
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
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
Contenido divulgativo (C_{DV})				
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
Potencialidad para realizar actividades turísticas y recreativas (P_{TR})				
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

Proximidad a zonas recreativas (demanda potencial inmediata) (Z_R)				
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
Entorno socioeconómico (E_S)				
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
SUMAS		**Σ_C**	**Σ_D**	**Σ_T**
VALOR (sobre 10)		**$V_C = \Sigma_C/40$**	**$V_D = \Sigma_D/40$**	**$V_T = \Sigma_T/40$**

De acuerdo con esta tabla de cálculo, el valor puede expresarse en forma de algoritmo, mediante las siguientes expresiones (se divide por 40 para obtener cifras entre 0 y 10):

$$V_C = 1/40 \times [30 \times R + 15 \times (K + A) + 10 \times (T + C + O + D)]$$

$$V_D = 1/40 \times [20 \times C_{DD} + 15 \times I_L + 10 \times (D + A_C) + 5 \times (R + T + C + O + A + D_P + E + NH + B)]$$

$$V_T = 1/40 \times [20 \times B + 15 \times (E + C_{DV}) + 10 \times (A_C + E_S) + 5 \times (O + I_L + D_P + N_H + P_{TR} + Z_R)]$$

APÉNDICE IV

CRITERIOS DE PUNTUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DE LA SUSCEPTIBILIDAD DE DEGRADACIÓN (NATURAL Y ANTRÓPICA) DE LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

SUSCEPTIBILIDAD DE DEGRADACIÓN NATURAL (S_{DN})

Para el cálculo de la susceptibilidad de degradación por causas naturales (**S_{DN}**), se multiplica el factor tamaño (**E_F**) por la vulnerabilidad natural (**V_N**). La vulnerabilidad natural viene dada, a su vez, por el producto de la fragilidad (**F**) por las amenazas naturales **A_N**:

$$S_{DN} = E_F \times Vu_N = E_F \times F \times A_N$$

Donde **E_F**, **F** y **A_N** toman los valores que se expresan a continuación, dependiendo del caso que corresponda. **Cuando exista la posibilidad de encajar la respuesta en más de un apartado, se optará por la puntuación más alta.** S_{DN} adoptará valores entre 0 y 10, de acuerdo con los valores de E_F, L y V_N, que se reflejan en el cuadro siguiente:

Factor tamaño del LIG (E_F)	**Valor**
Rasgos métricos (vulnerables por la mera visita, como espeleotemas, estructuras geológicas poco consolidadas, etc.).	10/400
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas, como secciones estratigráficas, etc.)	6/400
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)	3/400
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)	1/400
Fragilidad (F)	**Valor**
Litologías muy resistentes (cuarcitas o similares), con escasa fracturación y sin meteorización	1
Litologías resistentes o muy resistentes pero con elevada fracturación y/o meteorización	5
Litologías blandas consolidadas, con escasa fracturación y/o meteorización	10
Litologías no consolidadas, o consolidadas pero blandas y muy fracturadas y/o meteorizadas	20
Amenazas naturales (A_N)	**Valor**
LIG no significativamente afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos)	1
LIG afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos) de escasa relevancia	5
LIG afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos) de relevancia moderada	10
LIG afectado por procesos naturales (geológicos o biológicos) de gran intensidad	20

SUSCEPTIBILIDAD DE DEGRADACIÓN ANTRÓPICA (S_{DA})

El cálculo de la susceptibilidad de degradación por amenazas antrópicas (**S_{DA}**) se realizará multiplicando el factor tamaño del LIG (E_F) por la suma ponderada de los parámetros que se relacionan a continuación, con los valores que correspondan de acuerdo con las criterios siguientes **(cuando exista la posibilidad de encajar la respuesta en más de un apartado, se optará por la puntuación más alta).**

VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR AMENAZAS ANTRÓPICAS			
Interés para la explotación minera o hídrica (Vu_M)	**Puntos**	**Peso**	**Valor**
Sustancia sin interés o de escaso interés y sin explotaciones en la zona	0	X 25	
Sustancia de escaso o moderado interés y de la que ya hay explotaciones alternativas	1	X 25	
Sustancia de gran interés y de la que ya hay explotaciones alternativas	2	X 25	
Sustancia de gran interés y de la que no hay explotaciones alternativas[1]	4	X 25	
Vulnerabilidad al expolio (Vu_{EX})			
No hay yacimiento paleontológico ni mineralógico o son de difícil expolio	0	X 25	
Yacimiento paleontológico o mineralógico de escaso valor y fácil expolio	1	X 25	
Yacimiento paleontológico o mineralógico de gran valor, con numerosos ejemplares y fácil expolio	2	X 25	
Yacimiento paleontológico o mineralógico, con escasos ejemplares y fácil expolio	4	X 25	
Proximidad a actividades antrópicas (infraestructuras) (Vu_I)			

[1] En clima mediterráneo. tendrán siempre esta puntuación los LIG donde el agua juegue un papel determinante.

Lugar no amenazado	0	X 15	
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 15	
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 15	
Lugar situado en una explotación minera, en suelo urbano o en el borde de una carretera principal	4	X 15	
Accesibilidad (agresión potencial) (Ac)			
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 10	
Acceso directo por pista sin asfaltar pero transitable por turismos	1	X 10	
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para turismos	2	X 10	
Acceso directo por carretera asfaltada con aparcamiento para autocar	4	X 10	
Régimen de protección del lugar (P)			
Lugar situado en parques nacionales o naturales, reservas naturales u otra figura con plan de ordenación y guardería	1	X 5	
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 5	
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 5	
Protección física o indirecta (P_F)			
Lugar no fácilmente accesible	0	X 5	
Lugar situado en zonas de acceso prohibido y protegidas con vallas difícilmente franqueables.	1	X 5	
Lugar situado en zonas de acceso prohibido pero sin vallar o con vallas fácilmente franqueables	2	X 5	
Lugar carente de todo tipo de protección física o indirecta	4	X 5	
Titularidad del suelo y régimen de acceso (T_S)			
Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad pública	1	X 5	
Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad privada	2	X 5	
Lugar situado en áreas de acceso libre (propiedad pública o privada)	4	X 5	
Densidad de población (agresión potencial) (D_P)			
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	
Proximidad a zonas recreativas (agresión potencial) (Z_R)			
Lugar situado a más de 5 km de áreas recreativas (campings, playas, etc.)	0	X 5	
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	
		100	

El algoritmo para el cálculo de la $\mathbf{S_{DA}}$, sería por tanto:

$$\mathbf{S_{DA} = E_F \times Vu_A}$$

$$\mathbf{S_{DA} = E_F \times [25 \times (Vu_M + Vu_{EX}) + 15 \times Vu_I + 10 \times Ac + 5 \times (P + P_F + T_S + D_P + Z_R)]}$$

