



CASTILLA Y LEÓN

**Manual de
buenas prácticas
para el uso del
Patrimonio
Geológico en la
ciudad de Segovia:
un modelo
sostenible para la
sensibilización
medioambiental
y el geoturismo
urbano**

**Juana Vegas y
Andrés Díez-Herrero**

Manual de buenas prácticas
para el uso del Patrimonio
Geológico en la ciudad de Segovia:
un modelo sostenible para la
sensibilización medioambiental
y el geoturismo urbano

Juana Vegas y Andrés Díez-Herrero

2018

INDICE

Prólogo.....	7
1. El patrimonio geológico de la ciudad de Segovia, un recurso sostenible	9
- ¿Qué es el patrimonio geológico?.....	9
- ¿Segovia tiene patrimonio geológico?	11
- ¿Un recurso para siempre? Sí, es un recurso sostenible.....	13
- Que no te engañen: qué es y qué no es el patrimonio geológico	14
- ¿Qué es el geoturismo?.....	15
- ¿Es posible hacer geoturismo en las ciudades? Si, en el patrimonio geológico urbano....	16
2. Beneficios y oportunidades del patrimonio geológico en la administración local	19
- La cercanía del patrimonio geológico en el entorno urbano de Segovia	19
- Beneficios y valores del patrimonio geológico en entornos urbanos.....	20
3. ELIGES para conservar, promover y sensibilizar.....	25
- Una piedra en el camino, me ENSEÑÓ.....	33
- ELIGES 01. Lago Alonso. Lo más antiguo de Segovia	35
- ELIGES 02. Plaza de Día Sanz. Del infierno al Acueducto.....	36
- ELIGES 03. Senda de los Molinos. La ribera de la piedra molinera	37
- ELIGES 04. El Terminillo. Nuestras arenas son los ríos... ..	38
- ELIGES 05. Puerta de San Cebrián. Milhojas de mareas.....	39
- ELIGES 06. Calle de San Juan. ¡Aquí sí hay playa!.....	40
- ELIGES 07. Valle del Clamores. Ser marinero antes que valle.....	41
- ELIGES 08. La Fuencisla. Cambio de patrón en la patrona	42
- ELIGES 09. Cuevas de Tejadilla. Hienas en la tundra segoviana	43
- ELIGES 10. Colección de minerales, rocas y fósiles de la Academia de Artillería. ¿Las más antiguas del Mundo?.....	44
4. Buenas prácticas: gobernanza local a favor de la educación ambiental y del geoturismo	45
- Principales agentes y actores implicados en la gestión del patrimonio geológico en la ciudad de Segovia.....	45
- Buenas Prácticas en la ciudad de Segovia	47
Referencias de utilidad	57

Este Manual es uno de los resultados del contrato entre el Ayuntamiento de Segovia y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para la elaboración de trabajos científico-técnicos que contribuyan a incrementar el conocimiento, la interpretación y la concienciación en la protección del patrimonio geológico de la ciudad de Segovia, resaltando la importancia de su uso sostenible y de su potencialidad turística y educativa.

Edita: Ayuntamiento de Segovia.

Coordinación y supervisión: Felipe Arroyo Rueda (Concejalía de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Segovia).

Autores textos: Juana Vegas Salamanca y Andrés Díez Herrero (IGME).

Fotografías: Andrés Díez Herrero (IGME).

Fotografías cantería histórica del barrio de San Lorenzo: Josefa Gómez.

Mapa ELIGES Segovia: Ana Cabrera (IGME).

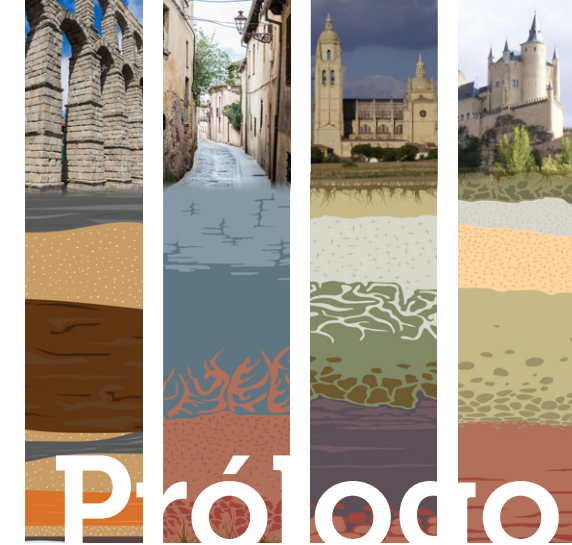
Implementación informática Web: Miguel Ángel Collado Alonso (Servicio Municipal de Sistemas y Tecnología de la Información, Ayuntamiento de Segovia).

Colaboraciones: Alberto Díez Herrero, Nuria Sacristán Arroyo y Sara González Álvaro (Segovia Educa en Verde, Ayuntamiento de Segovia); Leopoldo Yoldi Enríquez y Vicente Esteban Alonso (Concejalía de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Segovia); Ángel Luis Ayuso de Lucas (Sección de Vías y Obras, Ayuntamiento de Segovia).

Diseño gráfico y maquetación: Marta Sacristán (Artes Gráficas Rabalán, Segovia).

Subvencionada por Orden de 15 de diciembre de 2017 de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para la financiación de programas y acciones de educación ambiental vinculados a la gestión ambiental en el marco de la II Estrategia de Educación Ambiental de Castilla y León 2016-2020

Depósito Legal: DL SG 29-2019



La educación ambiental y la protección del medio ambiente han desarrollado una relación mutuamente beneficiosa: la educación ambiental precede mediante la sensibilización y concienciación a las actuaciones de protección del medio ambiente; apoya con la comunicación y la participación el proceso de definición de normas y regulaciones; y posibilita, finalmente, la implantación y eficacia de las medidas adoptadas, utilizando para ello la información y la formación.

El patrimonio geológico es parte indisoluble del patrimonio natural y tiene un gran potencial para la educación ambiental en temas tan sensibles como el cambio climático, los riesgos geológicos, la contaminación y las aguas subterráneas, entre otros. La ciudad de Segovia es pionera en España en el estudio, investigación y puesta en valor de su patrimonio geológico desde el año 1990 (Díez, 1991; Vegas, 2000) y, en especial, de su patrimonio urbano (Díez-Herrero y Vegas, 2011). Este manual de buenas prácticas para el uso del patrimonio geológico urbano está motivado por la investigación y un desarrollo metodológico novedoso para la valoración de este patrimonio que contribuye a incrementar el conocimiento, la interpretación y la concienciación en la protección del patrimonio geológico de la ciudad de Segovia, resaltando la importancia de su uso sostenible y de su potencialidad turística y educativa, como se expresa en la II Estrategia de Educación Ambiental de Castilla y León (2016 – 2020).

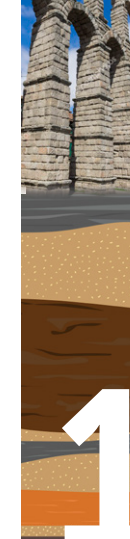
Esta II Estrategia de Educación Ambiental de Castilla y León, fue aprobada mediante Acuerdo 35/2016 de 9 de junio de 2016, de la Junta de Castilla y León, y es el documento de referencia cuyo objetivo es la dinamización de la Educación Ambiental en la Comunidad Autónoma. Contiene ocho orientaciones estratégicas, se centra en siete grupos de interés, con diez objetivos generales y dieciocho objetivos específicos, que se concretan en ochenta y siete líneas de acción. Para su implantación, la II Estrategia ha tratado de involucrar a los grupos de interés y maximizar el aprovechamiento de los medios disponibles. Entre otras novedades, la II Estrategia establece doce indicadores para facilitar su seguimiento y evaluación.

Con este manual se cubre el OBJETIVO GENERAL: A.I. "Ofrecer desde las Administraciones Públicas una acción educativa coherente y creíble"; y, dentro de éste, se desarrolla el Objetivo específico nº 3: "Desarrollar programas concretos de educación ambiental" que incluye Línea de acción: **3.2. Incrementar el conocimiento y la interpretación del patrimonio geológico, resaltando la importancia de su uso sostenible y de su potencialidad turística y educativa.**

Por todo ello presentamos este manual que transmite conceptos, herramientas y sugerencias básicas, de fácil comprensión e implantación en la administración local a través de los 10 ELIGES (Entornos de Lugares de Interés Geológico para Educación Ambiental de la ciudad de Segovia), donde todos los actores involucrados en la ciudad perciban el patrimonio geológico como un aliado generador de oportunidades y ventajas.

*Nada perdía la ciudad ausente descarnada de sensual envoltura;
viva roca, piedra viva era lo esencial de su materia,
y lo demás geométrica ordenación
de una peculiar y expresiva geometría.*

María Zambrano (1928), Ciudad ausente



El patrimonio geológico de la ciudad de Segovia, un recurso sostenible

1.1. ¿Qué es el patrimonio geológico?

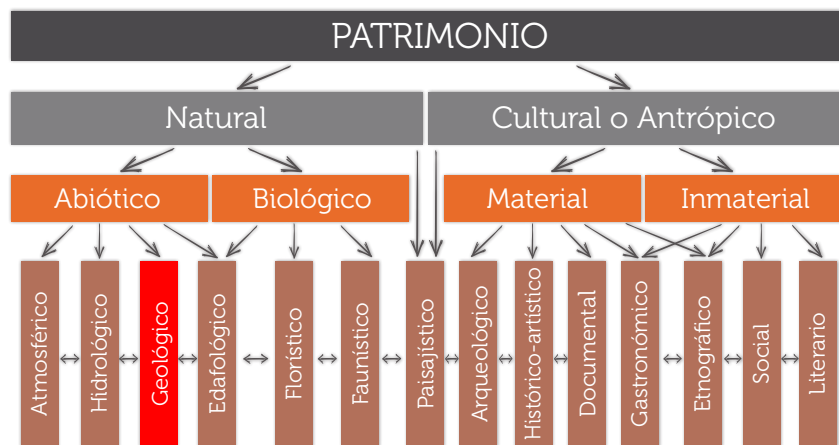
El patrimonio geológico es una de las disciplinas de la Geología **más recientemente incorporada** a esta Ciencia. No es casualidad que sea la más moderna pues fue en el siglo XIX, pero sobre todo a comienzos del siglo XX, cuando cambió la perspectiva que tenían los seres humanos sobre el valor de la naturaleza y surgieron las primeras conciencias y pensamientos que plantearon la necesidad de conservar la naturaleza por sí misma para garantizar su disfrute para las generaciones venideras. Más allá de ver un recurso económico en la explotación de animales, plantas, bosques y selvas, rocas y minerales; los enclaves y parajes naturales más vírgenes provocaban, evocaban y motivaban sentimientos que llegaron a calar en las personas del ámbito de la ciencia, naturalistas, exploradores, viajeros, e incluso entre los congresistas y políticos de las dos primeras décadas del siglo XX en Europa y Estados Unidos. En este caldo de cultivo, con un profundo cambio de conciencia de la explotación frente a la conservación, surgieron las primeras legislaciones para crear los Parques Nacionales con el fin último de preservar y proteger aquellos lugares donde la naturaleza brillaba con luz propia para el uso y disfrute de las personas. España fue de los países pioneros, promulgando la Ley de Parques Nacionales en 1916 y declarando en 1918 sus dos primeros parques, que fueron las Montañas de Covadonga en Asturias y Ordesa en Huesca.

También en nuestro país, las investigaciones para el análisis e inventario del patrimonio geológico comenzaron a finales de la década de los 70 del siglo XX (Elizaga *et al.*, 1980, 1993; Elizaga, 1988). Sin embargo, hubo que esperar hasta el siglo XXI para que las importantes leyes aprobadas a partir de 2007 reconocieran el patrimonio geológico como parte de la naturaleza;

como son la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la Ley 5/2007 de la Red de Parques Nacionales o la Ley 45/2007 de Desarrollo Sostenible del Medio Rural. Todas ellas fueron novedosas por ser la primera vez que la legislación de ámbito estatal dictada para la conservación de la naturaleza en nuestro país, incluían el patrimonio geológico y la geodiversidad. Posteriormente, la Ley 42/2007 ha tenido una modificación en la Ley 33/2015 del patrimonio natural y la biodiversidad.

En esta Ley queda definido el **Patrimonio geológico** 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."



Por otra parte, la definición sobre **Geodiversidad** o diversidad geológica se refiere a la "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." De tal forma, que el patrimonio geológico no es un sinónimo de geodiversidad y no deben confundirse.

El patrimonio geológico de un territorio, a su vez, se materializa y está representado por la figura de "**Lugar de Interés Geológico**" o su acrónimo '**LIG**', que es el lugar, por su carácter único y/o representativo, para el estudio e interpretación del origen y evolución de los contextos geológicos de la región estudiada, 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.

1.2. ¿Segovia tiene patrimonio geológico?

La ciudad de Segovia ha gestionado su patrimonio geológico de forma pionera en España, puesto que los antecedentes más remotos del inventario y catalogación de lugares de interés geológico se remontan a finales de la década de 1980, en el marco del catálogo provincial. La provincia y, en particular la ciudad, también han sido pioneras en la utilización divulgativa y didáctica de este patrimonio, con iniciativas y experiencias que han resultado paradigmáticas y han sido trasladadas a otros lugares de España y del Mundo.

El catálogo del patrimonio geológico de la provincia de Segovia comenzó a realizarse en la década de 1980-90, como respuesta local al impulso oficial iniciado a finales del quinquenio 1975-1980 por parte del entonces ICONA y del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Se presentó públicamente en 1991, durante la celebración de los *II Encuentros sobre la Tierra* (INICE, Segovia), y se publicó parcialmente como un artículo en la revista *LITOS* (Díez, 1991); constaba de 94 lugares de interés geológico (LIG) catalogados, con su localización cartográfica y la relación de clases de interés (petrológico, estructural, estratigráfico, mineralógico...).

