

# Bases para el desarrollo común del Patrimonio Geológico en los Servicios Geológicos de Iberoamérica

Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica - ASGMI

*Iberoamérica Unida por la Gestión Integral del Patrimonio Geológico*



Propuesta metodológica aprobada en la XXIV Asamblea General de ASGMI. Salta, Argentina, agosto de 2018

## **Junta Directiva ASGMI**

Dr. Oscar PAREDES ZAPATA  
Presidente

Dr. Julio RIOS GOMEZ  
Vicepresidente 1°

Dr. Francisco GONZALEZ  
LODEIRO Vicepresidente 2°

Dr. Enrique CASTELLANOS  
ABELLA Vicepresidente 3°

Dr. Vicente GABALDON LOPEZ  
Secretario General

## **Grupo de Expertos en Patrimonio Geológico - ASGMI**

Marcela GOMEZ PEREZ  
Dirección de Geociencias Básicas -  
Servicio Geológico Colombiano  
(SGC) Coordinadora

Fernando MIRANDA  
Dirección de Geología Regional - Servicio  
Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)  
Coordinador Adjunto

Luis CARCAVILLAUQUI  
Área de Patrimonio Geológico y Minero -  
Instituto Geológico y Minero de España  
(IGME).  
Coordinador Adjunto

José Luis LEE MORENO  
Coordinador Regional - Servicio  
Geológico Mexicano (SGM).

Ana Sofía HUAPAYA RODRIGUEZ-PARRA  
Coordinadora de Investigación -  
Dirección General de Minas (DGM), Costa  
Rica.

Roberto GUTIERREZ DOMECH  
Especialista - Instituto de Geología y  
Paleontología (IGP), Cuba

David Eugenio CHAVEZ ORDONEZ  
Geología Regional, Económica y Aplicada  
- Instituto Nacional de  
Investigación Geológica Minero  
Metalúrgica de Ecuador (INIGEMM).

Francisco Xavier BERASTEGUI  
Subdirector Adjunto de Geología i Suport  
a la Legalitat- Instituto Cartográfico y  
Geológico de Cataluña (ICGC).

Carolina Hericelda MALDONADO DIAZ  
Departamento de Exploración, Geología  
y Geofísica - Dirección General de  
Minería (DGM), Guatemala.

Fernando ERAZO  
Jefe de Investigación - Instituto  
Hondureño de Geología y  
Minería (INHGEOMIN)

Rosa María TREMARI TRUEBA  
Servicio Geológico de México (SGM).

Bilberto Luis ZAVALA CARRION  
Director de Geología Ambiental y Riesgo  
Geológico - Instituto Geológico Minero y  
Metalúrgico de Perú (INGEMMET) .

Enrique CASTELLANOS ABELLA  
Director de Geología - Dirección de  
Geología de Cuba

Luis GOMEZ NARBONA  
Director - Instituto de Geología y  
Paleontología(IGP),Cuba

Millarca VALENZUELA PICÓN  
Jefa Unidad de Geopatrimonio  
Departamento de Geología Aplicada y  
Recursos Geológicos  
Servicio Nacional de Geología y Minería  
(SERNAGEOMIN) - Chile

### **Textos**

Marcela GOMEZ PEREZ (SGC)  
Luis CARCAVILLA URQUI (IGME)  
Fernando MIRANDA (SEGEMAR)  
Marianela VARGAS ANAYA(SGC)

# Contenido

Introducción .....	1
1) De la presentación de líneas guía ... ..	3
Geodiversidad .....	3
Patrimonio Geológico.....	3
Lugar de interés geológico/Sitio de interés geológico .....	3
Inventario de Patrimonio Geológico.....	3
Patrimonio Paleontológico .....	4
Patrimonio Minero .....	4
Patrimonio Geológico Mueble.....	4
Geoconservación .....	4
Geoturismo.....	4
Geoparque/Parque Geológico.....	5
Geoparque Global de la UNESCO/Geoparque Mundial de la UNESCO .....	5
2) De los datos o contenidos mínimos... ..	6
A) ¿Qué y dónde está?.....	6
1) <i>Código ID</i> .....	6
2) <i>Denominación del Lugar o Sitio de Interés</i> .....	6
3) <i>Topónimo / Otra denominación (Nombre popular del lugar)</i> .....	7
4) <i>Ubicación</i> .....	7
5) <i>País</i> .....	7
B) ¿Por qué es importante? .....	7
1) <i>Importancia del sitio / Justificación</i> .....	7
2) <i>Valor</i> .....	7
3) <i>Interés geológico principal del rasgo</i> .....	8
4) <i>Relevancia</i> .....	9
C) ¿Cómo es? .....	9
1) <i>Descripción</i> .....	9
2) <i>Fotografía</i> .....	10
3) <i>Referencias bibliográficas</i> .....	10
4) <i>Fecha de la última actualización</i> .....	10
5) <i>Protección</i> .....	10
6) De la valoración... ..	11
7) Del cuidado del sitio ... ..	12
Anexos.....	13
Bibliografía y documentos consultados.....	15