APÉNDICE V

FICHA DESCRIPTIVA DEL LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO

DATOS GENERALES			
1.-IDENTIFICACIÓN			
Código:			
Origen del LIG:			
Denominación			
Descripción:			
Confidencialidad de los datos			
□ Público	□ restringido	□ confidencial	
¿Ha dado lugar a colecciones en Museos o Centros de Investigación? SI □ NO □			
¿Dónde se encuentran? **(institución)**			
¿Está relacionado con usos, costumbres y conocimientos tradicionales del entorno?			
□ Alfarería y cerámica	□ Tintes y pinturas	□ Arquitectura popular	
□ Cales y yesos	□ Producción salinera	□ Tradición termal	
□ Fiestas / tradiciones populares	□ Leyendas	□ Recurso hídrico tradicional	
□ Rec. minero histórico/prehistórico	□ Munición	□ Ganadería	
2. LOCALIZACIÓN (coordenadas del centro del polígono. Usar al menos uno de los dos datum)			
UTM X:	UTM Y:	Huso	Datum ETRS89
UTM X:	UTM Y:	Huso	Datum REGCAN95
Hoja(s) 1:50.000			
Paraje(s)			
Municipio(s)		Isla (en su caso)	
Provincia(s)			
Comunidad(es) Autónoma(s)			
Descripción del itinerario de acceso:			
3. FISIOGRAFÍA/SOCIECONOMÍA			
Cota	Max.	Min.	Media
Tipo superficie	□ Montañosa	□ Costera	□ Boscosa
□ Matorral	□ Pastizal	□ Rocosa	□ Agrícola
□ Urbana o antropizada	□ Desnuda	□ Lámina de agua	
Entorno socioeconómico (una sola opción)			
□ Comarca con Índices de renta per *capita*, educación y ocupación superiores a la media regional			
□ Comarca con índices de renta *per capita*, educación y ocupación similares a la media regional			
□ Comarca con índices de renta *per capita*, educación y ocupación inferiores a la media regional			
□ Comarca en declive socioeconómico			
4. SITUACIÓN GEOLÓGICA			
Dominio geológico (GEODE):			
Unidad Geotectónica de 2º orden			
Contexto geológico (Ley 42/2007)			
Unidad Geológica (Ley 42/2007)			
Edad del Rasgo	Límite inferior	Límite superior	
Edad de las rocas encajantes	Límite inferior	Límite superior	
Columna geológica (si procede): adjuntar imagen jpg			

5. INTERÉS			
Interés geológico principal (una sola opción)			
□ Estratigráfico	□ Sedimentológico	□ Geomorfológico	□ Paleontológico
□ Tectónico	□ Petrológico-geoquímico	□ Geotécnico	□ Minero-metalogenético
□ Mineralógico	□ Hidrogeológico	□ Historia de la Geología	□ Edafológico
Justificación:			
Interés geológico secundario (puede ser más de uno)			
□ Estratigráfico	□ Sedimentológico	□ Geomorfológico	□ Paleontológico
□ Tectónico	□ Petrológico-geoquímico	□ Geotécnico	□ Minero-metalogenético
□ Mineralógico	□ Hidrogeológico	□ Historia de la Geología	□ Edafológico
Justificación:			
Interés NO geológico del lugar (puede ser más de uno)			
□ Minero-industrial	□ Minero-medicinal	□ Botánico/faunístico	□ Paisajístico
□ Arquitectónico	□ Arqueológico	□ Etnológico	□ Histórico o cultural
Justificación del interés no geológico:			
Representatividad (una sola opción)			
□ Poco útil como modelo para representar, aunque sea parcialmente, un rasgo o proceso			
□ Útil como modelo para representar parcialmente un rasgo o proceso			
□ Útil como modelo para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso			
□ Mejor ejemplo del dominio geológico considerado, para representar, en su globalidad, un rasgo o proceso			
Carácter de localidad tipo (una sola opción)			
□ Localidad de referencia regional			
□ Localidad de referencia utilizada internacionalmente, o localidad tipo de fósiles o biozonas de amplio uso			
□ Estratotipo aceptado por la IUGS o localidad tipo mineralógica reconocida por la IMA			
□ No cumple con estas premisas			
Grado de conocimiento científico del lugar (una sola opción)			
□ No existen trabajos publicados ni tesis doctorales sobre el lugar			
□ Existen trabajos publicados y/o tesis doctorales sobre el lugar			
□ Investigado por varios equipos científicos y objeto de trabajos publicados en revistas científicas nacionales			
□ Investigado por varios equipos científicos y objeto de trabajos publicados en revistas internacionales			
Condiciones de observación (una sola opción)			
□ Perfectamente observable en su integridad con facilidad			
□ Con algún elemento que no impide observar el LIG en su integridad, aunque sea con dificultad			
□ Con elementos que enmascaran el LIG y que impiden apreciar algunas características de interés			
□ Con elementos que enmascaran fuertemente las características de interés			
Rareza (una sola opción)			
□ Existen bastantes lugares similares en la región			
□ Uno de los escasos ejemplos conocidos a nivel regional			
□ Único ejemplo conocido a nivel regional			
□ Único ejemplo conocido a nivel nacional (o internacional)			
Diversidad (una sola opción)			
□ El LIG sólo presenta el tipo de interés principal			
□ El LIG presenta otro tipo de interés, además del principal, no relevante			
□ El LIG presenta 2 tipos de interés, además del principal, o uno sólo pero relevante			
□ El LIG presenta 3 o más tipos de interés, además del principal, o sólo dos más pero ambos relevantes			
Contenido didáctico / uso didáctico (una sola opción)			
□ Ilustra contenidos curriculares universitarios			
□ Ilustra contenidos curriculares de cualquier nivel del sistema educativo o está siendo utilizado habitualmente en actividades didácticas universitarias			
□ Está siendo utilizado habitualmente en actividades didácticas de cualquier nivel del sistema educativo			
□ No cumple con estas premisas			
Espectacularidad o belleza (una sola opción)			
□ Amplitud de relieve alta o bien cursos fluviales caudalosos/grandes láminas de agua (o hielo) o bien variedad cromática notable. También fósiles y/o minerales vistosos			
□ Coincidencia de dos de las tres primeras características. También fósiles o minerales espectaculares			
□ Coincidencia de las tres primeras características			
□ No cumple con estas premisas			

Contenido divulgativo / uso divulgativo (una sola opción)
□ Ilustra de manera clara y expresiva a colectivos de cierto nivel cultural la importancia o utilidad de las Ciencias de la Tierra
□ Ilustra de manera clara y expresiva a colectivos de cualquier nivel cultural la importancia o utilidad de las Ciencias de la Tierra
□ Está siendo utilizado habitualmente para actividades divulgativas
□ No cumple con estas premisas
Potencialidad para realizar actividades turísticas y recreativas –actividades–- (una sola opción)
□ Sin posibilidades turísticas ni de realizar actividades recreativas
□ Posibilidades turísticas o bien posibilidad de realizar actividades recreativas
□ Posibilidades turísticas y posibilidad de realizar actividades recreativas
□ Existen actividades organizadas
Justificación del Interés turístico, recreativo, didáctico y divulgativo:
Proximidad a zonas recreativas (una sola opción)
□ 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
□ Lugar situado a menos de 2 km y más de 500 m de un área recreativa
□ Lugar situado a menos de 500 m de un área recreativa
Densidad de población (una sola opción)
□ Menos de 100.000 habitantes en un radio de 50 km
□ Entre 100.000 y 200.000 habitantes en un radio de 50 km
□ Entre 200.000 y 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km
□ Más de 1.000.000 habitantes en un radio de 50 km
Estado de conservación (una sola opción)
□ Fuertemente degradado: el lugar está prácticamente destruido
□ Degradado: el lugar presenta deterioros importantes
□ Alterado: con deterioros que impiden apreciar algunas características de interés
□ Favorable con alteraciones: algunos deterioros que no afectan de manera determinante al valor o interés del LIG
□ Favorable: el LIG en cuestión se encuentra bien conservado, prácticamente íntegro
Asociación con otros elementos del patrimonio natural y/o cultural (una sola opción)
□ No existen elementos del patrimonio natural o cultural en un radio de 5 km
□ Presencia de un único elemento sólo del patrimonio natural o sólo del cultural en un radio de 5 km
□ Presencia de varios elementos sólo del patrimonio natural o sólo del cultural en un radio de 5 km
□ Presencia de uno o varios elementos tanto del patrimonio natural como del cultural en un radio de 5 km