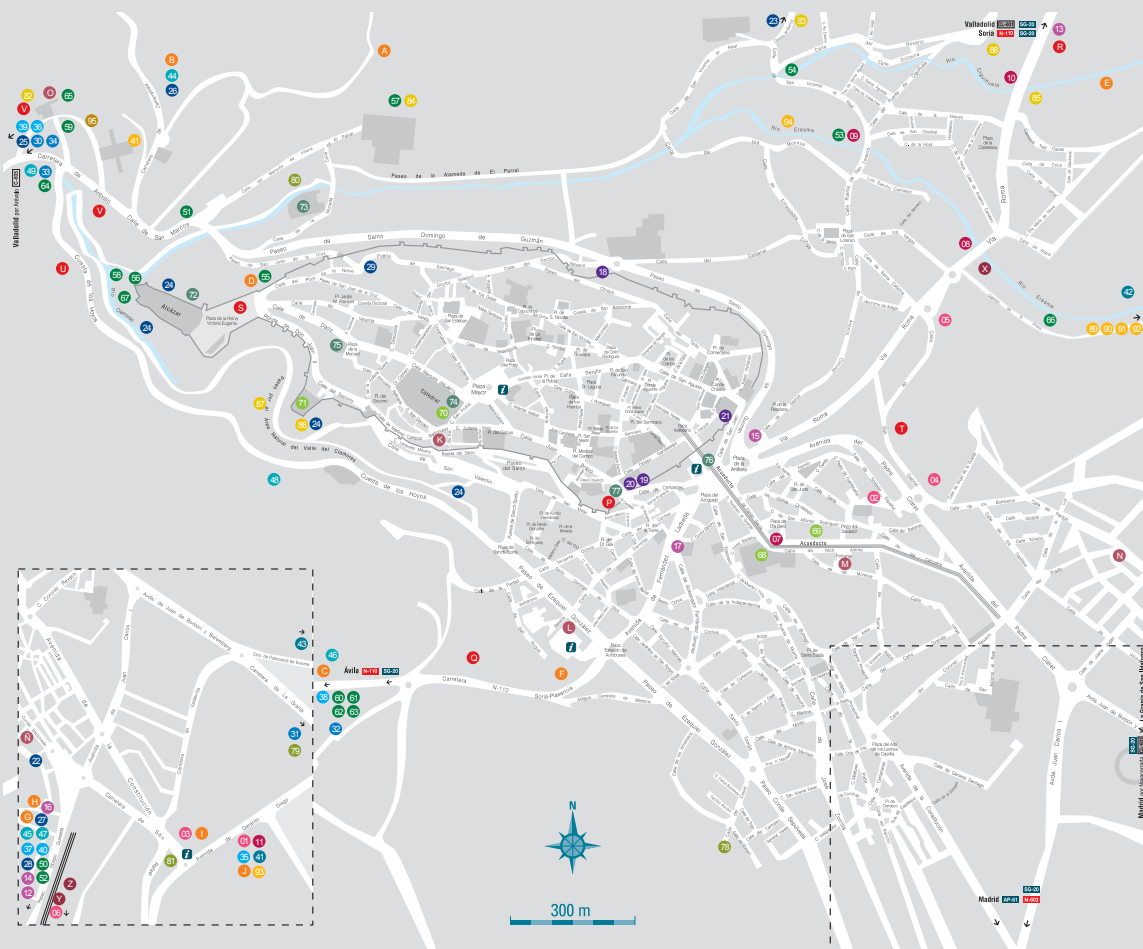
En 1989, la Asociación Segoviana de Aficionados a la Mineralogía (ASAM), convocó el I Concurso Daniel de Cortázar (Certamen Nacional sobre Puntos de Interés Geológico Científico-Educativos, PIGCE); no tendría continuidad al declarar el jurado como desiertos los premios establecidos para la primera edición. Sin embargo, puede considerarse uno de los antecedentes pioneros a nivel nacional, e incluso internacional, sobre la utilización del patrimonio geológico con fines educativos.

Posteriormente, se han ido añadiendo nuevos lugares al catálogo, hasta totalizar 142, y para los cuales se ha propuesto el desarrollo de planes de gestión y conservación, que se presentaron en el *III International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage* (Díez y Vegas, 1999), y en la reunión sobre *Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible* que se celebró en Soria (Díez y Vegas, 2000). En paralelo, se ha avanzado enormemente en la valoración y jerarquización de los LIG, utilizando para ello metodologías estandarizadas. Dicha valoración cuantitativa, junto con una revisión de las tareas de gestión del patrimonio realizadas hasta el momento, se publicó en un libro-resumen de los trabajos realizados en el marco de los XI Premios de Medio Ambiente de Caja Segovia (Vegas, 2000).

De todos los trabajos realizados, el más significativo para la conservación del patrimonio geológico en Segovia fue el desarrollo de las Directrices de Ordenación Territorial de Segovia y su entorno (DOTSE) para la Junta de Castilla y León, donde se realizó una revisión y ampliación del catálogo correspondiente al tercio meridional y occidental de la provincia de Segovia. Dicho catálogo ha sido introducido en una aplicación informática para la gestión de sistemas de información geográfica (ArcView de ESRI), asociando a cada elemento georreferenciado del patrimonio geológico en la cobertura (como puntos o polígonos, según su dimensión espacial a escala 1:50.000), una tabla de datos geo-referenciables con los campos para su catalogación (De las Rivas, 2006). Con posterioridad se produjo una redefinición del ámbito espacial de las DOTSE y la consiguiente reelaboración del catálogo, que pasó a tener un total de 36 Puntos de Interés Geológico, adecuadamente localizados y con normativa específica para su protección (Junta de Castilla y León, 2005). Posteriormente fue publicado para su difusión entre las administraciones locales involucradas (De las Rivas, 2006).

Por lo que respecta al **ámbito municipal** para Segovia capital, además de los LIG incluidos en los catálogos provinciales anteriormente citados, cabe destacar la recopilación inédita de los puntos y áreas de interés geológico e hidrológico realizada para el "*Diagnóstico ambiental del Medio Físico Abiótico (Gea e Hidrosfera)*" de la Agenda 21 Local de Segovia. Posteriormente, con motivo de la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Segovia, se elabora un nuevo y detallado catálogo del término municipal, que incluye 85 elementos del patrimonio geológico, incluyendo 81 LIG y 4 colecciones (patrimonio mueble); distintas tablas recogen: la denominación, cualidades (rasgos singulares o de interés) y situación de estos elementos (coordenadas UTM tomadas con receptor GPS o determinadas sobre mapas topográficos a escala 1:25.000, con una precisión ± 20 m) y organizados según su tipología; la valoración según criterios estandarizados y clasificación de su ámbito de interés; finalizando con propuestas para su protección y conservación, y potencialidades de uso y aprovechamiento (Díez y Martín Duque, 2003). Posteriormente, ha sido publicado durante el periodo de exposición pública del Plan (Ayuntamiento de Segovia, 2005).

SITUACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO DE LA CIUDAD DE SEGOVIA



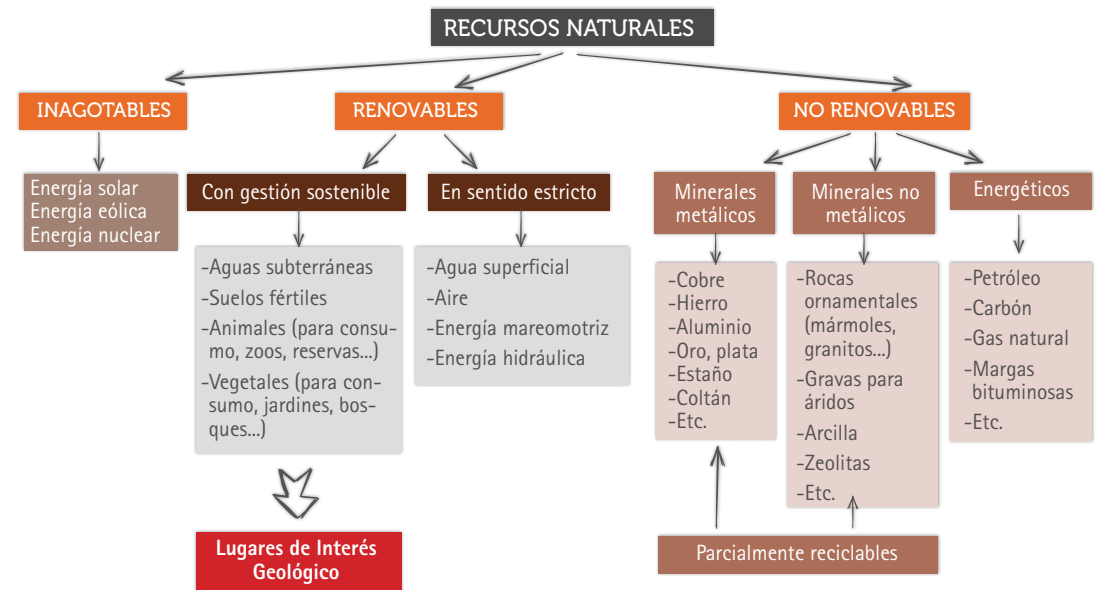
Para más información consultar el libro "De roca a roca. Descubre el patrimonio geológico de la ciudad de Segovia" (2011).

1.3. ¿Un recurso para siempre? Sí, es un recurso sostenible

El patrimonio geológico forma parte de los recursos naturales del planeta, que son aquellos bienes que pueden obtenerse de la naturaleza sin mediar la intervención de los seres humanos. Estos recursos tienen una influencia directa en la economía y el desarrollo social y en su mayoría son imprescindibles para las necesidades de la población. Según su naturaleza se clasifican en: **bióticos**, como las masas forestales o la ganadería; y **geóticos**, como las rocas ornamentales o los minerales metálicos, entre muchos otros.

Sin embargo los recursos naturales también pueden clasificarse por su duración dentro de la escala temporal humana (milenios) y es aquí donde surgen tres términos: **renovables**, que equivale a ilimitados cuando se hace un aprovechamiento sostenible, como por ejemplo el agua, los bosques o el suelo; **no renovables** para aquellos que su uso sostenido provoca su agotamiento y desaparición, como por ejemplo son el carbón, el petróleo o el cobre; e **inagotables**, puesto que se supone que nunca desaparecerán como es el caso de la energía solar.

Los elementos geológicos tradicionalmente entran dentro de esta clasificación como **recursos no renovables** cuando se aplica la visión más consumista, donde la extracción y la transformación de los yacimientos de minerales y rocas llevará a su agotamiento definitivo dentro de la litosfera en la parte continental y, como se ha descubierto en esta década, también en la oceánica; a medida que las nuevas tecnologías nos permiten extraer estos recursos en las regiones más inaccesibles del planeta.



Clasificación simplificada de los recursos naturales del planeta. Los Lugares de Interés Geológico, aun siendo un recurso geológico, gestionados de manera sostenible, pasan a ser un recurso renovable, garantizando su uso para las generaciones futuras.

Sin embargo, el patrimonio geológico, en su nueva concepción, ha contribuido a que los elementos únicos y más valiosos por la historia geológica que atesoran hayan pasado a ser concebidos como un recurso renovable e incluso inagotable para los seres humanos. Esto se debe a que su "consumo no destructivo" mediante su uso para la educación y el geoturismo hace que se diferencie de otros recursos geológicos porque su aprovechamiento se realiza mediante prácticas no destructivas y respetuosas con el medio ambiente y con las comunidades donde están estos recursos.

1.4. Que no te engañen: qué es y qué no es el patrimonio geológico



En ocasiones, ese patrimonio geológico es evidente y forma paisajes sobresalientes, como son las Hoces del Duratón; pero en otras ocasiones se trata de elementos geológicos menos evidentes como, por ejemplo, los pliegues de la cantera de Las Romeras.

Los seres humanos han utilizado y transformado los recursos geológicos desde su origen. Han tenido tanta relevancia para el desarrollo de las diferentes especies en los últimos 2 millones de años que no podemos dissociar a los humanos de la geología del planeta. Desde la Prehistoria, ha sido crucial el uso de cuevas y abrigos rocosos para resguardo y habitación; el uso de rocas para la fabricación de herramientas e industria lítica; los minerales para la elaboración de pigmentos y adornos; la elección de lugares sagrados con valor espiritual o místico para adoración de deidades en peñas, roques y morfologías singulares; hasta el aprovechamiento de rocas para la construcción de viviendas. Sin olvidar la infinidad de guerras y conflictos desencadenados por la posesión de estos elementos geológicos.

Pero, sobre todo, ha sido con el desarrollo de la minería a mayor escala y con métodos cada vez más industriales,



El patrimonio geológico está constituido por todos aquellos elementos geológicos que se han originado de forma natural en el planeta Tierra, sin la intervención de las personas; y que poseen un valor científico, didáctico y/o turístico. En ocasiones, ese patrimonio geológico es evidente y forma paisajes sobresalientes, como son las Hoces del Duratón; pero en otras ocasiones se trata de elementos geológicos menos evidentes como, por ejemplo, los pliegues de la cantera de Las Romeras.



cuando se ha hecho más evidente que la economía y el desarrollo depende de los recursos geológicos. De hecho, podemos afirmar que continuamos en la "Edad de Piedra". Así, cuando los humanos transforman los recursos geológicos dejan de tener un interés y valor geológico y entran dentro del campo del **patrimonio minero**, que puede definirse como el conjunto de labores mineras de interior y exterior, instalaciones, estructuras inmuebles y muebles, documentos, objetos y elementos inmateriales vinculados con actividades mineras del pasado, a los que un grupo social, más o menos amplio, atribuye valores históricos, culturales o sociales (p.e. Alberruche et al., 2012 et al., 2012; Carta del Bierzo en Jiménez et al., 2009). Aparte de su innegable vínculo con el patrimonio geológico, puesto que las explotaciones mineras se desarrollan sobre los yacimientos minerales y las rocas, también implica conexiones tanto con el patrimonio histórico, arqueológico e industrial, como con la historia económica, de la tecnología y social.