# Bases para el desarrollo común del Patrimonio Geológico en los Servicios Geológicos de Iberoamérica

Asociación de Servicios de Geología y Minería de Iberoamérica - ASGMI

## ***Iberoamérica Unida por la Gestión Integral del Patrimonio Geológico***

Propuesta metodológica aprobada en la XXIV Asamblea General de ASGMI. Salta, Argentina, agosto de 2018

### **Introducción**

En virtud de las conclusiones surgidas del Primer Taller sobre Patrimonio Geológico de la Asociación de Servicios Geológicos y Mineros de Iberoamérica (ASGMI) celebrado en la localidad de Villa de Leyva, República de Colombia, durante los días 4 al 7 de junio de 2018 y el interés demostrado en alcanzar una adecuada gestión y difusión de este Patrimonio, surge como necesidad el compartir en el seno de la Asociación una serie de lineamientos que acompañen el desarrollo de herramientas para su inventario, valoración y protección, susceptible de aplicación por todos los servicios geológicos miembros de ASGMI, y a fin de que este Patrimonio se convierta y forme parte del desarrollo económico, social y cultural de los pueblos Iberoamericanos.

Es en este contexto que, a partir de la participación de los diferentes actores en forma previa al encuentro de Villa de Leyva y plasmando las cuestiones puestas de manifiesto durante el evento, surge del Grupo de Expertos en Patrimonio Geológico (en adelante GEPG) la elaboración de un sistema de trabajo “base” para el inventario y valoración del Patrimonio Geológico, que sirva de punto de partida o factor de enriquecimiento para todos los servicios geológicos miembros de ASGMI, según el nivel y posibilidades de desarrollo de la temática en cada una de las instituciones. Para ello se ha trabajado en diferentes frentes:

1) **La presentación de líneas de pensamiento o ideas guía** a fin de tener en cuenta un lenguaje común que sirva de soporte o inspiración para los proyectos de implementación de Patrimonio Geológico en los respectivos países miembros de ASGMI. En este sentido y surgido a partir de la discusión y comentarios celebrados en el Taller cabe tener en cuenta que dada la existencia de leyes nacionales, provinciales o departamentales (y de diverso carácter), estas líneas de pensamiento no se imponen como definiciones cerradas, sino más bien como conceptos inspiradores, que, bajo ningún motivo podrán considerarse por sobre leyes nacionales en vigencia, al menos hasta que cada país miembro así lo considere aborde el tema legislativamente.

2) **La determinación de los denominados “datos o contenidos mínimos”** para dar inicio o para su incorporación en la realización del inventario de sitios de interés geológico. Estos deberán estar contemplados en la realización y diseño de los inventarios de todos los servicios miembros de la ASGMI, sin perjuicio y a favor de que éstos amplíen y extiendan la información que, en forma independiente y sin restricciones, cada Servicio considere necesario y de utilidad para el desarrollo de sus tareas en esta temática.

3) Una **propuesta de sistema de valoración** para los sitios/lugares de interés geológico que toma como base la metodología utilizada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) puesta de manifiesto en el Documento Metodológico para la Elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) en su versión(V16)5/12/2014. Esto procede a que son varios los Servicios que en sus países ya han tomado y eventualmente adaptado esta modalidad para trabajos a diferente escala.El objetivo de esta valoración pretende orientar y ordenar los sitios de interés geológico seleccionados según su valor Científico, Educativo/Didáctico y/o Turístico/Recreativo.