6. PROTECCIÓN
¿Figura en un inventario existente? SI □ NO □
¿Cuál(es)?
Obviamente, si se conoce.
Instrumentos jurídicos de protección existentes
Referencia y fecha:
Enlace URL:
Régimen de protección del lugar (una sola opción)
□ Lugar situado en parques nacionales o naturales, reservas naturales u otra figura con plan de ordenación y guardería.
□ Lugar con figura de protección no sujeta a plan de ordenación y sin guardería; también bienes de interés cultural en razón a su contenido paleontológico / arqueológico
□ Lugar situado en suelo rural preservado de su transformación mediante la urbanización, por la ordenación territorial y urbanística
□ Lugar carente de figura alguna de protección
Protección física o indirecta (una sola opción)
□ Lugar no fácilmente accesible
□ Lugar fácilmente accesible pero situado lejos de sendas y camuflado por la vegetación
□ Lugar fácilmente accesible, cercano a sendas y solo camuflado por la vegetación
□ Lugar carente de todo tipo de protección física o indirecta

7. SUSCEPTIBILIDAD A LA DEGRADACIÓN		
Propiedad del terreno	Pública (%)	Privada (%)
Uso actual del suelo	Forestal (%)	Ganadero (%)
Agrícola (%)	Urbanizado (%)	Otro (especificar) (%)
Calificación urbanística	Rural preservado de su transformación urbanística (%)	Rural no preservado de su transformación urbanística (%)
Urbano (%)		
Régimen de acceso y propiedad (una sola opción)		
□ Lugar situado en áreas de acceso libre		
□ Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad privada		
□ Lugar situado en áreas de acceso restringido y propiedad pública		
Amenazas antrópicas (una sola opción)		
□ Los elementos clave del LIG no están amenazados		
□ Los elementos clave del lugar están situados 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		
□ Los elementos clave del LIG son colindante con una actividad industrial o minera, con suelo urbano no urbanizado o situado a menos de 25 m de una carretera principal.		
□ Elementos clave situados en una explotación minera, en suelo urbano o en el borde de una carretera principal		
Interés para la explotación minera o hídrica (una sola opción)		
□ Sin interés o de escaso interés y sin explotaciones en la zona		
□ Sustancia de escaso o moderado interés y de la que ya hay explotaciones alternativas en la zona		
□ Sustancia de gran interés y de la que ya hay explotaciones alternativas en la zona		
□ Sustancia de gran interés y de la que no hay explotaciones alternativas en la zona[2]		
Comentarios sobre las amenazas antrópicas actuales o potenciales:		
Vulnerabilidad al expolio (una sola opción)		
□ Yacimiento paleontológico o mineralógico de escaso valor y fácil expolio		
□ Yacimiento paleontológico o mineralógico de valor, con numerosos ejemplares y fácil expolio		
□ Yacimiento paleontológico o mineralógico de valor, con escasos ejemplares y fácil expolio		
□ No hay yacimiento paleontológico ni mineralógico o son de difícil expolio		
Amenazas naturales (una sola opción)		
□ Lugar no significativamente afectado por procesos naturales (geológicos, biológicos y/o meteorológicos)		
□ Lugar afectado por procesos naturales (geológicos, biológicos y/o meteorológicos) de escasa relevancia		
□ Lugar afectado por procesos naturales (geológicos, biológicos y/o meteorológicos) de relevancia moderada		
□ Lugar afectado por procesos naturales (geológicos, biológicos y/o meteorológicos) de gran intensidad		
Factor litológico (una sola opción)		
□ Litologías muy resistentes (cuarcitas o similares) y con escasa fracturación		
□ Litologías resistentes o muy resistentes pero con elevada fracturación		
□ Litologías blandas consolidadas y con escasa fracturación o resistentes muy fracturadas		
□ Litologías no consolidadas, o consolidadas pero blandas y muy fracturadas		
Factor tamaño (una sola opción)		
□ Rasgos métricos (vulnerables por la mera visita, el pisoteo o la respiración, como tobas, espeleotemas, etc).		
□ Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas, como secciones estratigráficas, etc.)		
□ Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas)		
□ Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas)		
Vulnerabilidad intrínseca: Sí □	No □	En parte □

[2] En zonas áridas, si el agua juega un papel determinante en el valor del LIG se marcará la última casilla

8. USO Y SEGUIMIENTO
□ Sin problemas para su utilización didáctica
□ Con incidencias para su utilización didáctica (comentario):
□ Sin problemas para su utilización turística o recreativa
□ Con incidencias para su utilización turística o recreativa (comentario):
¿Es compatible la recogida de fósiles con la conservación del lugar? □ NO □ SI ¿Para fines de investigación? □ NO □ SI ¿Para fines didácticos? □ NO □ SI ¿Para fines recreativos, sin ánimo de lucro? □ NO □ SI
¿Es compatible la recogida de minerales con la conservación del lugar? □ NO □ SI ¿Para fines de investigación? □ NO □ SI ¿Para fines didácticos? □ NO □ SI ¿Para fines recreativos, sin ánimo de lucro? □ NO □ SI
Si se dispone de datos, nº de visitantes al año:
Recomendaciones para la preservación del LIG como valor patrimonial
Recomendaciones para la recuperación del LIG como valor patrimonial (de especial interés para las canteras y minas abandonadas)
Seguimiento:

9. DATOS ADICIONALES PARA LA ORGANIZACIÓN DE VISITAS			
□ Mirador	□ Mesas, bancos, etc.	□ Itinerarios señalizados	
¿Existe peligro para el visitante? SI □ NO □	Especificar el peligro, si procede.		
¿Existe fuente de agua potable en las inmediaciones (< 250 m)? SI □ NO □			
Dificultad física del itinerario	□ Baja	□ Media	□ Alta
Tipo de acceso (una sola opción)			
□ Acceso sin camino ni senda	□ Camino o senda acceso a pie		
□ Pista sin asfaltar acceso todo terreno	□ Pista sin asfaltar acceso turismo		
□ Carretera asfaltada sin aparcamiento	□ Carretera asfaltada aparcamiento turismo		
□ Carretera asfaltada con aparcamiento autobús	□ Tren turístico		
□ Barco			
Accesos adaptados a discapacitados: SI □ NO □			
Distancia del lugar a carretera asfaltada (en km):			
Duración aproximada en horas y minutos del itinerario para un recorrido normal:			
Infraestructura logística (una sola opción)			
□ Alojamiento y restaurante para grupos de 20 personas a menos de 25 km			
□ Alojamiento y restaurante para grupos de 40 personas a menos de 25 km			
□ Alojamiento y restaurante para grupos de 40 personas a menos de 5 km			
□ No cumple con estas premisas			

10. DOCUMENTOS	
□ Fotos con comentarios	□ Croquis con itinerarios, si procede
□ Mapa Geológico	□ Plano topográfico de detalle
□ Plano topográfico de situación a escala adecuada (1:5.000 a 1:200.000)	
□ Adquisición de datos en campo	□ Adquisición de datos por bibliografía
Autor(es) de la propuesta del lugar:	
Autor(es) de la Ficha:	

11. BIBLIOGRAFÍA (Pdf texto, recomendándose la siguiente normativa)
a) Artículos de revistas: Heredia, M. y Baltuille, J.M. 1997. Las posibilidades mineras de Cuba en el sector de las Rocas Ornamentales. *Boletín Geológico y Minero*, 108 (6), 47-52. b) Libros: Didier, J. 1973. *Granites and their enclaves*. Elsevier, Amsterdam, 393 pp. c) Capítulos de libros: Quesada, C. 1983. El Carbonífero de Sierra Morena. En: Martínez, C. (ed.), *Carbonífero y Pérmico de España*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 243-278. d) Actas de congresos: Delgado, F., Ovejero, G. y Jacquin, J.P. 1971. Localización estratigráfica y medio paleogeográfico de las mineralizaciones (galena y fluorita) de Sierra de Baza (Granada, España). *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*, Madrid, 2, 119-128. e) Informes y trabajos inéditos: Se citará el autor o autores, año de la realización y ubicación de dicho trabajo. f) Páginas web: Se citará el título de la página, autores de la misma, organismo o institución editora y lugar de origen del servidor, fecha de acceso a la información y dirección electrónica tanto de la página como del directorio raíz. Ejemplo: Kluwer Academic Publishers Information Service (KAPIS), Holanda, 24/03/99, http://www.wkap.nl.