1.5. ¿Qué es el geoturismo?

La definición más corta y más sencilla que hay para definir el Geoturismo es la que formuló Hose en el año 1995, como una modalidad del Turismo de Naturaleza (ecoturismo) que emplea como recurso el **patrimonio geológico**. Siguiendo las directrices de EUROPARC-España (2005) y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Ecoturismo es una actividad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales, con el fin de disfrutar, apreciar y observar los atractivos naturales (paisaje, **geología**, flora, fauna u otros) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural, del presente y del pasado, que pueda encontrarse allí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural, y propicia la participación activa de las poblaciones locales favoreciendo un modelo de desarrollo sostenible del entorno.

Para que un Lugar de Interés Geológico sea considerado como un destino y un producto geoturístico sostenible es necesario disponer de los equipamientos necesarios, además de los guías y empresas especializados. No basta con disponer sólo de patrimonio geológico; para ofrecer geoturismo es necesario realizar y programar una estrategia turística adecuada a este tipo de sector y una publicidad específica dentro del ecoturismo.

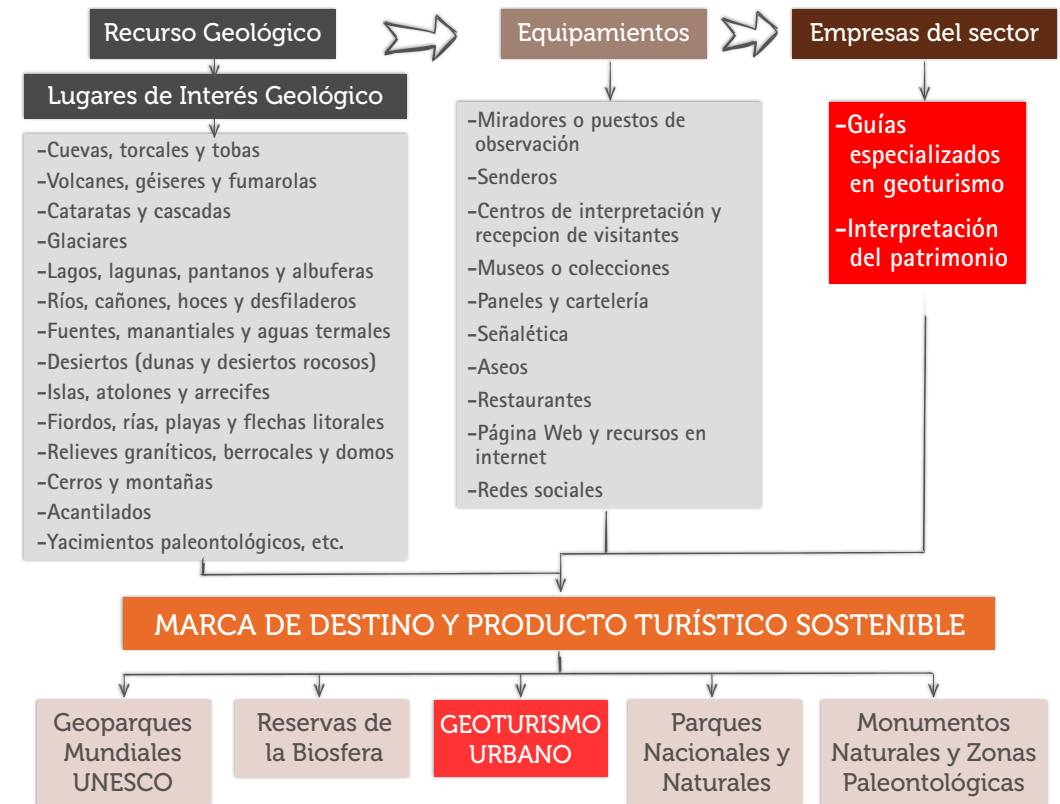


1.6. ¿Es posible hacer geoturismo en las ciudades? Sí, en el patrimonio geológico urbano

Todas aquellas ciudades y núcleos de población que tienen patrimonio geológico dentro de sus espacios urbanos y periurbanos tienen un gran recurso a su alcance para poder ofrecer otra forma de turismo. Los recursos geológicos pueden estar tanto en espacios públicos como plazas, parques o jardines como también en espacios privados en el interior de patios y viviendas. El geoturismo urbano tiene cinco características básicas que le otorgan ser un nuevo nicho de mercado:

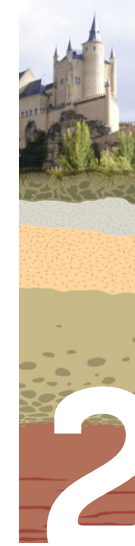
- **Diversifica** la oferta turística en las ciudades con elementos novedosos y sorprendentes.
- **Complementa** la oferta tradicional, aprovechando su tirón y aumentando el tiempo de permanencia y las pernoctaciones.
- **Siempre está**, prolongando la oferta tradicional en determinados periodos estacionales (invierno en el interior), y horas del día (amanecer, mediodía y anochecer).

- **Alternativa** a la falta de recursos histórico-artísticos en barrios nuevos y zonas periurbanas, distribuyendo más el turismo y los recursos que se generan.
- **Accesible e universal** para todas las personas puesto que la mayoría de los afloramientos que son patrimonio están en lugares públicos al aire libre. Por ello, su visita y su disfrute no supone un coste, son de acceso gratuito y en igualdad de condiciones para los potenciales visitantes. El que este patrimonio se encuentre en estos espacios públicos también garantiza una mayor accesibilidad para colectivos con discapacidad, frente al patrimonio geológico que está en espacios naturales protegidos o en el medio rural.



Aprovechar el patrimonio geológico urbano tiene grandes ventajas y, sobre todo, favorece la creación de fuertes vínculos con las personas porque al emplear elementos geológicos que están dentro de la ciudad hace que se perciban como un elemento próximo, más cotidiano. Las rocas urbanas también tienen una gran relación con los edificios históricos, sirviendo de soporte y de materia prima, otorgando al patrimonio geológico fuertes vínculos con la historia de la ciudad y de sus habitantes. En Segovia los recursos geológicos tienen una gran relación con oficios e industrias tradicionales, como han sido los canteros, barreros, yeseros, areneros,

caleros, tejas, etc. que muestran y permiten interpretar vivencias de antepasados y la utilidad del patrimonio geológico. Además, por su ubicación son fácilmente accesibles y tienen fuertes vínculos emocionales con las personas al haber sido escenarios de juegos en parques, plazas y calles.



Beneficios y oportunidades del patrimonio geológico en la administración local

2.1. La cercanía del patrimonio geológico en el entorno urbano de Segovia

La ciudad de Segovia tiene en su geología una seña de identidad propia y es parte indisoluble de su "sky-line". Su propia ubicación no es fortuita; pues los primeros pobladores escogieron una península rocosa formada por calizas y dolomías ubicada entre dos valles fluviales, con numerosas cuevas y abrigos, que es una fortaleza estratégica y punto de vigía en sí misma. Estas rocas carbonáticas brindan la coloración dorada y ocre tan característica de la ciudad y tienen unas propiedades físicas que han favorecido su uso para construir su patrimonio arquitectónico-artístico. Si a estas les sumamos la presencia en sus inmediaciones de rocas ígneas y metamórficas, junto con los diferentes relieves, hacen que Segovia sea una de las ciudades españolas con mayor geodiversidad.

El patrimonio geológico contribuye a la calidad paisajística, ambiental y social del entorno visitado. Este patrimonio es una fuente de turismo y un recurso educativo fuera de las aulas que se considera "barato", pues no hay que pagar por visitar estos espacios naturales en zonas públicas. Ofrece un atractivo único, que brinda la oportunidad de comprender la ubicación de la ciudad por los primeros humanos pobladores, los recursos geológicos disponibles y el progreso de la sociedad. Las rocas como recurso para la construcción, el modelado de los valles como defensa natural, el agua en todas sus vertientes (cursos fluviales para instalación de molinos, manantiales y fuentes, calidad del agua por las rocas de los acuíferos, etc.) proporcionan un valor añadido a la ciudad.

De acuerdo con UNESCO, una ciudad sostenible es la que respeta las prioridades de desarrollo sostenible desde su perspectiva social, económica y ambiental, y que permite a sus habitantes vivir en buenas condiciones y en armonía con la naturaleza que los rodea. En la actualidad, la mitad de la humanidad (3.500 millones de personas) vive en ciudades y se ha estimado que para 2030, casi el 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanas. En las próximas décadas, el 95% de esta expansión urbana tendrá lugar en el mundo en desarrollo. Las ciudades del mundo ocupan solo el 3% de la parte emergida del planeta, pero representan el 60-80% de su consumo de energía y más del 70% de sus emisiones de carbono.

2.2. Beneficios y valores del patrimonio geológico en entornos urbanos

Los cambios sociales, la concentración de la población en las ciudades, el aumento de la movilidad y del tiempo dedicado al ocio hace que la sociedad y la ciudadanía demanden espacios recreativos y espacios naturales en el entorno urbano. Segovia por su situación en la península Ibérica dispone de un registro geológico que se remonta a los últimos 600 millones de años de la Historia de la Tierra (el planeta tiene una edad de 4.570 millones de años). Esta dilatada historia ha contribuido a que sólo en el núcleo urbano se encuentren rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias (marinas y continentales) y haya una variedad de geomorfologías y paisajes asociados a ellas que imprimen su propia seña de identidad a la ciudad. Los ciudadanos y los visitantes que recibe Segovia tienen la oportunidad de disfrutar de un rico y variado patrimonio geológico que atesora su pasado más fascinante.

Si hacemos un "time-lapse" o visionado acelerado de la historia geológica que se puede conocer en los espacios naturales y entre los edificios de la ciudad Segovia, nos remonta al fondo del océano frío al borde del continente Gondwana en el Proterozoico superior, hace unos 600 millones de años, que quedó enterrado en las raíces de antiguas montañas ya desaparecidas de la gran orogenia Varisca en el Carbonífero; viendo el interior de la corteza terrestre donde se funden las rocas para formar otras nuevas; cómo todo quedó arrasado por la erosión durante

millones de años hasta que nos invadió el mar tropical con restos de organismos ya extinguidos del Cretácico Superior, cuando Iberia era una gran isla; y cómo se levantaron las montañas del Sistema Central mientras se rellenaba de sedimentos continentales la cuenca del Duero en el Neógeno y como el encajamiento de los ríos Eresma y Ciguñuela y los efectos de las



glaciaciones del Cuaternario han grabado en último lugar el paisaje que ahora contemplamos desde que los primeros pobladores humanos llegaron a estas tierras, hace tan sólo 50.000 años, según el registro geológico y el conocimiento científico disponible en la actualidad.

Explicar y comprender todos estos acontecimientos del Planeta que ahora están entre los edificios y los espacios públicos de la ciudad no es fácil, lo sabemos; pero es el gran reto tenemos todos: políticos, administración local, investigadores, comunidad educativa, ciudadanos y visitantes, de todas las edades, géneros y todos los colectivos que integran la ciudad. Conocer el pasado y el presente geológico de nuestra ciudad mediante la educación ambiental y el geoturismo contribuye a generar **personas más resilientes** ante cuestiones tan importantes en nuestra sociedad, como son: el cambio climático y sus efectos sobre el ecosistema urbano y las personas; el efecto de los riesgos geológicos cuando ocurren desprendimientos, inundaciones o terremotos; de dónde provienen los recursos geológicos que no son renovables, su correcta gestión y la necesidad del reciclaje; la extinción de especies y sus consecuencias con ejemplos reales del pasado; las aguas subterráneas y correcto uso y gestión; nuestra contribución a la contaminación de suelos y acuíferos; el significado del tiempo geológico y la duración de los procesos naturales; la degradación de la piedra en la edificación; y la conservación de la naturaleza en la ciudad y en nuestro entorno cercano.

Esto sólo se consigue con el fomento de la educación y la conciencia pública en el uso de los recursos de origen geológico y los beneficios que tienen para los seres humanos a través de los ELIGES identificados en la ciudad.





La administración local es el medio más eficaz y más directo con la ciudadanía y tiene a su alcance las herramientas para conseguirlo. A continuación, se muestra el decálogo de los beneficios directos del patrimonio geológico en la ciudad de Segovia, que es extrapolable a aquellas ciudades y núcleos urbanos que también cuentan con un patrimonio geológico reseñable:

- **Es un laboratorio natural para la educación formal y no formal** en la ciudad. La posibilidad de realizar actividades en los afloramientos de rocas y relieves urbanos desde los centros educativos reduce costes, tiempo y minimiza los riesgos de realizar actividades al aire libre con los estudiantes. La mayoría de las rocas están en el planeta desde mucho antes de que el ser humano apareciera. Se convierte en un recurso educativo de primer orden, donde poder reconocer elementos geológicos en la ciudad; facilita la comprensión de una disciplina abstracta y reducida en los programas educativos formales. Además, los fósiles son un recurso de primera magnitud que nos permiten comprender la evolución de las especies, con la posibilidad de conocer organismos y especies extinguidas que ya no existen hoy en día. En el campo de la educación no formal, programas de sensibilización ambiental como "Segovia Educa en Verde" de la Concejalía de Medio Ambiente, contribuyen de manera muy sobresaliente a la experimentación con el entorno natural de la ciudad dirigido principalmente al sector infantil y a familias en su tiempo libre y de ocio. En este programa se dedica también a realizar actividades en torno al patrimonio geológico.
- La geología de las ciudades es un **elemento y seña de identidad**. Las rocas, con su color, su textura y su disposición en el paisaje, imprimen el apego tan propio que tenemos las personas con nuestros lugares de nacimiento y morada. Vivir en ciudades con una fuerte componente "geológica" favorece el reconocimiento de paisaje urbano único y una conexión permanente con la naturaleza, frente a aquellas ciudades donde el desarrollo urbanístico ha eliminado todo rastro de naturaleza del entorno de los ciudadanos.