Entendiendo por sitio con valor científico:

A aquel que entre sus cualidades resalte entre las siguientes características, a decir: las ocurrencias en el área de estudio que representan mejor un determinado material, proceso o marco geológico, o que muestre características singulares, que tenga carácter de localidad tipo, que esté en el mejor estado de conservación posible, y donde se hayan obtenido y publicado datos científicos significativos (este último no condicionante).

Un sitio con valor educativo/didáctico:

Aquel donde las ocurrencias por sus características geológicas puedan ser fácilmente entendidas por estudiantes de diferentes niveles de educación, con acceso relativamente fácil y rápido, cercano a poblaciones con infraestructura y logística y donde los estudiantes puedan observar el sitio bajo buenas condiciones.

Y, por último, un sitio con valor turístico/recreativo:

Aquel donde se tendrán especialmente en cuenta aspectos como la espectacularidad o belleza, la potencialidad para realizar actividades recreativas, la coexistencia de otros valores naturales o culturales y que cuyas características geológicas puedan ser fácilmente observadas y entendidas por personas no especializadas. Además de contar con facilidad de acceso y estar en cercanía a poblaciones que cuenten con infraestructura y logística acorde a los requerimientos turísticos.

4) El último frente consta de una **propuesta de herramienta para la valoración de susceptibilidad** (natural y antrópica) **y riesgo** (consideración de protección) **de degradación**, que, por las razones expuestas en los párrafos anteriores también toma como base la metodología utilizada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) puesta de manifiesto en el Documento Metodológico para la Elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) en su versión(V16) 5/12/2014.

La valoración de la susceptibilidad y el riesgo de degradación de un sitio, conjugado con su valor Científico, Educativo/Didáctico y/o Turístico/Recreativo, sirve, no solo de complemento a la evaluación del sitio, sino que es guía en cuanto a la preparación e implementación de un plan de manejo para establecer prioridades de geoconservación en el sitio.

Los puntos 3) y 4) se encuentran reflejados en la elaboración de las tablas de cálculo que (en forma adjunta a este documento) se distribuyen a los servicios miembros de ASGMI y cuyo contenido queda a prueba, aceptación y/o adaptación por parte de cada Servicio.

## 1) De la presentación de líneas guía

¿De qué hablamos cuando hablamos de...? Según lo acordado previo y durante al Taller de Villa de Leyva, la tarea de compendio de las diferentes definiciones y conceptos utilizados por los Servicios con relación a la temática de Patrimonio Geológico fue abordada por la Coordinación del GEPG para ser finalmente puesta a consideración y consensuada entre todos los participantes. En la elaboración de este documento se han tenido en cuenta: los encuentros on-line del GEPG de la ASGMI previos al encuentro de Villa de Leyva, ideas y definiciones utilizadas por el Instituto Geológico Minero De España (IGME), bibliografía diversa (ver anexos de este documento) y los aportes y comentarios realizados por los Servicios (de ASGMI) y que han sido volcados oportunamente en el documento preliminar “Metodología de valoración del Patrimonio Geológico” para su discusión durante el Primer Taller de ASGMI Sobre Patrimonio Geológico.

A continuación, se presentan las ideas más destacadas para su consideración común junto a algunas breves notas aclaratorias:

### Geodiversidad

Variedad (número, distribución y relación) de todos los elementos geológicos que – independiente de su valor patrimonial – se hallan presentes en un territorio y son el producto y registro de la historia de la Tierra. La geodiversidad abarca elementos abióticos naturales tales como rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones, unidades y estructuras geológicas, ambientes, paisajes y procesos activos generadores de estos, entre otros.

### Patrimonio Geológico

Es el conjunto de lugares y/o elementos geológicos, de un área, región, país o supranacional, que presenta valor científico, educativo y/o turístico y que es necesario preservar y transmitir a las futuras generaciones.

### Lugar de interés geológico/Sitio de interés geológico

Lugar y/o elemento geológico que por sus características singulares o de representatividad en relación a una o varias disciplinas de la geología, posee un interés que le otorga un valor científico, educativo y/o turístico, que permite emplearlo para conocer, estudiar y divulgar/comunicar cuestiones vinculadas al origen, evolución y composición de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y el presente, así como el origen y evolución de la vida.