- **<u>EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA DEL LIG</u> se rellenará uno de los apartados 12 a 15, además del que pueda corresponder de los 16 a 20.**

12. DESCRIPCIÓN: PROCESOS Y MATERIALES IGNEOS EFUSIVOS			
Contexto/Área			
□ Distensiva	□ Magmatismo profundo	□ Compresiva	□ Otras
Serie:			
□ Toleítica	□ Alcalina	□ Calcoalcalina	□ Otras
Litología:			
□ Riolita	□ Dacita	□ Traquita	□ Traquita con Foides/Ol
□ Traquita con Qtz	□ Latita	□ Latita con Foides/Ol	□ Latita con Qtz
□ Andesita	□ Andesita con Foides/Ol	□ Andesita con Qtz	□ Basalto
□ Basalto con Foides/Ol	□ Basalto con Qtz	□ Fonolita	□ Basanita/Tefrita
□ Fonolita tefrítica	□ Tefrita/Basanita fonolítica	□ Feldespatoidita	□ Lamproitas
□ Otras (especificar):			
Texturas:			
□ Afanítica	□ Vítrea	□ Porfídica	□ Vesicular
□ Amigdalar	□ Fluidal	□ Perlítica	□ Felsítica
□ Esferulítica	□ Piroclástica	□ Soldada	□ Otras (especificar):
Observaciones sobre la petrografía y petrogénesis de las rocas efusivas			
Materiales lávicos:			
□ Masivos (coladas)	□ Lavas "pahoehoe"	□ Lavas “aa”/malpais	□ *Pillow-lavas* - Lavas almohadilladas
Materiales piroclásticos:			
□ Bloques	□ Bombas	□ *Lapilli*	□ Ceniza *grues*
□ Ceniza fina	□ *Tefra*	□ Roca piroclástica	□ Tuffitas
□ Epiclastitas	□ Ignimbritas	□ Flujos	□ *Surges*
□ de caida	□ Otros (especificar):		
Materiales asociados:			
□ Xenolitos (arrastrados)	□ Gaseosos (fumarolas)	□ *Spatters*	□ Otros (especificar):
Observaciones sobre la petrografía y petrogénesis de las rocas efusivas			
Contenido mineralógico			
Contenido fosilífero			

13. DESCRIPCIÓN: PROCESOS Y MATERIALES ÍGNEOS INTRUSIVOS			
Contexto/Área:			
□ Distensiva	□ Compresiva	□ Anorogénico	□ Otras (especificar):
Serie:			
□ Toleítica	□ Alcalina	□ Calcoalcalina	□ Otras (especificar):
Quimismo:			
□ Ultrabásico	□ Básico	□ Intermedio	□ Ácido
Litología:			
□ Granito	□ Granodiorita	□ Tonalita	□ Sienita
□ Sienita con Qtz	□ Sienita con Foide/Ol	□ Monzonita	□ Monzonita con Qtz
□ Monzonita Foide/Ol	□ Diorita	□ Diorita con Qtz	□ Diorita con Foide/Ol
□ Gabro	□ Gabro con Qtz	□ Gabro con Foide/Ol	□ Norita
□ Troctolita	□ Anortosita	□ Charnockita	□ Monzosienita
□ Monzodiorita	□ Monzogabro	□ Foidolita	□ Cuarzolita o silexita
□ Carbonatita	□ Lamprófidos	□ Peridotita	□ Dunita
□ Piroxenita	□ Hornblendita	□ Pórfidos	□ Adamellita
Texturas:			
□ Grano fino	□ Grano medio	□ Grano grueso	□ Porfídica
□ Aplítica	□ Ofítica	□ Pegmatítica	□ Dolerítica
□ Cumulativas	□ Gráficas	□ Pertíticas	□ *Rapakivi*
□ Orbicular	□ Ocelar	□ Bandeada	□ Gabroidica
□ Granular	□ Poiquilítica	□ Mirmequítica	
Observaciones sobre la petrografía y petrogénesis de las rocas intrusivas			
Macroestructura:			
□ Plutón	□ Batolito	□ Stock	□ Bolsada
□ Lacolito	□ Lopolito	□ Facolito	□ Conolito
□ Apófisis	□ Lámina	□ Fión-capa	□ Dique
□ Sill	□ Cone-sheet	□ *Ring-dike*	□ Otras (especificar):
Microestructuras:			
□ Glándulas	□ Amígdalas	□ Nódulos	□ Grumos
□ Xenolitos	□ Gabarros	□ *Schlieren*	□ Flevitas
□ Brechas	□ Stockwork	□ Mezclas	□ Otras
Observaciones sobre las morfologías intrusivas:			
Facies			
Número	□ Zonado normal	□ Zonado inverso	□ Zonado
Observaciones sobre las facies			
Contenido mineralógico			

14. DESCRIPCIÓN: PROCESOS Y MATERIALES SEDIMENTARIOS			
Medios sedimentarios continentales			
□ Eólico	□ Glaciar	□ Periglaciar	□ Fluvial
□ Abanico aluvial	□ Lacustre	□ Palustre	□ Vertiente
Medio sedimentario mixto-transición			
□ Playa-Isla barrera	□ Acantilado	□ Deltaico	□ Llanura mareal
□ Estuario	□ Lagoon	□ Evaporítico	□ Costero
Medios sedimentarios marinos			
□ Arrecifal	□ Plataforma siliciclástica	□ Plataforma carbonatada	
□ Banco	□ Talud – Cañón submarino	□ Abanico submarino	
□ Abisal-batial	□ Depresión oceánica	□ Plataforma	
Observaciones sobre los medios sedimentarios:			
Geometría de las capas:			
□ Agradantes	□ Progradantes	□ Retrogradantes	□ Solapantes expansivas
□ Downlap	□ Tabulares	□ Cuneiformes	□ Otra:
Polaridad:			
Continuidad:	□ Paraconformidad	□ Disconformidad	
□ Discordancia	□ Límite de secuencia	□ Inconformidad:	
□ Contacto mecánico	□ Discordancia progresiva		
Sucesión litológica:			
□ Homogénea	□ Heterogénea	□ Repetitiva aleatoria	□ Rítmica
□ Turbidítica	□ Cíclica	□ Molasa	□ Estratocreciente
□ Estratodecreciente	□ Granocreciente	□ Granodecreciente	□ Otra:
Observaciones sobre las sucesiones litológicas:			
Estructuras sedimentarias:			
□ Grietas	□ Gotas	□ *Ripple marks*	□ Dunas
□ Volcanes	□ *Hardground*	□ *Flute casts*	□ *Tool marks*
□ Canales	□ Granoclasificación d.	□ Granoclasificación inv.	□ Laminación cruzada
□ Estratificación cruzada	□ Laminación paralela	□ *Chevron* (Cola de pez)	□ *Convolute lamination*
□ *Sand-waves*	□ *Hummocky*	□ Olistolitos	□ *Slumps*
□ Bioturbación-bioerosión	□ Diques	□ Travertínica	□ Superconos
□ Brechas intraformacionales	□ Bioconstrucciones y domos microbianos	□ Otras estructuras sedimentarias:	
Origen de las estructuras sedimentarias:		□ Origen biológico	
□ Corrientes	□ Mareas	□ Oleaje	
□ Viento	□ Coladas de fango *(mudflows)*	□ Flujos de derrubios	
□ Flujo granular	□ Flujo fluidificado	□ Flujo turbidítico	
Observaciones sobre las estructuras y su origen:			
Litología:			
□ Conglomerado	□ Brecha	□ Arena	□ Arenisca
□ Arenisca calcárea	□ Limo/Limolita	□ Arcilla/Argilita	□ Marga
□ Margocaliza	□ Caliza margosa	□ Caliza	□ Dolomía
□ Yeso	□ Halita	□ Carniola	□ Radiolarita
□ Diatomita	□ Laterita	□ Bauxita	□ Sílex
□ Fosfato	□ Carbón	□ Hidrocarburos	□ Carbonatos
□ Ruditas	□ Arenitas	□ Lutitas	□ Evaporitas
□ Alumínico-férricas	□ Silíceas químicas	□ Organógenas	
Observaciones sobre las litologías:			
Contenido fósil:	□ Ammonoideos	□ Otros Cefalópodos	□ Bivalvos
□ Gasterópodos	□ Braquiópodos	□ Graptolitos	□ Trilobites
□ Equinoideos	□ Briozoos	□ Arqueociatos	□ Cnidarios (Corales)
□ Esponjas	□ Estromatopóridos	□ Insectos	□ Peces
□ Anfibios	□ Reptiles	□ Aves	□ Icnitas
□ Mamíferos	□ Homínidos	□ Ostrácodos	□ Otros Artrópodos
□ Foraminíferos	□ Conodontos	□ Radiolarios	□ Cocolitofóridos
□ Microvertebrados	□ Moluscos	□ Algas	□ Otros vegetales
Observaciones sobre los fósiles:			
Contenido mineralógico:			