- La geología urbana **acerca el conocimiento** del planeta y su funcionamiento, puede producir historias fantásticas porque maneja escalas temporales y espaciales poco habituales en nuestra vida cotidiana. Los afloramientos de la ciudad son un magnífico escenario al alcance de todos para conocer la historia geológica de los últimos 600 millones de años.
- **Confluencia con otros valores patrimoniales**. Muchos de los objetos que empleamos a diario están hechos a partir de recursos geológicos, como las arcillas, el petróleo, minerales metálicos, las gravas para áridos, etc. y sirven como punto de partida para la interpretación de los procesos y materiales geológicos que hay en los afloramientos naturales y cómo se han empleado en los edificios y monumentos de la ciudad. Este conocimiento permite un enlace con los oficios tradicionales en la antigüedad y en la industria moderna.
- **Sensibilizar sobre los grandes problemas y retos medioambientales de la Sociedad** en consonancia con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de UNESCO y de la agenda 2030 de la ONU (<https://es.unesco.org/sdgs>) a partir del registro geológico y del funcionamiento de los procesos geológicos.
- **Oportunidad para la conservación**. La geología permite sensibilizar para la conservación de la naturaleza en global; aporta la visión holística de la naturaleza y del patrimonio natural en nuestro planeta. La geología es una pieza clave para la conservación de los ecosistemas y de las especies. La geodiversidad, es decir, la composición y la disposición de las rocas a todas las escalas, ha condicionado la vida, la biodiversidad y el paisaje actual.
- **Aumento del bienestar y salud de las personas**: vivir en entornos urbanos donde las rocas y los paisajes geológicos, junto con la vegetación, forman elementos naturales que se alternan y coexisten con edificaciones y equipamiento urbano, facilita zonas de esparcimiento que contribuyen a una mejor calidad de vida, en comparación con ciudades donde el entorno es artificial. Las personas reciben este beneficio de manera subliminar, pero nadie pone en duda el beneficio que supone poder disponer en el medio urbano de entornos "naturales" que contribuyen a una mejor calidad de vida, pues son lugares de esparcimiento imprescindibles para liberarse del estrés diario, facilitan las actividades al aire libre, el deporte y el ocio





durante todas las épocas del año. Son espacios imprescindibles en la ciudad y que aumentan el bienestar para todas las personas en todas las edades.

- Es un **nuevo nicho de mercado** y un gran potencial para su contribución al desarrollo endógeno. Geoturismo es un nuevo producto turístico, con una demanda creciente de la mano del turismo de naturaleza. Esta nueva forma de turismo es una realidad en núcleos urbanos, como es el caso de Segovia y también en ciudades españolas como por ejemplo en Granada, Burgos, Garachico e Icod de los Vinos (Tenerife); y en otros países como Curitiba y Sao Paulo (Brasil), México D.C. o Turín (Italia). El crecimiento de la demanda de este turismo está de la mano del interés creciente de las personas por los acontecimientos geológicos actuales y pasados.



ELIGES para conservar, promover y sensibilizar

La escala de trabajo para este estudio es local, y se han valorado los 95 LIG previamente identificados en la publicación de Díez-Herrero y Vegas (2011) para la ciudad de Segovia, más otra decena de LIG identificados recientemente desde el año 2011 a la actualidad. La geología de Segovia está dividida en 13 contextos geológicos locales, de acuerdo con la escala cronoestratigráfica global, que incluyen las rocas, minerales, fósiles, suelos, estructuras, morfologías e hidrogeología de relevancia para comprender la evolución geológica del entorno urbano de la ciudad de Segovia. La clasificación del territorio urbano en estos contextos geológicos es el punto de partida para identificar los Lugares de Interés Geológico.

Nº	Contextos geológicos locales para la ciudad de Segovia
1	Rocas metamórficas del Macizo Ibérico
2	Rocas ígneas carboníferas del Macizo Ibérico
3	Areniscas y arcillas fluviales y de ambientes de transición del Cretácico Superior
4	Rocas de ambientes intermareales del Cretácico Superior
5	Rocas carbonáticas marinas del Cretácico Superior
6	Rocas y sedimentos continentales del Cenozoico
7	Estructuras tectónicas de las orogénias Varisca y la Alpina
8	Yacimientos minerales
9	Yacimientos paleontológicos
10	Elementos geomorfológicos
11	Patrimonio geológico mueble: museos y colecciones
12	Suelos y perfiles edáficos de la ciudad
13	Hidrogeología de la ciudad de Segovia

Principales contextos geológicos de la ciudad de Segovia que se han identificado para definir los Lugares de Interés Geológico que son representativos de su Geología urbana.

Con los 110 LIG identificados se ha realizado, por primera vez, una valoración semicuantitativa de todos ellos; que ha sido diseñada específicamente para emplearse en LIG urbanos para la educación ambiental y subsidiariamente para el geoturismo. Se ha partido del trabajo de Suzuki y Takagi (2018) "Evaluation of geosite for sustainable planning and management in geotourism" que incluye seis criterios principales que son claves para la gestión del patrimonio geológico para su uso turístico.

Siguiendo este esquema de seis criterios propuesto por estos autores, se ha diseñado la "Evaluación del patrimonio geológico para la educación ambiental y el geoturismo en ámbito urbano" que incluye, a su vez, cuatro sub-criterios para cada uno de ellos, que evalúan de forma específica aspectos de la educación ambiental y del geoturismo. Además, se han tenido en cuenta los usuarios potenciales de la educación ambiental en la ciudad, como son estudiantes de educación primaria, secundaria y universitaria, familias en tiempo de ocio, visitantes e incluyendo diferentes colectivos de personas con discapacidad. Esta evaluación del patrimonio geológico es un diseño novedoso a nivel mundial, siendo la primera vez que promueve y se aplica para una ciudad. Por su diseño metodológico es un modelo replicable a cualquier otro entorno urbano de Castilla y León y del resto de CCAA, o de cualquier otra ciudad fuera de España.

ID	Criterios de valoración
Ved	Valor para la educación ambiental
Vsc	Valor intrínseco - científico
Vtr	Valor turístico
Vsa	Valor por seguridad y accesibilidad
Vcs	Conservación y sostenibilidad
Vti	Valor de la información ambiental para geoturismo

Criterios de valoración principales y sus identificadores (ID) de los LIG de la ciudad de Segovia para la educación ambiental y el geoturismo urbano.

Para cada LIG de la ciudad de Segovia se han valorado los seis criterios, que incluyen a su vez cuatro sub-criterios cada uno, que minimizan la elección subjetiva. Esta metodología, que es muy común y la más aceptada entre los estudios de patrimonio geológico, se caracteriza por una valoración semi-cuantitativa de los subcriterios que comprende la puntuación entre 1, como el valor más bajo posible de cada criterio, y la puntuación 4 que es valor más alto para cada criterio. Las puntuaciones 2 y 3 comprenden situaciones intermedias.

El objetivo principal de esta evaluación es la selección de los 10 LIG que reúnen las mejores condiciones para ser empleados en educación ambiental por la Ciudad de Segovia y que, además, tienen un alto valor para el geoturismo urbano. Tanto por su valor intrínseco al ser los sitios más representativos de la geología de Segovia y su nexo con cuestiones medioambientales (contaminación, cambio climático, residuos y reciclaje, etc.), como por sus condiciones de accesibilidad y el tipo de material interpretativo que existe. A continuación, se describen los 6 criterios y sub-criterios diseñados para esta evaluación.

ID	Subcriterios	Ved - Valor para la educación ambiental			
		Puntuación			
		1	2	3	4
Ved1	Facilidad para comprender la historia geológica	Difícil de comprender, incluso con la explicación de un monitor	Comprensible con la explicación de un monitor	Comprensible con material explicativo u otras fuentes de información	Fácilmente comprensible, sin explicaciones adicionales
Ved2	Representatividad	Muy baja, sólo para uso científico	Baja, poco representativo del concepto geológico que trata de ilustrar el LIG	Media, es representativo del concepto geológico, pero no es el mejor ejemplo en la ciudad	Alto, es muy representativo del concepto geológico y es el mejor ejemplo en la ciudad
Ved3	Facilidad para comprender la información documental (paneles, folletos, web...)	No hay material interpretativo	El material interpretativo tiene contenido complicado o no es suficiente para la educación ambiental	El material interpretativo es sencillo y fácil de entender, pero sin contenido para la interpretación ambiental	El material interpretativo es sencillo y fácil de entender, y contiene aspectos para la educación ambiental
Ved4	Flexibilidad de uso educativo	Sólo comprensible por adultos con estudios medios o superiores	Sólo comprensible por adultos con estudios básicos	Comprensible por adultos con estudios básicos y estudiantes de educación secundaria	Comprensible por adultos y estudiantes de todos los niveles educativos

Ved - Valor para la educación ambiental. Este criterio considera los valores del patrimonio geológico para la educación ambiental, enfocada hacia la sensibilización en temas de medio ambiente como son la contaminación, los riesgos naturales, el cambio climático, etc. y para conservación de este patrimonio. Contemplar y comprender el patrimonio geológico como un laboratorio en vivo.

		Vsc: Valor científico			
		Puntuación			
ID	Subcriterios	1	2	3	4
Vsc1	Relevancia científica	Baja, no hay publicaciones científicas exclusivas sobre el LIG, ni es objeto de investigación o visita por equipos y congresos-	Moderada, existe alguna publicación científica o ha sido objeto de estudio o visita por equipos de ámbito nacional	Alto, existen más de cinco publicaciones científicas y ha sido objeto de estudio por equipos o congresos internacionales	Muy alto, ha sido señalado como lugar de referencia en múltiples publicaciones internacionales o suscitado interés por la comunidad científica internacional
Vsc2	Claridad y vigencia de la información científica del material interpretativo (paneles, guías y web)	Baja, no existe material científico o está obsoleto	Parcialmente explicado, existe información científica, pero no específica para el LIG concreto	Explicado, existe información científica, pero no es completa o no todo lo actual posible	Bien explicado, la información científica es clara, actualizada y específica para el LIG
Vsc3	Rareza en la ciudad de Segovia y su término municipal	Es muy común, existiendo muchos ejemplos en la ciudad	Moderado, existen al menos cinco ejemplos en la ciudad	Raro, existen menos de cinco ejemplos en todo el término municipal	Muy raro, sólo existe un ejemplo a nivel provincial o nacional
Vsc4	Representatividad del LIG dentro de los contextos geológicos de la ciudad	No es representativo de ninguno de los contextos geológicos	El LIG sólo es representativo de un único contexto geológico de la ciudad de Segovia	El LIG permite representar más de un contexto geológico de la ciudad de Segovia	Es el ejemplo más representativo de su contexto geológico

Vsc: Valor científico. Este criterio puntúa los valores geológicos intrínsecos del LIG de acuerdo con el estado actual del conocimiento científico.

		Vtr Valor turístico			
		Puntuación			
ID	Subcriterios	1	2	3	4
Vtr1	Valor estético / emocional-sentimental, como belleza o valor icónico	Bajo, no tiene expresión paisajística o estética significativa (amplitud de relieve baja, baja variedad cromática, sin cursos de agua...)	Moderada, sí que tiene expresión morfológica, dimensiones decamétricas o alguna variedad cromática	Alto, forma parte del relieve de un sector de la ciudad, con variedad cromática y presencia de cursos de agua	Muy alto, define el paisaje estructural de la ciudad o está vinculado emocionalmente a amplios sectores de la población
Vtr2	Otros valores naturales y culturales asociados	Ninguno, no tiene más valor que el geológico natural	No importantes, hay algún elemento natural o cultural, pero no relevantes ni tienen valor patrimonial	Importantes, hay elementos naturales o culturales, y tienen valor patrimonial bajo o medio	Muy importantes, hay elementos naturales o culturales patrimoniales, y están catalogados y reconocidos (BIC, ZEPa, árboles singulares, nidificación...)
Vtr3	Otros atractivos turísticos en las proximidades	Ninguno	Existen, pero no son muy importantes como para atraer turismo por sí mismos	Existen y son de interés turístico, pero fuera de las rutas principales y visitas guiadas de Turismo de Segovia (programa Conocer Segovia)	Están dentro de las visitas guiadas más frecuentadas de la ciudad (ver estadísticas de Turismo de Segovia)
Vtr4	Proximidad a las oficinas y centros de información turística de la ciudad (tiempo caminando)	Más de una hora	Más de media hora	Más de 15 minutos	Menos de 5 minutos

Vtr Valor turístico. Este criterio ha sido especialmente diseñado para evaluar las posibilidades turísticas de los LIG en el entorno urbano de la ciudad de Segovia en relación con los centros de información turística, la cercanía a otros atractivos de la ciudad y los tiempos necesarios para llegar a ellos.

ID	Subcriterios	Vsa: Valor por seguridad y accesibilidad			
		Puntuación			
		1	2	3	4
Vsa1	Condiciones de seguridad del LIG y de la ruta para llegar al LIG	Relativamente peligroso, está en el borde de calle o carretera sin acera, o hay que cruzar calles muy transitadas, o próximo a lugares peligrosos (es- carpes o posibles procesos activos)	Moderadamente peligroso, con acera o lugar de permanencia estrecho para grupos numerosos, o necesidad de cruzar calles por pasos de cebra	Poco peligro- so, situado en parques o aceras amplias, sin tráfico próximo, o calles cortadas al tráfico	Seguro, situado en amplios espa- cios, sin tránsito de vehículos, poco transitado por personas, llano y ningún peligro natural (desprendimien- tos o caída de árboles)
Vsa2	Tiempo de tránsito desde los centros de interpretación ambiental de la ciudad de Segovia	Más de una hora	Más de media hora	Más de 15 minutos	Menos de 15 minutos
Vsa3	Tiempo de paseo desde la parada de transporte urbano más cercano al LIG	Más de media hora	Más de 15 minutos	Más de 5 minutos	Al pie de la para- da de transporte urbano
Vsa4	Accesibilidad para colecti- vos con dis- capacidades físicas e inte- lectuales	No es accesible para ninguno de los colectivos con discapacidad	Accesible sólo para personas con discapacidad intelectual	Accesible para personas con discapacidad intelectual y física, pero con ayuda de asis- tentes	Perfectamente accesible para cualquier colectivo con discapacidad

Vsa: Valor por seguridad y accesibilidad. Este criterio tiene la novedad de incorporar a todos los colectivos y actores principales para el uso del patrimonio geológico en la ciudad de Segovia, incluyendo a las personas que tienen algún tipo de discapacidad, y evaluando las posibilidades de acceso que tienen a los LIG para poder realizar actividades de educación ambiental.