*A menudo reciben otras denominaciones como sitios de interés geológico, puntos de interés geológico, geotopos, etc. En función de su relevancia, los lugares de interés geológico serán de interés local, regional nacional o internacional.*

### Inventario de Patrimonio Geológico

Listado abierto y dinámico (incorporación/eliminación) de Lugares de Interés Geológico, con información sobre sus características, valor y ubicación.

### **Patrimonio Paleontológico**

El conjunto de restos directos de organismos o restos indirectos (resultado de su actividad vital), que se han conservado en el registro geológico y al cuál se le ha asignado un valor científico, didáctico o cultural. Se divide en patrimonio paleontológico inmueble (formado por yacimientos fosilíferos o afloramientos con un interés especial desde el punto de vista de su registro fósil) y patrimonio paleontológico mueble (piezas y colecciones de fósiles museísticas o científicas).

### **Patrimonio Minero**

Conjunto de estructuras inmuebles y muebles, documentos, objetos y elementos inmateriales vinculados con actividades mineras actuales y del pasado, a los que un grupo social, más o menos amplio, atribuye valores históricos, culturales o sociales.

*El patrimonio minero es parte del patrimonio cultural en su modalidad de patrimonio industrial y cultural inmaterial.*

### **Patrimonio Geológico Mueble**

Elementos del patrimonio geológico que han sido extraídos o movidos de su contexto natural original y forman parte de colecciones públicas o privadas en museos, centros de visitantes o centros de investigación.

*En su mayoría se trata de fósiles, minerales y meteoritos, aunque puede ocurrir que otros elementos geológicos también sean incluidos en el patrimonio mueble. Una vez que forman parte de museos y colecciones, la legislación que regula la conservación del patrimonio mueble suele ser diferente a la que lo haría si estuvieran en su ubicación original.*

### **Geoconservación**

El conjunto de acciones, técnicas y medidas encaminadas a asegurar la conservación (incluyendo la rehabilitación) y gestión sostenible del patrimonio geológico, basado en el análisis de sus valores intrínsecos, su vulnerabilidad y el riesgo de degradación.

*En resumidas cuentas, la Geoconservación es la conservación del Patrimonio geológico. Se aborda mediante cuatro acciones: 1-inventarios; 2-legislación; 3-geoconservación sensu stricto; y 4-divulgación y uso público.*

### **Geoturismo**

Actividad turística basada en la divulgación del patrimonio geológico, cuyo objetivo es la sensibilización del turista mediante el empleo de estrategias de interpretación y socialización que faciliten la apreciación, disfrute y aprendizaje de este patrimonio y su importancia.



*El geoturismo podría considerarse como una modalidad del turismo de naturaleza. Como cualquier modalidad turística, el Geoturismo es respetuoso con el medio donde se desarrolla. Además, también busca, en la medida de lo posible, impulsar el desarrollo sustentable de un área.*

### **Geoparque/Parque Geológico**

Un territorio en el que lugares o sitios de interés geológico de un área (que puede tener además importancia ecológica, arqueológica y sociocultural) forman parte de un concepto integral de conservación, educación y uso sostenible orientado al desarrollo económico y cultural local, especialmente a través del turismo (geoturismo) y que adoptan las denominaciones de parques geológicos, paleontológicos, reservas y parques mineros, entre otros.

*En algunos países se utiliza la denominación Geoparque o Geoparque Nacional (a diferencia de los Geoparques Mundiales de la UNESCO) cuando son declarados por alguna institución diferente a la UNESCO, aunque eso puede crear cierta confusión.*

### **Geoparque Global de la UNESCO/Geoparque Mundial de la UNESCO**

Los Geoparques Globales UNESCO son áreas geográficas continuas en las que se gestionan sitios y paisajes de importancia geológica internacional, con un concepto holístico de protección, educación y desarrollo sostenible. Los Geoparques Globales de la UNESCO son declarados por dicha organización internacional.