15. DESCRIPCIÓN: PROCESOS Y MATERIALES METAMÓRFICOS				
Tipo de metamorfismo:				
□ Orogénico	□ Enterramiento	□ Fondo oceánico	□ Hidrotermal	
□ Contacto	□ Dislocación	□ Impacto	□ Regional	
□ Dinámico	□ Térmico			
Grado de metamorfismo:				
□ Muy bajo	□ Bajo	□ Medio	□ Alto	□ Muy alto
Facies metamórfica:				
□ Zeolitas	□ Esquistos verdes	□ Anfibolitas de albita-epidota (Ab-Ep)		
□ Anfibolitas almandínicas	□ Prehnita-Pumpellyita	□ Esquistos azules	□ Eclogitas	
□ Granulitas	□ Corneana Ab-Ep	□ Corneana anfibólica	□ Corneana piroxénica	
□ Sanidinitas	□ Anfibolitas			
Protolito:				
□ Pelítico	□ Máfico/Básico	□ Cuarcítico	□ Cuarzo-feldespático	
□ Carbonatado calizo	□ Magnesiano	□ Calcosilicatado	□ Ultramáfico	
□ Ferruginoso	□ Carbonoso	□ Bauxítico	□ Otro	
Litología:				
□ Pizarras	□ Filitas	□ Esquistos	□ Cuarzo-esquistos	
□ Mica-esquistos	□ Ortogneises	□ Paragneises	□ Migmatitas	
□ Corneanas	□ Pizarras mosqueadas	□ Cuarcitas	□ Mármoles de calcita	
□ Mármoles dolomíticos	□ Esquistos verdes	□ Anfibolitas	□ Granulitas	
□ Esquistos azules	□ Eclogitas	□ Serpentinitas	□ Cloritocitas	
□ Talcocitas	□ Brechas de falla	□ Cataclasitas	□ Milonitas	
□ Kakiritas	□ Pseudotaquilitas	□ Rodingitas	□ Antracitas	
□ Gneises		□ Metaconglomerados		
Observaciones sobre las litologías:				
Textura:				
□ Granoblástica	□ Idioblástica	□ Hipidioblástica	□ Xenoblástica	
□ Lepidoblástica	□ Nematoblástica	□ Cristaloblástica	□ Porfidoblástica	
□ Nodulosa	□ Corona de reacción	□ Brechoide	□ Cataclásticas	
□ Milonítica	□ Vítrea	□ Rotacionales	□ Otras	
Texto-estructura:				
□ Maculosa	□ Granuda	□ Flebítica	□ Cataclástica	
□ Gnéisica	□ Estromática	□ Foliada	□ Crenulada	
□ Agmática	□ Surreítica	□ Esquistosa	□ Mallada	
□ *Folded*	□ Ptigmática	□ Oftalmítica	□ Stictolítica	
□ *Schlieren*	□ Nebulítica	□ Otras:		
Observaciones sobre las texturas y texto-estructuras:				
Contenido mineralógico				
Contenido fosilífero				

16. DESCRIPCIÓN FENÓMENOS DEFORMATIVOS			
Estilo de deformación:			
□ Rígida	□ Plástica	□ Por gravedad	□ Combinada o mixta
Estructuras mayores de deformación:			
□ fallas normales	□ fallas inversas	□ fallas mixtas	□ fallas verticales
□ fallas de desgarre dex	□ fallas de desgarre sin.	□ fallas conjugadas	□ fallas onduladas
□ sistema de fallas	□ falla aislada	□ otras fallas	□ orientación falla
□ plano de falla	□ estría de falla	□ arrastres de falla	□ mineralizaciones
□ rocas de falla	□ *roll-over*	□ milonitas	□ cizalla
□ cabalgamiento	□ ventana	□ cabalgamiento isleo	□ imbricaciones
□ diaclasas extensión	□ diacl. de compresión	□ diacl. descompresión	□ diacl. *gash joint*
□ diaclasas radiales	□ diaclasas paralelas	□ diaclasas conjugadas	□ diacl. subortogonales
□ diaclasas asociadas a fallas normales		□ diaclasas id. inversas	□ diaclasas Id. desgarre
□ diaclasas abiertas	□ diaclasas rellenas	□ diaclasas irregulares	□ diaclasas concéntricas
□ suturas estilolíticas	□ anticlinal/antiforme	□ sinclinal/sinforme	□ anticlinorio
□ sinclinorio	□ *horst*	□ fosa *(graben)*	□ escamas
□ Manto de Corrimiento	□ diapiro	□ pliegue-falla	□ pliegues
Orientación eje pliegue:	□ ángulo isoclinal	□ ángulo apretado	□ ángulo cerrado
□ ángulo abierto	□ ángulo suave	□ superficie axial recta	□ superf. axial Inclinada
□ Superf. axial tumbada	□ Sup. axial recumbente	□ Olistostromas	□ pliegues anisópacos
□ pliegues isópacos-paralelos	□ Pliegues de gravedad	□ fallas tendidas:	□ Otras estructuras:
Estructuras menores de deformación:			
□ Micropliegues	□ Microfracturas	□ Foliación continua	□ Foliación espaciada
□ Foliación disjunta	□ Foliación crenulación	□ Orientación foliación	□ Lineación
□ Lineación superficial	□ Lineación penetrativa	□ Lineación estructural	□ Lineación mineral
□ *Boudinage*			
Componentes lineación:		Orientación lineación:	□ *Mullions*
□ *Rodings*	□ Objetos deformados	□ Otras estructuras menores:	
Observaciones generales sobre las estructuras de deformación:			
Movimientos del terreno:			
□ Deslizamientos	□ Desprendimientos	□ Hundimientos	
□ Avenidas e inundaciones	□ Otros movimientos del terreno:		
Observaciones sobre la deformación de las rocas:			