ID	Subcriterios	Vcs: Conservación y sostenibilidad			
		Puntuación			
		1	2	3	4
Vcs1	Estado de conservación actual del LIG	Bajo, no se con- servan los valores geológicos del LIG	Parcialmente conservado, hay algunos elementos del LIG que no se conservan	Moderadamente conservado, todos los elementos del LIG pueden reco- nocerse	Bien conser- vado, el LIG se conserva en su integridad
Vcs2	Protección legal	Sin protección, sin ninguna figura que lo proteja	Existen planes de protección, pero genéricos para ese espa- cio, sin referen- cia a los valores geológicos	Parcialmente pro- tegido, se recoge en el PGOU, pero no por su valor geológico, sino por valores natu- rales o culturales	Protegido por su valor geoló- gico (LIN o PIG- PGOU)
Vcs3	Sostenibili- dad natural	Difícilmente pre- servable, sometido a procesos natu- rales (geomorfo- lógicos, climáticos o vegetación que lo oculta) de alta actividad o fre- cuencia, o posibles eventos extremos catastróficos	Puede ser da- ñado por pro- cesos naturales, pero a medio plazo (periodos de retorno de 10 ó más años)	Podría ser afec- tado por algún desastre natural o crecimiento vege- tal extraordinario, con periodos de retorno superio- res a 100 años	Sin incidencia de procesos natu- rales que afecten a su conservación
Vcs4	Sostenibili- dad antró- pica	Difícilmente pre- servable, sometido a impactos antró- picos constantes, directos y degra- dantes del LIG	Puede ser dañado por actividades antrópicas, pero a medio plazo (período de más de 10 años)	Podría ser afectado por algún impacto antrópico pero extraordinario, con frecuencia de más de un siglo.	Sin incidencia por las activida- des antrópicas que afecten a su conservación

Vcs: Conservación y sostenibilidad. La finalidad principal del patrimonio geológico es la conservación, la protección y realizar un uso sostenible. PIG, Punto de Interés Geológico. PGOU, Plan General de Ordenación Urbana. LIN, Lugar Natural de Interés.

		Vti: Valoración de la información ambiental para geoturismo			
		Puntuación			
ID	Subcriterios	1	2	3	4
Vti1	<i>Paneles de información en los LIG</i>	No hay paneles o no tienen información geológica ambiental	Hay paneles, pero tienen alto riesgo de vandalizarse o deteriorarse	Existen paneles pero facilitan moderadamente la educación ambiental	Existen paneles y proporcionan información útil para la educación ambiental
Vti2	<i>Información del LIG en Internet, folletos y guías</i>	Sin información	Existe información en páginas web o en materiales impresos	Existe información en ambos, en Internet y en material impreso	Existen todos los recursos informativos y además personas especializadas en interpretación ambiental
Vti3	<i>Carácter internacional de la información ambiental (recursos en diferentes idiomas)</i>	Sin información	Información sólo en un idioma (castellano)	Información en dos idiomas (en castellano e inglés) o en Braille	Información en más de dos idiomas o las personas que hacen la interpretación ambiental hablan más de dos idiomas (incluyendo lenguaje de signos)
Vti4	<i>Transmisión de valores y actitudes para la conservación del patrimonio geológico</i>	No transmite ningún valor o actitud	Alguna referencia vaga a la conservación del patrimonio geológico	Contiene referencias a recomendaciones y prohibiciones relacionadas con la conservación del patrimonio geológico	La información contiene referencias explícitas y claras incitando los valores y actitudes para la conservación

Vti: Valoración de la información ambiental para geoturismo. El valor didáctico de los LIG elegidos no sólo depende del contenido científico, sino de los equipamientos disponibles (aulas de la naturaleza, centros de información, centros de interpretación, jardines urbanos, etc.), de los idiomas en que están y de la calidad de material didáctico e interpretativo disponible para cada LIG.

Una vez evaluados todos los LIG de la ciudad se ha procedido a la selección de los 10 LIG mejores para evaluación ambiental. Con estos seis criterios empleados se busca la aplicación directa para el diseño y realización de actividades de educación ambiental con el patrimonio geológico de Segovia por el Ayuntamiento de Segovia, desde la Concejalía de Medio Ambiente. Una vez valorados se ha comprobado que muchos LIG estaban próximos en un entorno urbano y que explicaban diferentes contextos geológicos dentro de un mismo espacio. Por todo ello, para mejorar las capacidades del patrimonio geológico para su uso público en educación ambiental y geoturismo se han agrupado varios LIG en una categoría que recibe el acrónimo de **ELIGES**: "Entorno con Lugares de Interés Geológico para Educación Ambiental de la ciudad de Segovia". Finalmente siguiendo este proceso hay 10 ELIGES seleccionados:

3.1. Una piedra en el camino, me ENSEÑÓ...

Las piedras que hay en los caminos, calles, plazas y parques de nuestra ciudad, ENSEÑAN. Pero no sólo enseñan cosas sobre el origen y la historia de la Tierra; de la evolución de la vida con sus fósiles; sobre los cambios en los climas y paisajes del pasado; o los procesos y desastres que han modelado la superficie del planeta. También nos enseñan cosas fundamentales sobre el medio ambiente, como la explotación de los recursos naturales, los beneficios e impactos que produce; el cambio climático y global y la variación del nivel de los mares y océanos; los riesgos naturales, cómo analizarlos y prevenir desastres y catástrofes; o la conservación de la naturaleza y la importancia de restaurar áreas degradadas.

No todas las piedras sirven igual para enseñar. Las hay más útiles como recurso educativo, por ser singulares, representativas o muy didácticas; y las hay mejores para visitas divulgativas por su espectacularidad. Los sitios donde están estas piedras más valiosas para educación y turismo reciben el nombre de Lugares de Interés Geológico (LIG). En la ciudad de Segovia y su entorno se han localizado, inventariado y descrito más de un centenar de LIG, de muy diferentes tipos de interés y naturaleza, desde rocas y minerales singulares a yacimientos de fósiles; de relieves curiosos a concentraciones de minerales; de manantiales naturales a estructuras en las rocas como pliegues y fallas. Es una enorme diversidad de tipos de rocas y una inusual concentración de lugares de interés geológico. Una de las mayores de España.

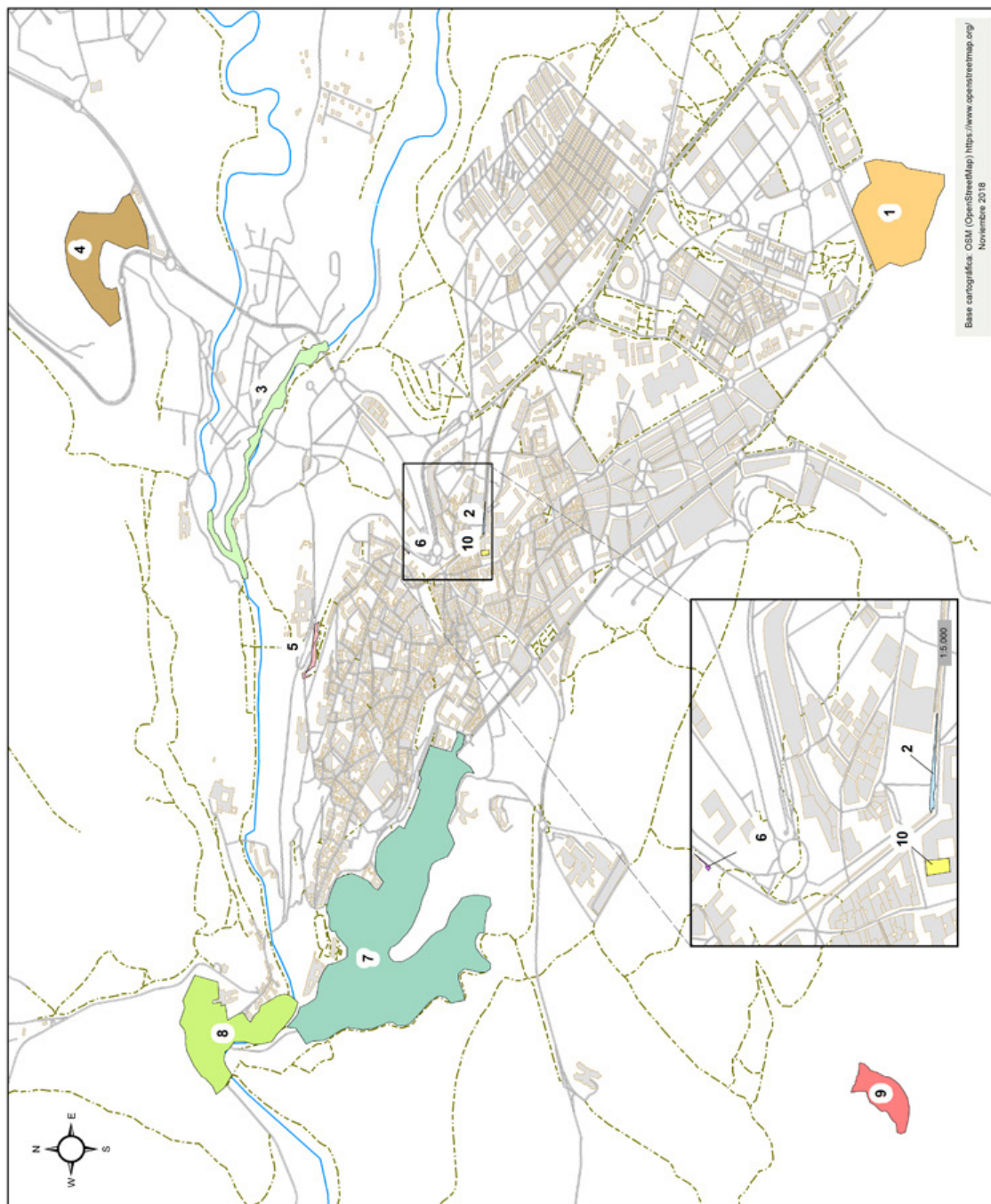
Estos lugares de interés geológico no están distribuidos aleatoriamente y dispuestos al azar, sino que hay parajes en los que se concentran, con un inusitado número de LIG en muy poco espacio: son los Entornos con Lugares de Interés Geológico para Educación ambiental en Segovia (ELIGES). Entre los muchos parajes o entornos, se han seleccionado diez por su valor para la educación ambiental y el geoturismo. Son el 'top ten', las 'joyas de la corona' de los entornos con lugares y elementos para ENSEÑAR. Además, se ha elaborado una guía de buenas prácticas para mejorar su uso y gestión; y se han rellenado fichas para cada ELIGES, con las características básicas, observaciones, recursos educativos y recomendaciones para su visita.

Ahora sólo falta que visites los 10 ELIGES y que aprendas en ellos cosas sobre el medio ambiente y la naturaleza ¿Te animas? TÚ ELIGES.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES/>





ELIGES 01. Lago Alonso

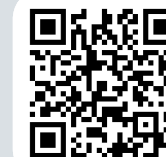
Lo más antiguo de Segovia

¿Qué es lo más antiguo en la ciudad de Segovia? No, no es ni el Acueducto, ni los restos de la muralla prerromana o los yacimientos de la Edad del Bronce del valle del Eresma; ni siquiera los neandertales del Abrigo del Molino. Lo más antiguo de Segovia, con diferencia, son las rocas sobre las que se asienta la ciudad y su entorno, en las que están formadas las cuevas y abrigos donde se vivía en la Prehistoria; y con las que se han construido sus principales monumentos y edificaciones. Entre todas las rocas de la ciudad, concretamente, en los taludes de la antigua cantera en cuyo hueco se formó el lago Alonso, en el barrio de Nueva Segovia, se encuentran las rocas más antiguas, con cerca de 600 millones de años de antigüedad. Y, además de rocas tan antiguas, en el lago Alonso encontrarás que estas rocas se encuentran plegadas y fracturadas, como si un gigante las hubiera aplastado; minerales sorprendentes que recuerdan plantas fósiles; y entenderás por qué hay una laguna allí y cómo cambia su nivel en las estaciones del año.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los beneficios de la explotación de los recursos naturales, los impactos que se generan en el medio, las afecciones sobre las aguas subterráneas y su calidad, o la gestión del patrimonio geológico en las zonas periurbanas.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES01/>





ELIGES 02. Plaza de Día Sanz

Del infierno al Acueducto

¿De qué está hecho el Acueducto de Segovia? Seguro que todo el mundo contestaría al unísono que los sillares del Acueducto están tallados en granito. Sin embargo, esta respuesta es sólo parcialmente correcta, porque en realidad está hecho de distintos tipos y variedades de rocas del grupo de los granitos, llamados 'granitoides'. Buena prueba de ello son las rocas que sirven de cimiento al Acueducto en la plaza de Día Sanz, donde gira bruscamente su trazado y pasa de tener un nivel de arcos a dos arquerías. Se trata de rocas de colores más claros que los propios sillares del Acueducto, con diferentes minerales y además llenos de grietas (diaclasas). Pero lo más sorprendente es que, tanto unos como otros, proceden de magmas del interior de la Tierra, que en su ascenso a la superficie se enfriaron, formando tanto los granitoides que sirven de cimiento al Acueducto, como los que se canteraron en otras zonas para construir este legendario monumento. Los 'granitos' del Acueducto, por lo tanto, si vienen del 'infierno'; por lo que la leyenda del Diablo y la niña cobra una nueva dimensión geológica. Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los beneficios de la explotación de los recursos naturales, los impactos que se generan, la relación entre patrimonio natural y patrimonio cultural histórico-artístico y las afecciones de la proliferación de la vegetación en la conservación del patrimonio geológico.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES02/>