*También se denominan Geoparques Mundiales de la UNESCO. No pueden ser áreas fragmentadas (por eso lo de áreas geográficas continuas) y si bien su extensión puede ser muy variable, será la adecuada para poder implantar un verdadero programa de desarrollo económico basado en su patrimonio geológico y otros elementos patrimoniales.*

## 2) De los datos o contenidos mínimos

Este apartado tiene como objetivo establecer y describir los datos o contenidos mínimos que deberían incorporarse en los inventarios a fin de establecer lazos comunes en el ámbito de los Servicios miembros de ASGMI. En este sentido los campos aquí mencionados serán identificados como de uso común por los miembros de la ASGMI. A modo de ejemplo se sugieren modos de identificación como “dato ASGMI”, ya sea a través de una llamada que indique que es un dato comparativo entre las diferentes tablas, fichas, o bases de datos que componen los inventarios de lugares/sitios de interés geológico de los países miembros de la Asociación: ej. “Descripción<sub>(ASGMI)</sub>”. La implementación y armado en paralelo de bases de datos secundarias y sencillas, cuyos datos sean fácilmente extraíbles de las bases de datos de los inventarios principales se maneja como otra opción. Por otro lado, y a fin de que esta información común a los servicios no requiera ser modificada constantemente, surge la idea de que los campos seleccionados correspondan a datos que permanezcan más o menos “invariables” en el tiempo. En este sentido a continuación se presentan los campos sugeridos.

*Previo a la presentación de la propuesta de los campos queremos recalcar algunas consideraciones:*

- Un inventario principal y propio del Servicio siempre es dinámico y debe actualizarse periódicamente.
- En función de la susceptibilidad al expolio del lugar, cada Servicio evaluará si los datos del lugar pueden ser públicos, si debe plantearse alguna restricción en su difusión, o incluso si se recomienda su confidencialidad. Los datos puestos a consideración en el marco de bases de datos comunes entre los Servicios deberán ser de carácter público.

### De los datos mínimos:

Los datos mínimos deberán responder en mayor o menor medida a algunas inquietudes esenciales:

#### A) ¿Qué y dónde está?

Para ello se sugieren los siguientes cinco campos:

##### **1) Código ID**

Propio de cada Servicio y que sirva a los fines de doble identificación para búsquedas, por nombre o código (no aplica la identificación de parámetro “ASGMI”).

##### **2) Denominación del Lugar o Sitio de Interés**

Nombre por el que se conoce el lugar inventariado. La denominación debe ser representativa de su contenido. Se procurará indicar la naturaleza del rasgo geológico principal y una referencia geográfica, si el resultado no resulta excesivamente largo se indicará, de contar con este dato, su edad geológica (p.ej. Serie del Cretácico superior de Villarrubia). Si el rasgo es geomorfológico no será necesario indicar la edad del proceso a no ser que sea lo que le aporta singularidad (p.ej. Cascada de la Cimbarra; o Edificios tobáceos pleistocenos de Letur).

### **3) Topónimo / Otra denominación (Nombre popular del lugar)**

De existir otras denominaciones que no hagan referencia al rasgo particular pero que sean de uso más corriente.

### **4) Ubicación**

A no ser que exista alguna regulación nacional referida a este aspecto<sup>1</sup>, la ubicación espacial de los lugares o sitios de interés se expresará en **coordenadas geográficas** Latitud y Longitud en notación sexagesimal (Grados, minutos y segundos, en tres columnas o separadas) y otras dos columnas: Latitud y Longitud con notación decimal (Grados, decimales). La cota será expresada en metros sobre el nivel del mar y se utilizará para referencia el Datum WGS84 (World Geodetic System 1984). La elección de esta modalidad surge en relación con la familiaridad del público general con este sistema.

### **5) País**

País donde se encuentra el sitio. En caso de que sea transfronterizo, se deberán indicar los países en los que se encuentra (ej. Cataratas de Iguazú, en Argentina y Brasil).

## **B) ¿Por qué es importante?**

Para dar respuesta a este interrogante se sugieren los siguientes 4 (cuatro) campos y sus subdivisiones:

### **1) Importancia del sitio/ Justificación**

Breve nota de porqué el sitio es importante o se justifica como sitio de interés geológico, no más de 200 palabras y escrito en forma sencilla cuyo destinatario principal será el público en general.