17. DESCRIPCIÓN RASGOS GEOMORFOLÓGICOS			
Elemento y formas estructurales			
□ Escarpe de falla	□ Superficie estructural exhumada		
□ Escarpe de línea de falla	□ Superficie subestructural (retoques de erosión /sedimentación)		
□ Relieve conforme anticlinal	□ Escarpes en capas horizontales, graderíos		
□ Relieve conforme sinclinal	□ Escarpes en capas monoclinales, cuestas		
□ Relieve invertido	□ Crestas, barras	□ Otras:	
Observaciones sobre los elementos y formas estructurales:			
Elemento y formas volcánicas		□ Cono de piroclastos	□ Anillo de piroclastos
□ Domo exógeno/endóg.	□ Disyunción columnar	□ Chimenea	□ Fumarola, geiser
□ Cráter de explosión	□ Estrato-volcán	□ Pitón	□ Caldera
□ Cráter con lago	□ Malpaís lávico	□ Colada de lava	□ Lago de lava
□ *Maar*	□ Gruta, jameo, tubo	□ Espeleotemas en grutas	□ Otras:
Observaciones sobre los elementos y formas volcánicas:			
Morfogénesis gravitacional			
□ Vertiente regularizada	□ Derrubios ordenados	□ Reptación	
□ Vertiente con bloques	□ Derrumbe/avalancha	□ Lóbulos/coladas de solifluxión	
□ Coluvión	□ Deslizamientos	□ Terracillas	
□ Cono/talud de derrubios	□ Flujo de derrubios	□ Otros:	
Observaciones sobre las morfologías gravitacionales:			
Morfogénesis fluvial y de escorrentía superficial			
□ Barrancos	□ Rápidos	□ Fondo de valle	□ Terraza
□ Sufusión, *piping*	□ Cascada	□ Rambla	□ Sistema de terrazas
□ Cárcavas, bad lands	□ Marmitas de gigante	□ Llanura de inundación	□ Terraza erosiva
□ Escarpe fluvial	□ Canales braided	□ Albardón, dique, *levée*	□ Terraza no cíclica
□ Captura	□ Canal meandriforme	□ Derrame de canal	□ Terraza travertinica
□ Valle fluvial	□ Canales anastomosados	□ Valle colgado	□ Hombrera, rellano
□ Meandro abandonado	□ Cono de deyección	□ *Rock levees*	□ Garganta, cañón
□ Relleno de vaguada	□ Abanico aluvial	□ Otras:	
Observaciones sobre las morfologías fluviales:			
Morfogénesis glaciar			
□ Glaciar / helero	□ Umbral	□ Cono proglaciar	□ Cono proglaciar
□ Aguja, *horn*	□ Rocas aborregadas	□ Manto proglaciar	□ Collado de difluencia
□ Circo	□ Pulimentos y estrías	□ Terraza proglaciar	□ Collado de transfluencia
□ Valle glaciar	□ Morrena de fondo	□ Morrena lateral/central	□ Cubeta/lago colmatado
□ Cubeta de sobreexcavación	□ Garganta subglaciar	□ Morrena frontal	□ Bloques erráticos
□ Lago, ibón	□ Depósito de obturación, kame	□ Depósito fluvioglaciar	
Observaciones sobre las morfologías glaciares:			
Morfogénesis periglaciar	□ Nicho, circo nival	□ Vertiente de bloques	□ Reptación, *creep*
□ Cesped almohadillado	□ Morrena de nevero	□ Canchal, pedriza	□ Suelos estriados
□ Turbera	□ Guirnaldas de piedra	□ Hidrolacolito, pingo	□ Bloques de arrastre
□ Superficie, rellano de crioplanación	□ Talud o cono de derrubios	□ Sendas de ganado, terracillas	□ Movimiento complejo □ Anillos, círculos de piedra
□ Corredores y conos de avalancha	□ Derrubios ordenados, *grèzes litées*	□ Glaciar de rocas □ Gelifluxión	□ Corredor, río de rocas □ Flujos, lóbulos
□ Suelos poligonales	□ Otros:		
Observaciones sobre las morfologías periglaciares:			
Morfogénesis eólica			
□ Eolizaciones de la roca	□ Dunas parabólicas	□ Campo o cordón de dunas	
□ Cubetas de deflacción	□ Barjanes	□ Campo de dunas con vegetación	
□ Dunas longitudinales	□ Dunas transversales	□ Campo de dunas fósiles	
□ Dunas trepadoras o rampantes	□ Manto eólico	□ Surcos interdunares, corrales	
□ Ventifactos, pavimento de cantos	□ Loess	□ Ripples	□ Otras:
Observaciones sobre las morfologías eólicas			
Morfosistema lacustre y endorréico			
□ Charca permanente	□ Área endorreica con salinización superficial, playa salina		
□ Charca estacional	□ Área pantanosa	□ Ojos de agua	
□ Laguna permanente	□ Turbera	□ Terraza lacustre	

□ Área endorreica, playa, encharcamiento temporal			□ Otras:
Observaciones sobre las morfologías lacustres y endorreicas:			
Morfosistema litoral			
□ Isla, islote	□ Terraza marina	□ Rasa	□ Delta sumergido de flujo o de reflujo
□ Peñón	□ Cordón litoral	□ Llanura de marea	
□ Acantilado	□ Barra de arena	□ Llanura de marea arenosa	□ Llanura deltaica, delta
□ Acantilado fósil	□ Flecha litoral		□ Canal deltaico
□ Plataforma de abrasión actual	□ Tómbolo	□ Canal de marea	□ Canal deltaico abandonado
	□ Estuario, marisma	□ Canal de marea abandonado	
□ Playa de cantos o bloques	□ Marisma alta, *Schorre*		□ Albardón, dique, *levée* deltaico
	□ Marisma baja fangosa, *Slikke*	□ Abanico de arena, *whasover fan*	
□ Playa de arena			□ Derrame de canal
□ Playa de fango	□ Marisma baja arenosa	□ Construcción biogénica, arrecife	□ Boca de albufera, grao
□ Playa biogénica	□ Albufera, laguna litoral		□ Turbera
Observaciones sobre las morfologías litorales**:**			
Exokarst en rocas salinas y carbonatadas:			
□ Karst en carbonatos	□ Campo de dolinas	□ Aplanamiento karstico, superficie	□ Sumidero
□ Karst en yesos	□ Uvalas		□ Surgencia
□ Karst en otras evaporitas	□ Lapiaz desnudo	□ Lapiaz semidesnudo	□ Lapiaz cubierto
	□ Polje	□ Corredor	□ Ponor
□ Cañón, garganta	□ Valle ciego	□ Relieve residual, *hum*	□ Puente natural
□ Rellenos kársticas, *terra rossa*	□ Dolina en ventana, de hundimiento	□ Colinas karstificadas, conjunto de relieves	□ Dolina en karst cubierto, aluviales
□ Dolina en embudo	□ Dolina de fondo plano	□ Microdolinas, *kamenitzas*	□ Toba, masa travertínica
□ Otras morfologías:			

Endokarst (cuevas y simas)		**Endopseudokarst**	
□ En rocas salinas y carbonatadas		□ En rocas volcánicas	□ En otras rocas: ……
Desarrollo:	Profundidad:	Nº bocas:	Acceso principal:

Estructura de las galerías:				
Actividad hidrológica de las galerías:				
Configuración general:				
Dificultad:	□ Ninguna	□ Moderada		□ Para expertos
Habilitación:	□ Cavidad turística	□ Control de acceso		□ Espeleoturismo
□ Habilitable	□ Sumidero	□ Resurgencia		□ Derrumbes
□ Simas	□ Avenida	□ Otras:		
Importancia de los espeleotemas:		□ Baja	□ Media	□ Alta
Yacimientos en galerías:	□ Vertebrados cuaternarios y homínidos			□ Otros
Observaciones sobre las morfologías kársticas o pseudokársticas:				
Morfologías de meteorización química en rocas cristalinas y silíceas				
□ Pináculo rocoso, *tor*	□ *Tafoni*	□ Alteraciones, alteritas		□ Ferruginizaciones
□ Domo, dorso de ballena	□ Campos de *tafoni*	□ Arenización, *lehm*		□ Argilizaciones
□ Pilas o gnammas	□ Campos de pilas	□ Caolinizaciones		□ Carbonataciones
□ Bolos, berrocal	□ Cerro ruiniforme, caos	□ Silicificaciones		□ Depósitos de sales
□ Disyunción esferoidal	□ roturas poligonales	□ Pseudoestratificación		□ Exfoliación
□ Plataforma rocosa	□ Campos de bloques	□ Dolina rocosa		□ Surgencias
□ Crestones	□ Espeleotemas (ópalo, pigotita, evansita, etc.)			□ Otras:
Observaciones sobre las morfologías en rocas cristalinas y silíceas:				
Otras formas: poligénicas o de difícil adscripción				
□ Superficie de erosión	□ Monte isla de cumbre plana		□ Depresión	
□ Superficie de cumbres, apalachina	□ Monte isla lineal, cresta, barra		□ Monte isla con descamación	
□ Glacis de erosión, *pediment*	□ Glacis de cobertera, mixto		□ Techo de piedemonte, rañas	
□ Relieve residual, *monadnok*	□ Cerro cónico, mambla		□ Glacis de vertiente, coluvial	
□ Monte isla, *inselberg*	□ Montículo, loma		□ Fondo de valle de origen mixto	
□ Monte isla con acanaladuras	□ Monte isla con derrubios		□ Domo	
□ Cerro ruiniforme, caos	□ Pináculos, *dames coiffés*		□ Otras:	
Observaciones sobre otras morfologías:				

18. DESCRIPCIÓN RASGOS HIDROGEOLOGÍA				
Acuífero / Masa de agua subterránea:				
Tipo:	□ Libre	□ Confinado	□ Colgado	□ Mixto
Permeabilidad:	□ por porosidad	□ por fracturación		□ por karstificación
Litología:	□ Detrítica	□ Carbonatada		□ Ígnea intrusiva
	□ Volcánica	□ Metamórfica no carbonatada		□ Materiales permeables
	□ Mixta u otros materiales			□ Materiales impermeables
Zona de infiltración o absorción: origen de la entrada de agua:				
□ Precipitación	□ Ríos o arroyos	□ Otros orígenes:		
Lagos y humedales				
Clasificación genética:	□ Antrópico	□ Kárstico		□ Endorréico
	□ Glaciar	□ Tectónico		□ Otra:
Régimen hídrico:		□ Permanente		□ Estacional
Surgencias naturales				
Tipo:	□ Manantial	□ Manantial vauclusiano	□ Flujo difuso	□ Salobre
Ambiente de descarga:	□ Subaéreo	□ Cauce		□ Lago/lhumedal
	□ Costero subaéreo	□ Costero submarino		□ Otro:
Caudal estimado l/s:	□ Medio:	□ Máximo:		□ Mínimo:
Obra antrópica				
□ Pozo	□ Excavación	□ Sondeo	□ Carácter artesiano	□ Mina/galería
Dimensiones:	Profundidad		Diámetro medio	Longitud
Usos:	□ Abastecimiento		□ Balneario/termal	□ Recarga/inyección
	□ Minero-industrial		□ Minero-medicinal	□ Otro:
Observaciones sobre aspectos hidrogeológicos:				
Indicadores de antiguos niveles freáticos (p.e. antiguos molinos colgados)				
Indicadores de niveles de avenidas e inundaciones:				
Otras observaciones:				

19. DESCRIPCIÓN YACIMIENTOS E INDICIOS MINERALES			
Sustancia(s) explotada(s):			
Asociación mineral:			
Geología del yacimiento o indicio:			
Morfología:		Alteraciones:	
Minerales principales:		Minerales accesorios:	
Minerales de interés:			
Localidad tipo mineralógica	□ Regional		□ Internacional (IMA)
Leyes:		Reservas:	
Estado:	□ Activa	□ Intermitente	□ Abandonada
Labores:	□ Interior	Cielo abierto	□ mixtas
□ Escombreras	□ Edificaciones mineras s	□ otras	
Usos alternativos	actuales:		Potenciales:
Observaciones sobre aspectos de yacimientos e indicios minerales:			

20. DESCRIPCIÓN YACIMIENTOS PALEONTÓLOGICOS			
Características generales:			
Tipo de yacimiento:			
Dimensiones del afloramiento en m^2:			
Continuidad lateral en m:			
Continuidad vertical en m:			
□ Yacimiento con significación histórica		□ Existencia de fósiles característicos	
□ Existencia de fósiles de facies		□ Preservación excepcional	
□ Existencia de nuevos taxones		□ Existencia de fósiles banales	
□ Densidad excepcional		□ Diversidad excepcional	
□ Yacimiento paleontológico con especies o grupos de especies particulares			
□ Yacimiento paleontológico con abundancia local de fósiles poco comunes			
□ Yacimiento paleontológico con fósiles que presentan rasgos de importancia científica			
□ Yacimiento paleontológico donde la distribución y orientación de los fósiles es de extraordinaria significación			
□ Yacimiento paleontológico con cambios secuenciales en los fósiles			
□ Otros lugares de interés como yacimientos paleontológicos:			
Contenido fosilífero. Macrofauna			
□ Ammonoideos	□ Otros Cefalópodos	□ Bivalvos	□ Gasterópodos
□ Braquiópodos	□ Graptolitos	□ Trilobites	□ Equinoideos
□ Briozoos	Arqueociatos	□ Cnidarios (Corales)	□ Esponjas
□ Estromatopóridos	□ Insectos	□ Peces	□ Anfibios
□ Reptiles	□ Aves	□ Crustáceos	□ Mamíferos
□ Homínidos	□ Otros:	□ Huellas de vertebrados	□ Huellas de invertebrados
□ Otros icnofósiles			
Contenido fosilífero. Microfauna			
□ Ostrácodos	□ Conodontos	□ Radiolarios	
□ Cocolitofóridos	□ Microvertebrados	□ Moluscos	
□ Foraminíferos Bentónicos	□ Foraminíferos Planctónicos	□ Otros:	
Contenido fosilífero. Macroflora			
□ Algas	□ Licofitos	□ Esfenófitos	□ Gimnospermas
□ Angiospermas	□ Helechos	□ Otros vegetales	
Contenido fosilífero. Microflora			
□ Carofitas	□ Diatomeas	□ Estructuras microbianas	
□ Nanoplancton calcáreo	□ Palinomorfos:	□ Otros:	
Composición			
□ Aragonito	□ Calcita	□ Dolomita	□ Sílice
□ Sulfuros	□ Fosfato	□ Carbón	□ Detrítica
□ Hidróxidos de hierro	□ Otra:		
Observaciones sobre yacimientos paleontológicos:			

FICHA DESCRIPTIVA DEL MUSEO O COLECCIÓN

1. IDENTIFICACIÓN MUSEOS Y COLECCIONES			
Código			
Denominación			
Tipo de Museo:			
□ Museo mineralógico	□ Museo paleontológico	□ Museo de la Ciencia	□ Centro de visitantes/de interpretación
□ Exo-museo	□ Museos temáticos	□ Otros:	
Breve descripción:			
Acceso:	□ Público	□ Restringido	□ No visitable

Museo mineralógico: museo donde se exhiben, fundamentalmente, colecciones de minerales.
Museo paleontológico: museo donde se exhiben, fundamentalmente, colecciones de fósiles.
Museo de la Ciencia: museos donde se desarrollan aspectos relacionados con diversas ciencias experimentales.
Centro de visitantes, Centro de interpretación o Aulas: centros en los que se expone material geológico o paleontológico ligado a un determinado espacio natural.
Exomuseo: museo al aire libre acondicionado para la visita de materiales *in situ*. A menudo incluye también una sala donde se exponen colecciones de elementos extraídos del yacimiento.
Museos temáticos: museos de diversa índole que desarrollen algún aspecto relacionado con la geología o la paleontología e incluyen colecciones de interés. Por ejemplo museos de minería.