ELIGES 03. Senda de los Molinos

La ribera de la piedra molinera

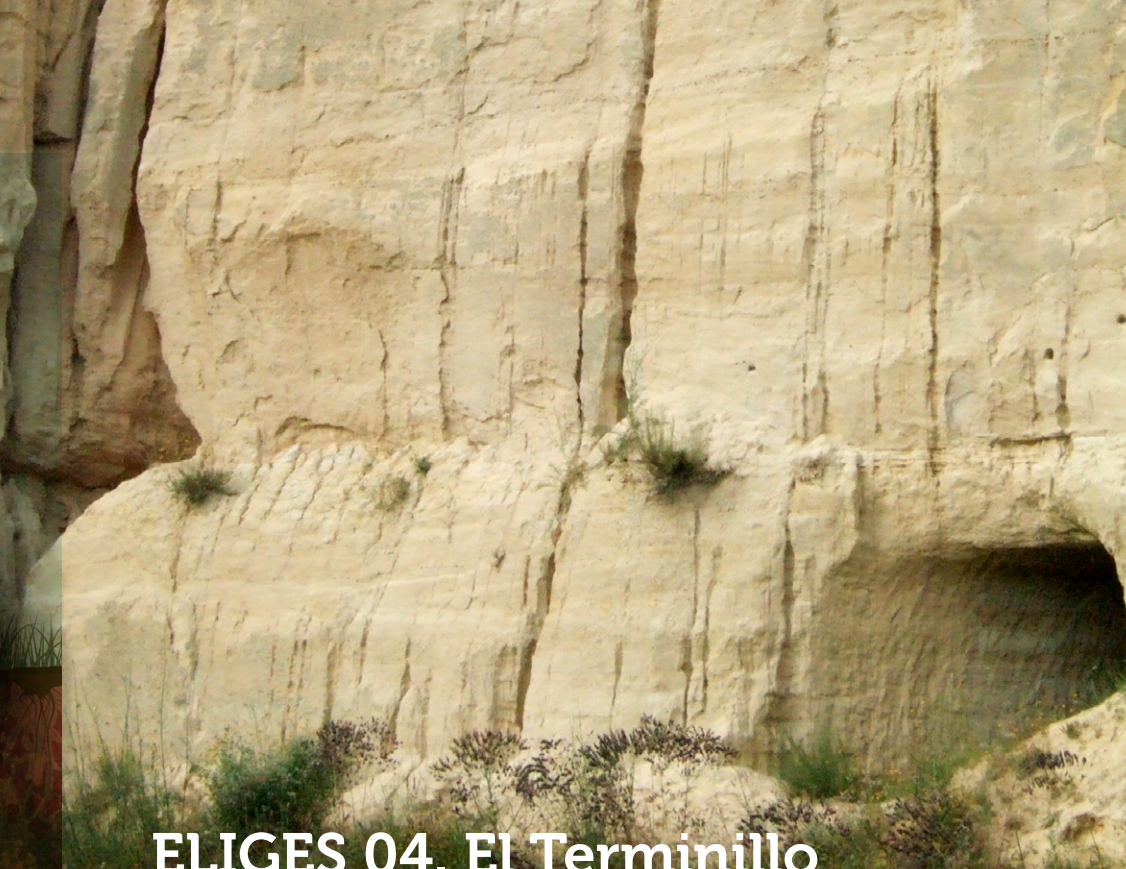
¿Por qué casi todos los molinos de Segovia están en el barrio de San Lorenzo? Algo tendrá que ver la pendiente del cauce del río Eresma que, debido a su lecho rocoso, permitía ganar cota para que las aguas movieran las ruedas y aceñas. Por ello, un recorrido por sus márgenes y riberas, entre el puente de Vía Roma y la Alameda del Parral, nos permite ver diferentes tipos de rocas graníticas (con sus diques, filones y diaclasas), las singulares formas erosivas de estas rocas (lancharos, torreones, bolos) y cómo el río Eresma ha modelado la roca formando marmitas de gigante, surcos erosivos, barras e islas de gravas y arenas, etc.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los riesgos naturales asociados a los ríos (avenidas e inundaciones); y los impactos de las actividades humanas en los recursos naturales, como el agua y el paisaje.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES03/>





ELIGES 04. El Terminillo

Nuestras arenas son los ríos...

Las arenas silíceas que se encuentran en muchos lugares de la ciudad de Segovia han sido empleadas desde hace siglos como material de construcción y hasta como materia prima para fabricación del vidrio. Lo que muy poca gente sabe es que, por increíble que parezca, fueron depositadas en el lecho de anchos ríos entrelazados que circulaban por este territorio hace unos 90 millones de años. En las inmediaciones del paraje del Terminillo, donde el término municipal de Segovia limita con el de La Lastrilla, antiguas areneras que explotaron estos materiales permiten ver los bancos de arenas silíceas, gravas y arcillas; las estructuras sedimentarias que se formaron en las orillas, barras, islas y dunas que movía la corriente fluvial; y hasta costras de óxidos de hierro que formaron los suelos en un clima subecuatorial.

Pero además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los impactos asociados a la explotación de los recursos minerales y la necesidad de la restauración paisajística; el coleccionismo de minerales y la conservación de patrimonio geológico; y los riesgos geológicos inducidos tras la explotación minera.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES04/>



ELIGES 05. Puerta de San Cebrián

Milhojas de mareas

La Luna, como satélite de la Tierra, ha generado desde sus orígenes los ciclos de mareas en mares y océanos. Cuando la costa de un mar cálido y somero llegó a la actual posición de Segovia hace unos 84 millones de años, las mareas producían repetidos ciclos de inundación y emersión durante la pleamar y la bajamar. En cada uno de ellos, las arenas, limos y arcillas arrastrados por el agua marina eran erosionados y depositados en finas láminas y delgadas capas, algunas de las cuales quedaron enterradas por otras mareas posteriores. De esta forma se acumularon una decena de metros de arenas, limos, arcillas, dispuestos como si de un gigantesco milhojas se tratase; como una 'tarta contesa'. De los diversos lugares en los que estas capas afloran en la ciudad de Segovia, las inmediaciones de la Puerta de San Cebrián es sin duda uno de los entornos de mejor observación.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los cambios climáticos globales y las variaciones del nivel del mar por la fusión de los Polos.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES05/>





ELIGES 06. Calle de San Juan

¡Aquí sí hay playa!

La ciudad de Segovia se encuentra actualmente a una cota próxima a los 1000 metros sobre el nivel del mar. Pero no siempre ha sido así. Hace mucho, mucho tiempo; hace nada menos que unos 84 millones de años, un mar cálido y somero cubría parte de los continentes, entre ellos la microplaca Ibérica. El avance de la línea de costa desde el este hacia el oeste, situó una auténtica playa con mareas en la actual posición de Segovia. Los restos de esas playas con mareas, parecidas a las actuales rías gallegas pero con el clima del actual mar Caribe, los podemos encontrar, entre otros muchos sitios, en las rocas de la calle de San Juan que sirven de cimentación a la muralla de Segovia en las proximidades de la Casa-palacio de Las Cadenas. Las finas capas de arenas y limos calcáreos de las playas con mareas dan paso, siguiendo la acera en sentido ascendente, a bancos de areniscas y dolomías, que nos atestiguan cómo el mar llegó a cubrir Segovia en su totalidad.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los cambios climáticos globales y las variaciones del nivel del mar; el impacto de las actividades humanas y los efectos de la proliferación de la vegetación en la conservación del patrimonio geológico.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES06/>



ELIGES 07. Valle del Clamores

Ser marinero antes que valle

El recinto amurallado de la ciudad de Segovia está circundado por dos valles, con forma de cañones y hoces, que han excavado la roca, a lo largo de los últimos millones de años, el río Eresma y su afluente, el arroyo Clamores. Se trata en ambos casos de sucesiones de bancos y estratos de areniscas dolomíticas, dolomías arenosas, calizas y margas, que se formaron en el lecho de la zona costera de un mar cálido y somero, que ocupaba esta zona durante el Cretácico superior, hace unos 80 millones de años.

El valle del arroyo Clamores, en su tramo peatonal entre el antiguo monasterio de Sancti Spiritu y su desembocadura al río Eresma, presenta un auténtico muestrario de estas rocas, sus estructuras sedimentarias (laminaciones cruzadas, rizaduras, relleno de canales...), y los restos fósiles que contienen (rudistas y otros bivalvos).

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como las variaciones del nivel del mar o la gestión de los riesgos geológicos para evitar desastres por desprendimientos.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES07/>





ELIGES 08. La Fuencisla

Cambio de patrón en la patrona

El entorno del Santuario de la patrona de Segovia, la Virgen de La Fuencisla, es singular no sólo por sus valores culturales, históricos y religiosos, sino también por su interés natural. Efectivamente, en tan sólo unos centenares de metros se concentran innumerables lugares y elementos de interés geológico, desde afloramientos de rocas marinas cretácicas con estructuras sedimentarias, a manantiales y surgencias naturales, pasando por restos de desprendimientos históricos, sin olvidar un cambio artificial en el patrón del cauce del río Eresma, para evitar las afecciones de las inundaciones a la cimentación del Santuario.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales relacionados con el cambio climático y la gestión de los riesgos geológicos para evitar desastres de inundaciones y desprendimientos.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES08/>



ELIGES 09. Cuevas de Tejadilla

Hienas en la tundra segoviana

El valle de Tejadilla circunda la ciudad de Segovia y su entorno por el suroeste, como hermano menor de los cañones del río Eresma y arroyo Clamores. En las laderas y cortados del valle de Tejadilla abundan las bocas de cuevas, abrigos y solapos, de pequeñas dimensiones, que se formaron por procesos kársticos previa y simultáneamente al encajamiento de la red fluvial. Durante los últimos centenares y decenas de miles de años, esas cuevas han sido habitadas y utilizadas como lugar de cobijo por varias especies de mamíferos, anfibios, reptiles y aves. Entre los restos de macromamíferos que se conservan fosilizados en los rellenos de esas cuevas, como las denominadas El Búho, La Zaramora y El Portalón, destacan los de hienas de las cavernas, équidos (caballos silvestres) y bóvidos (uro); pero también rinoceronte lanudo, cérvidos, mamut y otras especies típicas de ambientes esteparios fríos, incluso semejantes a las actuales tundras circumpolares.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como los cambios climáticos globales, y origen y la magnitud de los cambios; los impactos humanos sobre el paisaje; y el control de la recolección, coleccionismo y comercialización de restos fósiles, y su relación con la conservación del patrimonio geológico.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES09/>





ELIGES 10. Colección de minerales, rocas y fósiles de la Academia de Artillería

¿Las más antiguas del Mundo?

La Academia de Artillería de Segovia, heredera del Real Colegio de Artillería, una de las instituciones de formación militar más antiguas del Mundo, tiene parte de sus instalaciones en el acuartelamiento de San Francisco. Dentro del Museo específico de la Academia se encuentra la Sala de Ciencia y Tecnología, que contiene una colección de unas 3500 piezas de minerales, rocas y fósiles, cuyo origen se ha remontado documentalmente a inicios del siglo XVIII. Fue recopilada y adquirida por el Real Colegio con fines didácticos, para la enseñanza de la Química mineralógica por parte de los caballeros cadetes, y conserva piezas y etiquetados con un notable valor estético e histórico-científico, vinculados a personajes fundamentales en la Ciencia universal, como Luis Proust, y científicos, técnicos y artilleros reseñables.

Pero, además, podréis reflexionar sobre aspectos ambientales, como la gestión del patrimonio geológico mueble; los impactos antrópicos en las colecciones históricas; y el control de la recolección, coleccionismo y comercialización de minerales, rocas y fósiles, y su relación con la conservación del patrimonio geológico.