### **2) Valor**

La valoración principal estará dada según el criterio de valor Científico, Didáctico o Turístico. Se entiende que siempre tendrá valor científico mínimo, ya que sino, no sería patrimonio geológico, pero puede tener un aspecto principal que destaque sobre el resto y algún otro secundario. El objetivo de esta valoración pretende orientar y ordenar los sitios de interés geológico seleccionados según su valor Científico, Educativo/Didáctico y/o Turístico/Recreativo. (Para ello puede disponerse de las tablas de las hojas de cálculo que se adjuntan -en formato electrónico- con este documento):

Ejemplo:

<b>Valor principal</b>	<b>Valor secundario (si procede)</b>	<b>Otro valor (si procede)</b>
Científico	Didáctico	

<sup>1</sup>En el caso de España, en virtud del Real Decreto 2071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, para cartografía a escala igual o menor de 1:500.000, se adoptará el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Cónica Conforme de Lambert, y para cartografía a escalas mayores de 1:500.000, se adopta el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Transversa de Mercator.

**3) Interés geológico principal del rasgo**

<b>Interés geológico principal</b>	<b>¿Que contempla? (no excluyente según otras apreciaciones propias de los Servicios)</b>
Estratigráfico	Localidad tipo de una formación, columna o sección estratigráfica. Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Registros de facies. Sitios de referencia a eventos específicos.
Sedimentológico	Secciones con estructuras sedimentarias.
Petroológico	Afloramientos de carácter ígneo-metamórfico (se incluye el vulcanismo). Litologías, composiciones y texturas.
Geomorfológico	Geoformas expresión de procesos de erosión o acumulación de diferente origen (glaciar, periglaciar, desértico, kárstico, fluvial, costero, vulcanismo, astroblema, eólicas, entre otras). Morfologías inusuales, paisajes geológicos icónicos.
Mineralógico	Minerales, paragénesis, cristalizaciones, estructuras o texturas localidades tipo yyacimientos.
Estructural/ Tectónico	Estructuras tectónicas (falla, pliegue, estructuras de deformación, entre otras) de escala diversa.
Paleontológico	Fósiles (restos directos/indirectos), yacimientos paleontológicos, localidades tipo.
Hidrogeológico	Fuentes, manantiales, surgencias, aguas termales, geysers, sumideros. Manantiales de hidroquímica singular.
Museos y colecciones	Principales museos con minerales, rocas, fósiles y meteoritos.
Historia de la Geología	Localidades clásicas en las que, aun no siendo localidades tipo, se han explicado por primera vez principios importantes o fueron relevantes para la historia de las geociencias.

Minero	Estructuras inmuebles vinculadas con actividades mineras actuales y del pasado (No son parte del patrimonio geológico natural).
Pedológico/Edafológico	Secciones tipo de suelos.
Otro	(indicar)

Cada Servicio optará por la opción a incluir en tres columnas hasta 3 (tres) tipos de interés si así lo considerase, incluyendo aquellos que se vuelquen en el campo “Otros” y sean contemplados dentro del Servicio. Estos se volcarán de acuerdo al interés principal en orden decreciente.

Ejemplo:

Interés principal	Interés secundario (si procede)	Otro interés (si procede)
Estratigráfico	Sedimentológico	

#### ***4) Relevancia***

Según su carácter de Local, Regional/Departamental, Nacional o Internacional

Local: Un lugar cuya tipología o tipo de interés únicamente tiene relevancia en un ámbito local.

Regional/departamental: uno de los mejores ejemplos de su tipología en su departamento/región, pero del que se sabe que hay mejores ejemplos a nivel de país.

Nacional: uno de los mejores ejemplos del país en su tipología, pero no comparable con ejemplos de otros países (puesto que se conocen ejemplos de su tipología mucho más singulares en el extranjero).

Internacional: uno de los mejores ejemplos del mundo en su tipología, comparable con los mejores ejemplos de otros países.

*En un Inventario de patrimonio geológico de escala nacional se pretende inventariar los elementos inmuebles de relevancia nacional e internacional y, eventualmente, regional/departamental, delimitándolos cartográficamente a la escala adecuada para su precisa identificación.*

### **C) ¿Cómo es?**

Para dar respuesta a este interrogante se sugieren los siguientes 5 (cinco) campos:

#### ***1) Descripción***

Descripción geológica de los materiales y procesos representados en el lugar y su contextualización espacial y temporal.

**2) Fotografía**

Inclusión de, al menos, una fotografía.