2. LOCALIZACIÓN MUSEOS Y COLECCIONES			
UTM X :	UTM Y:	Huso:	Datum:
Dirección:			Código postal:
Municipio:		Isla (en su caso):	
Provincia:		Comunidad Autónoma:	
Dominio geológico (GEODE):			
Unidad Geotectónica de 2º orden:			

3. DESCRIPCIÓN MUSEOS Y COLECCIONES I			
Minerales de interés para colecciones:			
□ elementos	□ sulfuros y sulfosales	□ halogenuros	□ óxidos e hidróxidos
□ nitratos	□ carbonatos	□ boratos	□ sulfatos
□ cromatos	□ molibdatos	□ wolframatos	□ fosfatos
□ arseniatos	□ vanadatos	□ silicatos	□ compuestos orgánicos
□ Otros:			
Colecciones temáticas			
□ De un distrito minero español	□ De algunos distritos mineros españoles	□ De casi todos los distritos mineros españoles	
Observaciones sobre los minerales de interés para colecciones:			
Rocas de interés para colecciones:			
Litologías ígneas intrusitas:			
□ Granito	□ Granodiorita	□ Tonalita	□ Sienita
□ Sienita con Qtz	□ Sienita con Foide/Ol	□ Monzonita	□ Monzonita con Qtz
□ Monzonita Foide/Ol	□ Diorita	□ Diorita con Qtz	□ Diorita con Foide/Ol
□ Gabro	□ Gabro con Qtz	□ Gabro con Foide/Ol	□ Norita
□ Troctolita	□ Anortosita	□ Charnockita	□ Monzosienita
□ Monzodiorita	□ Monzogabro	□ Foidolita	□ Cuarzolita o silexita
□ Carbonatita	□ Lamprófidos	□ Peridotita	□ Dunita
□ Piroxenita	□ Hornblendita	□ Pórfidos	□ Otras:
Litologías ígneas efusivas			
□ Riolita	□ Dacita	□ Traquita	□ Traquita con Foides/Ol
□ Traquita con Qtz	□ Latita	□ Latita con Foides/Ol	□ Latita con Qtz
□ Andesita	□ Andesita con Foides/Ol	□ Andesita con Qtz	□ Basalto
□ Basalto con Foides/Ol	□ Basalto con Qtz	□ Fonolita	□ Basanita/Tefrita
□ Fonolita tefrítica	□ Tefrita/Basanita fonolítica	□ Feldespatoidita	□ Lamproitas
□ Otras (especificar):			
Litologías sedimentarias			
□ Conglomerado	□ Brecha	□ Arena	□ Arenisca
□ Arenisca calcárea	□ Limo/Limolita	□ Arcilla/Argilita	□ Marga
□ Margocaliza	□ Caliza margosa	□ Caliza	□ Dolomía
□ Yeso	□ Halita	□ Carniola	□ Radiolarita
□ Diatomita	□ Laterita	□ Bauxita	□ Sílex
□ Fosfato	□ Carbón	□ Hidrocarburos	□ Otras litologías:
Litologías metamórficas:			
□ Pizarras	□ Filitas	□ Esquistos	□ Cuarzo-esquistos
□ Mica-esquistos	□ Ortogneis	□ Paragneis	□ Migmatitas
□ Corneanas	□ Pizarras mosqueadas	□ Cuarcitas	□ Mármoles de calcita
□ Mármoles dolomíticos	□ Esquistos verdes	□ Anfibolitas	□ Granulitas
□ Esquistos azules	□ Eclogitas	□ Serpentinitas	□ Cloritocitas
□ Talcocitas	□ Brechas de falla	□ Cataclasitas	□ Milonitas
□ Kakiritas	□ Pseudotaquilitas	□ Rodingitas	□ Antracitas
□ Otras			
Observaciones sobre las rocas de interés para colecciones:			
Meteoritos:			
□ Pétreos (lititos)	□ Metálicos (sideritos)	□ Pétreo-metálicos (siderolitos)	□ Tectitas
Observaciones sobre los meteoritos:			

4. DESCRIPCIÓN MUSEOS Y COLECCIONES II			
Interés para colecciones. Macrofauna			
☐ ammonoideos	☐ otros cefalópodos	☐ bivalvos	☐ gasterópodos
☐ braquiópodos	☐ graptolitos	☐ trilobites	☐ equinodermos
☐ briozoos	☐ arqueociatos	☐ corales	☐ esponjas
☐ estromatopóridos	☐ insectos	☐ peces	☐ anfibios
☐ reptiles	☐ aves	☐ custáceos	☐ mamíferos
☐ homínidos	☐ huellas de vertebrados	☐ huellas de invertebrados	☐ otros icnofósiles
Interés para colecciones. Microfauna			
☐ ostrácodos	☐ conodontos	☐ radiolarios	☐ cocolitofóridos
☐ foraminíferos bentónicos	☐ foraminíferos planctónicos	☐ otros:	
Interés para colecciones. Macroflora			
☐ Algas	☐ Licofitos	☐ Esfenófitos	☐ Gimnospermas
☐ Angiospermas	☐ Helechos	☐ Otros vegetales	
Interés para colecciones. Microflora			
☐ carofitas	☐ diatomeas	☐ estructuras microbianas	
☐ nanoplancton calcáreo	☐ palinomorfos:	☐ Otras:	
Observaciones sobre los fósiles de interés para colecciones			
Estructuras orgánicas de interés para colecciones			
☐ bioturbación	☐ estromatolitos	☐ bioerosión	☐ Otras:
Observaciones sobre las estructuras orgánicas de interés para colecciones:			
Estructuras sedimentarias de interés para colecciones			
☐ *bounce marks*	☐ *brush cast*	☐ *crescent marks*	☐ *groove cast*
☐ *prod marks*	☐ *roll cast*	☐ *flute cast*	☐ *ripples*
☐ *herring bone*	☐ estratificación cruzada	☐ estratificación flaser	☐ estratificación lenticular
☐ laminación paralela	☐ laminación *convolute*	☐ laminación gradada	☐ laminación ondulada
☐ concreciones	☐ nódulos	☐ grietas de desecación	☐ gotas de lluvia
☐ huellas de carga	☐ estilolitos	☐ Otras:	
Estructuras tectónicas menores de ínteres para colecciones:			
☐ microfracturas	☐ lineación	☐ *boudinage*	☐ *rodings*
☐ *mullions*	☐ micropliegues	☐ Otras estructuras tectónicas menores:	
Estructuras ígneas de interés para colecciones:			
Estructuras metamórficas de interés para colecciones:			
Observaciones sobre las estructuras de interés para colecciones:			
Otros elementos pertenecientes al museo:			
Ejemplares más destacados:			
Observaciones en relación con la exposición de las colecciones:			

INFORMACIÓN DE UTILIDAD PARA LA ACTUALIZACIÓN PERMANENTE
Los museos/colecciones interesados pueden enviar propuestas cumplimentando la ficha que deberá ser enviada vía correo electrónico a la dirección x.x@igme.es **Tras su evaluación, la ficha podrá ser incorporada de manera provisional al IELIG hasta el siguiente proceso oficial de actualización en el dominio geológico correspondiente.** **En caso de no aceptación de la ficha la persona proponente será debidamente informada.**