Más información sobre este tema:

<http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES10/>



Buenas prácticas para la conservación del patrimonio geológico: gobernanza local a favor de la educación ambiental y del geoturismo

4.1. Principales agentes y actores implicados en la gestión del patrimonio geológico en la ciudad de Segovia

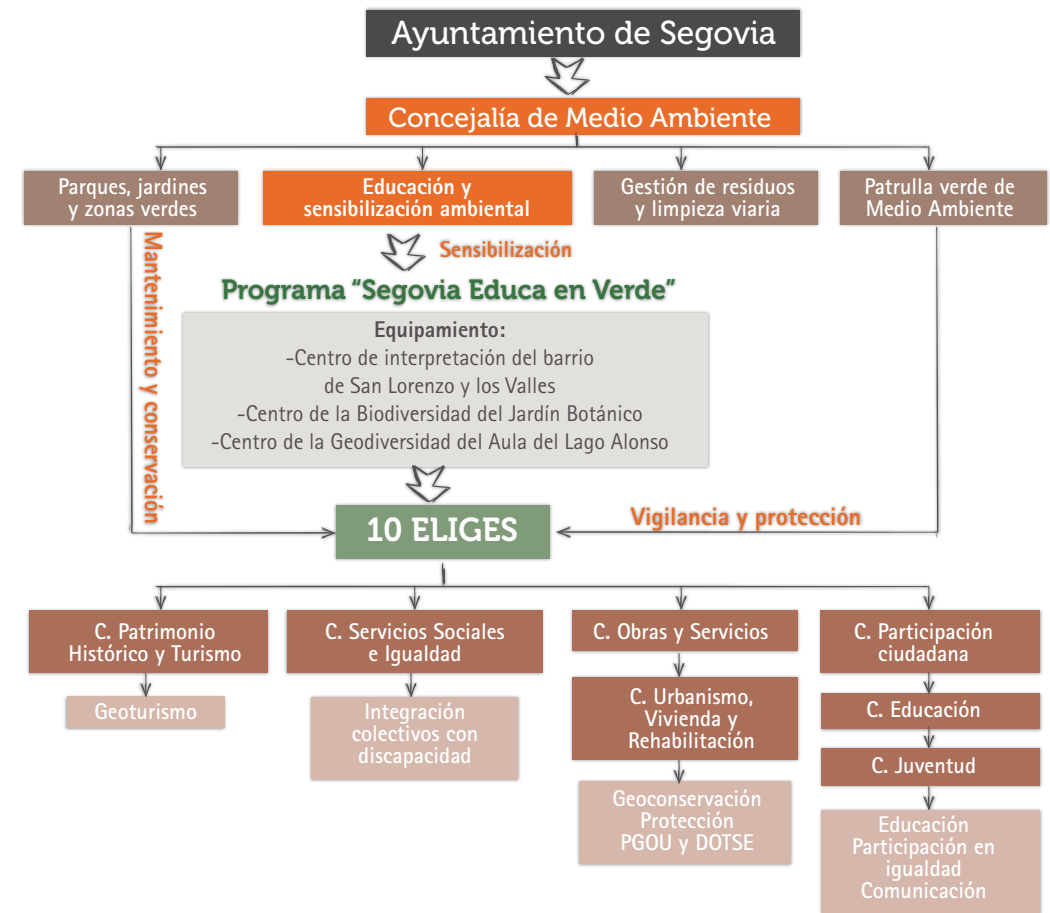
El ámbito de actuación de este manual está diseñado para la administración local de la ciudad de Segovia, como promotora del uso sostenible del patrimonio geológico urbano para la educación ambiental y el geoturismo; que sigue las directrices de la II Estrategia de educación ambiental de Castilla y León 2016-2020. Se han planteado una serie de objetivos para que las buenas prácticas en torno al patrimonio geológico urbano en la ciudad de Segovia contribuyan a la sensibilización ambiental y al geoturismo, como son:

- Transmitir eficazmente las buenas prácticas en torno al patrimonio geológico entre los técnicos de la administración local.
- Conseguir penetración social del patrimonio geológico como una parte de la naturaleza.
- Sensibilización medioambiental a través del patrimonio geológico, de sus procesos y relaciones con los seres humanos.
- Contribuir a la conservación de la naturaleza en el medio urbano; sensibilización mediante las relaciones entre geodiversidad y biodiversidad.

- Poner en práctica una política de desarrollo sostenible mediante estrategias de educación ambiental aprovechando el potencial del patrimonio geológico en el entorno urbano de la ciudad de Segovia.
- Garantizar la integración de la población local y de todos sus colectivos en la educación ambiental.
- Considerar a las personas como un componente dinámico que actúa en la naturaleza también en el medio urbano que tienen en sus manos la capacidad de conservación y disfrute de este patrimonio.
- Conseguir el reconocimiento de las administraciones y entidades locales implicadas en la gestión de este patrimonio para conservar y comunicar su valor.
- Diseñar, elaborar y desarrollar una estrategia para la educación ambiental a partir del patrimonio geológico urbano.
- Adaptar las campañas de educación ambiental teniendo en cuenta a todos los actores implicados en el entorno urbano de la ciudad de Segovia.
- Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación de la educación ambiental mediante el patrimonio geológico urbano.

Para conseguir estos objetivos propuestos, se han identificado los principales actores dentro del Ayuntamiento de Segovia, el equipamiento disponible y las capacidades y relaciones entre todos ellos. Estos actores se han identificado a nivel de Concejalía, aun siendo conscientes de que las concejalías pueden y suelen cambiar con cada periodo legislativo. Las concejalías implicadas se han categorizado en función de su relación con la gestión y el uso del patrimonio geológico.

Mediante la implantación de las buenas prácticas se pretende potenciar la protección del patrimonio geológico y su conservación de manera activa por todos los colectivos de la ciudad. Este manual está dirigido fundamentalmente a los técnicos de la administración local de la ciudad de Segovia, a las empresas que realizan sensibilización y actividades ambientales, profesorado a todos los niveles (desde educación infantil a universidad), empresarios de turismo y proveedores de servicios ubicados en la ciudad de Segovia.



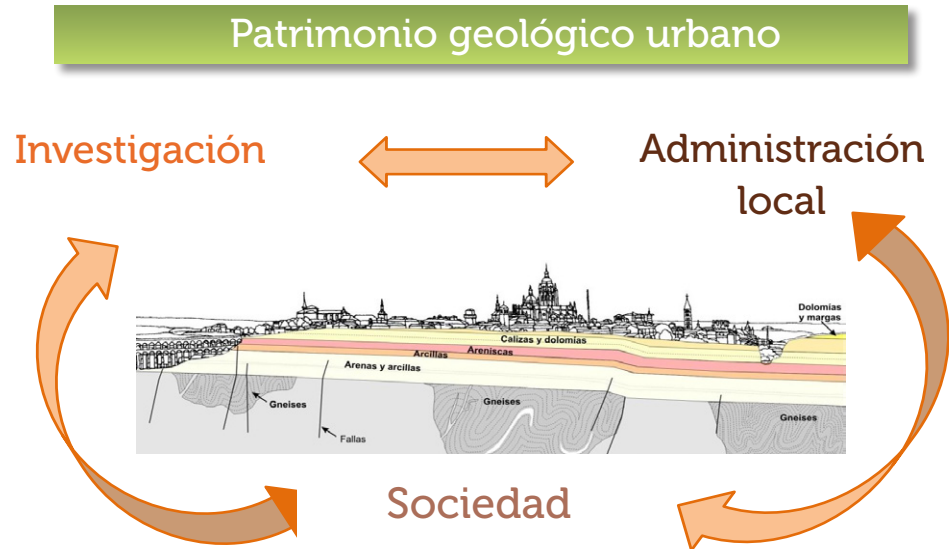
*Concejalías implicadas en la gestión y el uso del patrimonio geológico en la ciudad de Segovia.
PGOU: Plan General de Ordenación Urbana. DOTSE: Directrices de Ordenación Territorial de Segovia y su Entorno.*

4.2. Buenas Prácticas en la ciudad de Segovia

Las buenas prácticas recomendadas para el uso sostenible del patrimonio geológico pretenden conseguir una gestión óptima a nivel local para que podamos seguir utilizando estos recursos naturales para el desarrollo económico y social de los habitantes del medio urbano de manera sostenible, de forma que no se arriesgue el futuro de la conservación del medio natural ni sus posibles usos. Para apoyar estos procesos de mejora continua de la gestión de los recursos naturales en el ámbito de la administración local, es necesario disponer de instrumentos que contribuyan a informar y sensibilizar a los promotores y la población local.

Este manual es un instrumento para garantizar la gestión y la conservación de la naturaleza en entornos urbanos. Por ello, es necesario implementar una gestión basada en la evidencia científica a partir de los resultados de la metodología desarrollada para la ciudad de Segovia.

Este patrimonio en entornos urbanos tiene una mayor fragilidad y vulnerabilidad al estar sometido a mayores presiones e impactos en comparación con patrimonio geológico en el medio rural y en los espacios naturales protegidos, como Parques Nacionales y Parques Naturales. La contaminación, la presión urbanística; en definitiva, la ocupación y la gestión de los espacios públicos es dónde se necesitan promover las buenas prácticas para garantizar su conservación y el legado futuro.



Modelo básico de gobernanza local para que el patrimonio geológico sea un recurso sostenible para la educación ambiental y el geoturismo en la ciudad de Segovia. PWP

Las buenas prácticas que se recomiendan para la ciudad de Segovia se centran en tres ejes fundamentales para conseguir los objetivos propuestos:

1. Mejorar la gestión del patrimonio geológico en la administración local.
2. Mejorar la sensibilización y la educación ambiental mediante el patrimonio geológico de la ciudad.
3. Mejorar el geoturismo.

En la siguiente tabla se detallan las medidas que serían necesarias implantar como buenas prácticas por las diferentes concejalías del Ayuntamiento (en color naranja) y los diferentes sectores sociales (azul) beneficiarios.

Medidas	Concejalías del Ayuntamiento de Segovia										Actores sociales				
	Turismo y Pat. Histórico	Turismo	Tráfico, Transportes y Movilidad Ciudadana	Servicios sociales e Igualdad	D. económico, Empleo e Innovación	Obras y Servicios	Urbanismo Vivienda y Rehabilitación	Participación Ciudadana	Educación	Juventud	Asociaciones vecinales	Sector educativo	Colectivos discapacitados	Visitantes	Empresas sector turismo y servicios
Medidas para mejorar la gestión de los ELIGES															
Aumentar el conocimiento de técnicos mediante formación continua															
Cumplimiento normativa y legislación vigentes															
Ofrecer una imagen corporativa de los ELIGES															
Adaptar instalaciones y servicios a colectivos con discapacidad															
Promover el transporte público															
Vigilancia del estado de conservación de los ELIGES															
Mantener y actualizar los contenidos de la Web y paneles informativos															
Evaluar la utilidad de los equipamientos de la información de los ELIGES															
Medidas para mejorar la sensibilización y la educación ambiental															
Diseño de nuevas actividades con los ELIGES en el programa "Segovia Educa en Verde"															
Identificar los principales impactos sobre el medio ambiente en la ciudad de Segovia que tienen repercusión directa en los ELIGES															
Celebrar efemérides ambientales en los ELIGES															
Generación de material propio (folletos, actividades, etc.) para divulgación de los ELIGES en función de los usuarios, incluidos colectivos con discapacidad															
Realizar un plan de comunicación para la sensibilización ambiental en Segovia que incluya los ELIGES															
Formación específica para guías y monitores															
Evaluar periódicamente la calidad y la utilidad de la información que se ofrece sobre los ELIGES															
Medidas para mejorar el geoturismo urbano															
Cursos de formación para guías de turismo de la ciudad															
Favorecer la creación y contratación de empresas y productos locales															
Promoción responsable y sostenible de geoturismo urbano															
Incorporar las técnicas de la interpretación del patrimonio															
Crear un producto turístico propio de la ciudad															

Principales medidas y buenas prácticas para mejorar la gestión, la sensibilización ambiental y el geoturismo urbano de los ELIGES en función de los actores de la administración local y los principales actores sociales a los que van dirigidas en la ciudad de Segovia.

Propuestas específicas para mejorar los ELIGES de la ciudad de Segovia

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han identificado las principales prácticas y medidas concretas sobre los 10 ELIGES de la ciudad que mejorarían la gestión, la sensibilización ambiental y el geoturismo urbano como se detallan a continuación:

ELIGES 01. LAGO ALONSO

- Mejora del vallado en los cortados y escarpes entre las bermas y la laguna.
- Mejora de la accesibilidad para colectivos con discapacidad de los caminos de acceso, corrigiendo regueros e irregularidades y disminuyendo las pendientes de las rampas.
- Reinstalar los paneles informativos, pero utilizando soportes pétreos (bloques de roca; como estaban en la propuesta original) y materiales no fácilmente vandalizables.
- Señalización del ELIGES para visualizar su ubicación.



Izquierda, paneles de interpretación geológica instalados entre los años 2006 y 2008; derecha, efectos de la vandalización de los mismos, pocos meses después de ser instalados.

ELIGES 02. PLAZA DE DÍA SANZ

- Limpieza periódica de los restos de meteorización de la roca, sin erosionar el afloramiento.
- Eliminación manual y controlada de la vegetación herbácea que crece sobre el afloramiento.
- Control del contacto entre el pavimento emborrillado y los afloramientos, permitiendo un margen de capilaridad y no invadiendo con cementantes la roca del afloramiento.

ELIGES 03. RÍO ERESMA EN SAN LORENZO

- Limpieza de las sendas y caminos de acceso y los residuos sólidos urbanos acumulados junto a los afloramientos.
- Mejora de las condiciones de accesibilidad y seguridad para colectivos de discapacitados.
- Retirada de residuos artificiales y vegetación que oculten o deterioren los afloramientos tras eventos de avenidas y crecidas del río Eresma.
- Limpieza selectiva de las pintadas y grafitis sobre los bolos y afloramientos graníticos de las proximidades de la antigua fábrica de Loza, usando chorreo de arena.



Arriba a la izquierda, fotografía contenida en la Descripción física y geológica de la provincia de Segovia (1891); siguientes fotografías, efectos de los grafiti y posteriores pintados de la última década.



Izquierda, paneles informativos con contenidos geológicos instalados en las proximidades del molino Cavila; derecha, degradación de los paneles por insolación y efecto de la intemperie en materiales inadecuados, impidiendo su lectura.

ELIGES 04. SERIE DEL CRETÁCICO SUPERIOR DEL TERMINILLO

- Limpieza de los vertidos de escombros y residuos sólidos urbanos descontrolados.
- Instalación de sistemas de retención de vehículos (bolardos, bloques de roca...) que impidan nuevos vertidos de residuos.
- Restauración geomorfológica de la ladera del Terminillo sobre las rocas cretácicas, respetando las evidencias del patrimonio minero y los usos tradicionales de las areneras.
- Apertura de nuevas sendas seguras y adecuadas por la parte baja más accesible del entorno.
- Instalación de paneles interpretativos con uso de materiales antivandálicos.

ELIGES 05. PUERTA DE SAN CEBRIÁN

- Creación y habilitación de un pequeño espacio interpretativo bajo el solapo del afloramiento rocoso. Separación con el vial de tráfico rodado mediante vallado normalizado.

- Instalación de un paso de peatones orthogonal al vial de tráfico rodado entre la acera de la margen septentrional y el espacio estancial del afloramiento para mejorar la accesibilidad y garantizar la seguridad de los visitantes.
- Desbrozado y control de la vegetación en el espacio estancial y en las paredes próximas y limpieza de residuos sólidos urbanos.
- Instalación de un panel informativo en un lateral del afloramiento, con materiales anti-vandálicos.
- Incorporar el uso de este espacio al programa "Segovia educa en verde" de la Concejalía de Medio Ambiente.