**3) Referencias bibliográficas**

Referencias bibliográficas de artículos que permitan acceder a información más detallada del lugar, pero sin necesidad de ser exhaustivo.

**4) Fecha de la última actualización**

Corresponderá a la última fecha de carga de los datos correspondientes al lugar de interés

**5) Protección**

Indicar si el lugar está protegido (si/no/s.d.) y en caso afirmativo qué instrumentos o figuras de protección lo amparan.

¿Está protegido? (si/no/s.d.)	Figura de protección

**Nota general. Para los casos de cualquiera de los campos sugeridos y de los cuales no se tenga información se completará con s.d. (sin datos).**

### **3) De la valoración**

El objetivo de la valoración es obtener conjuntos distinguibles (aunque con probables intersecciones) de los sitios o lugares de interés geológico para cada valor o potencial uso (Científico, Didáctico, Turístico/Recreativo). Si bien con la valoración cuantitativa se pretende disminuir la subjetividad asociada con cualquier procedimiento de evaluación, resulta importante e incluso obligatorio hacer una reflexión final sobre los resultados obtenidos.

Como se mencionó y justificó en apartados anteriores, se toma como base la metodología utilizada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) puesta de manifiesto en el Documento Metodológico para la Elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) en su versión (V16) 5/12/2014. No obstante, algunos indicadores deben adaptarse para condiciones y realidades particulares de cada país, como ya lo han hecho algunos Servicios miembros de ASGMI. Por ejemplo, el grado de conocimiento del lugar (en relación al desarrollo académico profesional en cada país), la accesibilidad, infraestructura y logística, densidad de población (rangos de distancia y población), entorno socioeconómico, proximidad a zonas recreativas, asociación con otros valores patrimoniales (natural / cultural, etc.) entre otros, pueden adaptarse a las condiciones que existen en los diferentes ámbitos de aplicación.

Si bien varios Servicios poseen una adaptación, utilizan la siguiente propuesta o manejan sistemas de inventarios con matices propios, la presente propuesta no es compulsiva, pero se incorpora a modo de ejemplo para utilización de quienes así lo requieran y de algún modo cumplir con el requisito de valoración del sitio (Científico, Didáctico, Turístico/Recreativo).

La explicación de los Criterios e indicadores propuestos para la valoración se encuentran en las hojas de cálculo que, en forma adjunta a este documento, se distribuyen a los servicios miembros de ASGMI y cuyo contenido queda a prueba, aceptación y/o adaptación por parte de cada servicio. En los anexos de este documento se adjunta la tabla de ponderación y criterios generales considerados.

#### **4) Del cuidado del sitio**

Como se mencionó anteriormente, la valoración de la susceptibilidad y del riesgo de degradación de un sitio sirve, no solo de complemento a la evaluación de este, sino que es guía en cuanto a la planificación y puesta en funcionamiento de un plan de manejo para establecer prioridades de conservación en él. Al igual que en el punto anterior, se toma como base el Documento Metodológico para la Elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) en su versión(V16) 5/12/2014 y en este caso también algunos indicadores deben adaptarse para condiciones y realidades particulares de cada país.

Cabe señalar que 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. Dado que el objetivo debe ser el minimizar la degradación y prevenir sus consecuencias, este parámetro será indicativo de la necesidad de protección del lugar de interés por lo que también puede ser indicador para priorizar actuaciones de conservación.

Al igual que en el caso de la valoración, la explicación de los Criterios e indicadores propuestos para la valoración de la susceptibilidad y del riesgo de degradación se encuentran en las hojas de cálculo que, en forma adjunta a este documento, se distribuyen a los servicios miembros de ASGMI y cuyo contenido queda a prueba, aceptación y/o adaptación por parte de cada servicio.

En los anexos de este documento se adjuntan las tablas de valoración, ponderación y criterios generales considerados en la metodología original.



## Anexos

**Ponderación Valor Científico, Didáctico, Turístico/Recreativo y criterios generales considerados.**

Criterios V	Valor >	Científico	Didáctico	Turístico / Recreativo
		Peso Porcentual	Peso Porcentual	Peso Porcentual
Representatividad		30	5	0
Carácter localidad tipo		10	5	0
Grado de conocimiento científico del lugar		15	0	0
Estado de conservación		10	5	0
Condiciones de Observación		10	5	5
Rareza		15	5	0
Diversidad geológica		10	10	0
Contenido didáctico / uso didáctico		0	20	0
Infraestructura logística		0	15	5
Densidad de población		0	5	5
Accesibilidad		0	10	10
Tamaño del Sitio / Fragilidad		0	5	15
Asociación con otros elementos del patrimonio natural y/o cultural		0	5	5
Espectacularidad o belleza		0	5	20
Contenido divulgativo / uso divulgativo		0	0	15
Potencialidad para realizar actividades		0	0	5
Proximidad a zonas recreativas		0	0	5
Entorno socioeconómico		0	0	10
	<b>Total peso</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Nota:** Los diferentes pesos corresponden a la importancia relativa de los diversos criterios.

## Crterios, indicadores, valores y pesos porcentuales para el cálculo de Susceptibilidad de Degradación

### Susceptibilidad de Degradación Antrópica

Factor tamaño del LIG ( $E_F$ )	Valor	Equivalente
Rasgos métricos (vulnerables por la mera visita, como espeleotemas, estructuras geológicas poco consolidadas, etc).	1/40	0,025
Rasgos decamétricos (no vulnerables por las visitas pero sensibles a actividades antrópicas más agresivas, como secciones estratigráficas, etc).	6/400	0,015
Rasgos hectométricos (podrían sufrir cierto deterioro por actividades humanas).	3/400	0,0075
Rasgos kilométricos (difícilmente deteriorables por actividades humanas).	1/400	0,0025

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

### Vulnerabilidad por Amenazas Antrópicas (Ponderación)

Crterios	Peso Porcentual
Interés para la explotación minera o hídrica	25
Vulnerabilidad al expolio	25
Proximidad a actividades antrópicas (infraestructuras)	15
Accesibilidad (agresión potencial)	10
Régimen de protección del lugar	5
Protección física o indirecta	5
Titularidad del suelo y régimen de acceso	5
Densidad de población (agresión potencial)	5
Proximidad a zonas recreativas (agresión potencial)	5
<b>Total peso</b>	<b>100</b>

## **Bibliografía y documentos consultados.**

ASGMI, 2018. "Metodología de valoración del Patrimonio Geológico". Primer Taller de ASGMI Sobre Patrimonio Geológico. 66 p.

Brilha, J., 2015. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. Geoh Heritage. Springer. Published On Line, January 2015.

Carcavilla, L. 2012. Geoconservación. Editorial La Catarata e Instituto Geológico y Minero de España. 126 p.

Carcavilla, L. et al. (2012). Geodiversidad y patrimonio geológico. Instituto Geológico y Minero de España. 21 p. Madrid.

Carcavilla, L., López-Martínez, J. y Durán, J.J. 2007. Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Instituto Geológico y Minero de España. Serie Cuadernos del Museo Geominero, nº 7. Madrid. 360 p.

Comité del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB). Grupo de Trabajo de Geodiversidad. Documento 3: Modelo de datos mínimo para los inventarios de lugares de interés geológico. V 1.2

CPRM, Servicio Geológico do Brasil. Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade. GEOSSIT. <https://www.cprm.gov.br/geossit/>.

Instituto Geológico y Minero de España (IGME), 2014. Documento Metodológico para la Elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) en su versión (V16).

Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico (INIGEMM), 2013. Metodología De Inventario De Lugares De Interés Geológico Del Ecuador. Plan Nacional de Investigación, Conservación y Puesta en Valor del Patrimonio Geológico y Minero del Ecuador.

SEGEMAR-IGRM. 1994. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Modelo de carta geológica. Normativa de realización. 62 p.

SEGEMAR-IGRM. 1997. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Modelo de carta geológica. Normativa de realización. Anexo. 10 p.

Servicio Geológico Colombiano, 2018. Propuesta Formulario Descriptivo del Lugar de Interés Geológico.

Sitios de Interés Geológico y Minero en Perú. Ficha de Inventario Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú (INGEMMET).

UNESCO, 2017. Los Geoparques Mundiales de UNESCO. Celebrando el Patrimonio de La Tierra, Sosteniendo las Comunidades Locales Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. France.

VVAA. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad de España. 117 p. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>