ELIGES 06. INTERMAREALES CRETÁVICOS DE LA CALLE SAN JUAN

- Control del crecimiento de vegetación herbácea en la base del afloramiento.
- Retirada de los restos de meteorización de las rocas del afloramiento y control de eflorescencias salinas.
- Limpieza periódica del árido entre el pavimento de la acera y la superficie del afloramiento.

ELIGES 07. VALLE DEL CLAMORES

- Labores de mantenimiento y desbroce de la vegetación que oculten los afloramientos de roca o el acceso a los mismos.
- Limpieza de residuos en zonas próximas a los afloramientos, especialmente en solapos y abrigos rocosos.
- Realización de un folleto interpretativo del patrimonio geológico del Valle del Clamores por ser uno de los entornos más transitados y con mayor afluencia de personas, con instalación de paneles o códigos QR.
- Eliminación de grafitis y pintadas en los afloramientos rocosos mediante una combinación de chorro de arena y limpieza con agua, según las características de la roca soporte.
- Control del acceso e información en zonas de los escarpes con peligro de desprendimientos, especialmente en momentos de ruidos y vibraciones (fuegos artificiales, salvas de artillería, tormentas con truenos...), precipitaciones intensas, vientos intensos o heladas persistentes.



ELIGES 08. LA FUENCISLA

- Control de la vegetación en la base del talud rocoso, especialmente en las zonas de fuentes y manantiales. Cuidado con no eliminar el contacto en la pared entre la zona vadosa (desprovista de vegetación) y la zona saturada (cubierta de plantas freatofíticas y rupícolas).
- Adecuación de los drenajes de los manantiales mediante canalizaciones y cunetas que eviten el estancamiento y encharcamiento del pavimento.
- Control del anidamiento de aves exóticas e invasoras en huecos rocosos, que con sus excrementos deterioran la roca y tapan los elementos patrimoniales.
- Realización periódica de aforos en la fuente y en los manantiales principales, para control de la evolución de caudales.
- Realización periódica de análisis físico-químicos y microbiológicos de las aguas de la fuente y manantiales, para el control de los posibles focos contaminantes.
- Instalación de paneles informativos en las zonas próximas a los afloramientos, donde su impacto visual sea reducido.
- Realización de trípticos informativos sobre el ELIGES para su reparto gratuito en el quiosco en los meses estivales de mayor afluencia de público.

ELIGES 09. CUEVAS DEL BUHO-ZARZAMORA-PORTALÓN

- Control del acceso al interior de las cavidades en coordinación con los gestores del patrimonio arqueológico por parte de la Junta de Castilla y León (Servicio Territorial de Cultura y Turismo) para la protección del patrimonio geológico y arqueológico.
- Retirada de los restos de depósitos estériles del cribado de anteriores campañas de excavación y de los residuos sólidos urbanos.
- Instalación de paneles informativos, adecuadamente situados, con materiales resistentes a la intemperie y al vandalismo.

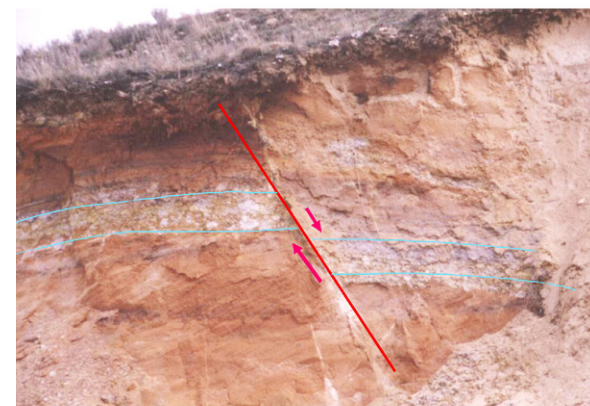
ELIGES 10. COLECCIÓN DE ROCAS, MINERALES Y FÓSILES DE LA ACADEMIA DE ARTILLERÍA

- Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Segovia y la Academia de Artillería para potenciar el uso público de la Colección.
- Coordinación del Ayuntamiento de Segovia con la Dirección de la Academia de Artillería de un calendario y horarios de acceso programado a la colección, agilizando un mecanismo para las autorizaciones a centros escolares, al programa "Segovia educa en verde" y a otros colectivos ciudadanos.

- Realización de exposiciones temporales en salas de exposición municipales (La Alhóndiga, La Cárcel...) de partes de la Colección de minerales, rocas y fósiles, aprovechando efemérides o reforzando otras actividades culturales en la ciudad.
- Desarrollo de material didáctico para profesor y alumnos de diferentes niveles educativos, para el aprovechamiento de la visita a la Colección por parte de centros escolares.
- Propuesta a medio-largo plazo de traslado de la colección a otra ubicación, fuera de un centro militar activo, que facilite su exposición y aprovechamiento didáctico, como podría ser la Casa de la Química (donde estuvo ubicada durante décadas) o el propio Alcázar de Segovia (sótanos ahora infrautilizados) para garantizar el disfrute de este patrimonio geológico mueble que es único en el mundo.

Merece una mención especial en esta Guía de Buenas prácticas una serie de recomendaciones específicas en relación con los colectivos de discapacidad:

- Evaluar la disponibilidad de plazas para vehículos adaptados a personas con discapacidad en los parkings cercanos a los ELIGES.
- Estimar si los paneles y los códigos QR son accesibles para personas con discapacidad.
- Evitar intervenciones aisladas o iniciativas exclusivas, segregadas para personas con discapacidad. Abandonar la idea de trabajar para personas con discapacidad y pasar a trabajar con las personas con discapacidad implicando a estos colectivos y asociaciones. De acuerdo con Europarc-España la accesibilidad es para todos; la accesibilidad no es sólo para personas con discapacidad hay otras muchas personas que tienen limitaciones (temporales o permanentes) para los que la accesibilidad del entorno es necesaria: tercera edad, niños, embarazadas, familias con carritos de bebé, personas escayoladas, etc.



- Realizar una estimación de la diversidad de los visitantes: capacidades sensoriales (vista, oído, ..., equilibrio); capacidades físicas (destreza, manipulación, voz, fuerza, movimiento) y capacidades cognitivas (intelecto, memoria, lenguaje, escritura y lectura).
- Para mejorar la accesibilidad a los ELIGES de la ciudad aplicando la Norma UNE 170001-1 DALCO de Accesibilidad Universal a los ELIGES. Deambulación – Aprehensión – Localización – Comunicación.

Referencias de utilidad

- Alberruche E., Marchán, C., Sánchez, A., Ponce de León, D. y García de Domingo, A. (2012). *Guía metodológica para la integración del Patrimonio Minero en la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 40 pp.
- Ayuntamiento de Segovia (2005). *Plan General de Ordenación Urbana de Segovia*. Revisión. Aprobación Inicial. Memoria Ambiental.
- Carabias, M.; Delgado, P.J.; Díez, A. et al. (1990). Recuperar Tejadilla. Premios del I Concurso sobre el Medio Ambiente, pags. 65-106, Caja Segovia, Segovia.
- De Andrés, A. y Blanco, R. (2006). Manual de buenas prácticas ambientales para el sector del turismo en los espacios naturales de Castilla y León. Fundación Patrimonio Natural. Junta de Castilla y León. 56 pp.
- De las Rivas, J.L. (Dtor.) (2006). DOTSE. Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de Segovia y Entorno. Consejería de Fomento, Junta de Castilla y León, Salamanca, 91 pp + Planos de Ordenación formato DIN A-3. D.L. S 174-2006; ISBN: 84-9718-352-5.
- Díez, A. (1991). Puntos de Interés Geológico de la Provincia de Segovia. *Litos*, 6, págs. 31-33.
- Díez, A. y Vegas, J. (1999). The Geological Heritage in the province of Segovia (Spain); Proposals for its management and conservation. En: D. Baretino; M. Vallejo; E. Gallego (Eds.), *Towards the balanced management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium.*, Madrid. 433-438 pp.
- Díez, A. y Vegas, J. (2000). Plan de gestión del patrimonio geológico de la provincia de Segovia. En: J. Palacio (Ed.), *Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible*. Ministerio de Medio Ambiente, Serie Monografías, Madrid. Pp. 101.
- Díez Herrero, A. y Martín-Duque, J.F. (2005). Las raíces del paisaje. Condicionantes geológicos del territorio de Segovia. En: Abella Mardones, J.A.; Salinas, B. y Yoldi, L. (Coords.), *Colección Hombre y Naturaleza*, VII. Ed. Junta de Castilla y León, 464 págs.

Díez Herrero, A. y Martín-Duque, J.F. (2006). El patrimonio geológico de la antigua cantera de Las Romeras (Nueva Segovia, Segovia). Actuaciones para su conocimiento, conservación y puesta en valor. Excmo. Ayuntamiento de Segovia, 33 pp., Segovia, informe inédito.

Díez-Herrero, A. y Vegas, J. (Coord.) (2010). Un recorrido de 600 millones de años entre Nueva Segovia y La Fuencisla. Geología 10 Segovia. Descripción del recorrido y las paradas. Sociedad Geológica de España, AEPECT e IGME, Segovia, 16 pp.

Díez Herrero, A. (2010). 'Segovia' antes de Segovia: crónica geológica. En: Díez Herrero, A.; Álvarez González, I., Soler Valencia, J. et al. (2010), Curso de Historia de Segovia, pp. 9-39, Concejalía de Patrimonio Histórico y Turismo (Ayuntamiento de Segovia), Segovia, 155 pp.

Díez Herrero, A. y Vegas Salamanca, J. (2011). De roca a roca. Descubre el patrimonio geológico de la ciudad de Segovia. Concejalía de Turismo, Ayuntamiento de Segovia, Segovia, 95 pp.

Díez Herrero, A. y Vegas, J. (Eds., 2013), Itinerarios geoturísticos por la provincia de Segovia. La gestión de su patrimonio geológico. Instituto Geológico y Minero de España y Diputación de Segovia, Madrid, 88 pp. Libro de excursiones de la X Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España, Segovia del 10 al 15 de junio de 2013.

Díez Herrero, A., García Peirotén, E., Lain Huerta, L., Martín Duque, J.F., Martín Moreno, C., Sacristán Arroyo, N., Vicente Rodado, F. (2016). A todo riesgo X. Convivir con los desastres geológicos cotidianos. Guión de la excursión científico-didáctica de la Semana de la Ciencia 2016. IGME, Madrid-Segovia, 74 pp.

Díez-Herrero, A. (2017). Las raíces del Acueducto: Segovia antes y bajo 'el ciempiés'. En: Actas I Jornadas Acueducto de Segovia. Una ciudad por y para un monumento, pp. 27-52, Segovia,

Elizaga, E. (1988). Georrecursos culturales. En: *Geología Ambiental*, pp. 85-100. Instituto Tecnológico y Geominero de España, 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. En: *I Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*. Volumen de Comunicaciones, 21. Santander.

Elizaga, E., Gallego, E. y García-Cortés, A. (1993). Inventaire National des sites d'Intérêt Géologique en Espagne: Méthodologie et Déroulement. Mémoires de la Société Géologique de France. Nouvelle Serie, 1165: 103-110.

ESPARC2010. Actas del XVI Congreso de EUROPARC. Todos con los parques. Segorbe. Fundación González Bernáldez. Madrid. 104 pp. http://www.redeuroparc.org/Congreso_ESPARC_2010/taller1_esparc2010.pdf

EUROPARC-España (2005). Catálogo de buenas prácticas en materia de accesibilidad en espacios naturales protegidos. Manuel 05. Serie Manuales EUROPARC-España. Fundación González Bernáldez Ed. 344 pp.

García-Cortés, A. Carcavilla, L., Díaz- Martínez, E. y Vegas, J. (2014). Documento metodológico para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). Instituto Geológico y Minero de España. Versión 16. 72 pp. Disponible en: <http://www.igme.es/patrimonio>

Hernández, J. y Borau, J.L. (2017) Guía Técnica de Accesibilidad en Espacios Naturales (2017). Ed. Organismo Autónomo de Parques Nacionales y Fundación ONCE. 192 pp.

Jiménez, C., Martín, C., Timón, M.P. y Domingo, M. (2009). *Carta de El Bierzo para la conservación del patrimonio industrial minero*. Ed. Instituto Patrimonio Cultural de España, IPCE. 27 pp.

Junta de Castilla y León (2005). Decreto 74/2005, de 20 de octubre, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de Segovia y Entorno. Consejería de Fomento. Boletín Oficial de Castilla y León, nº 207 (miércoles, 26 de octubre de 2005), 18351-18375.

Martín-Duque, J.F.; Godfrey, A.; Díez, A.; Cleaves, E.; Pedraza, J.; Sanz, M.A.; Carrasco, R.M.; Bodoque, J. (2002). Examples of landscape indicators for assessing environmental conditions and problems in urban and suburban areas. In: C.A. Brebbia; J.F. Martín-Duque & L.C. Wadhwa (Eds.), *The Sustainable City II. Urban Regeneration and Sustainability*. Advances in Architecture, vol 14, págs. 467-476. WIT Press, Southampton, Boston.

Martín Duque, J.F.; Godfrey, A.; Pedraza, J.; Díez, A.; Sanz, M.A.; Carrasco, R.M., y Bodoque, J.M. (2003). Landform Classification for Land Use Planning in Developed Areas: An Example in Segovia Province (Central Spain). *Environmental Management*, 32 (4), 488-498.

Santos y Ganges, L.; Martín-Duque, J.F.; De las Rivas Sanz, J. L.; Díez Herrero, A. (2001). Orientación fisiográfica en la formulación de las Directrices de Ordenación Territorial de Segovia y su Entorno. III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. Política Regional, Urbanismo y Medio Ambiente. Págs. 1068-1070. FUNDICOT (Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio). Gijón (Asturias).

Santos, L; Martín, J.F.; Díez, A. (2006). Aspectos geomorfológicos en las Directrices de Ordenación Territorial de Segovia y Entorno (DOTSE). En: Pérez Alberti, A. y López Bedoya, J. (Eds.), *Geomorfología y territorio*. Actas de la IX Reunión Nacional de Geomorfología, Santiago de Compostela, 13-15 de septiembre de 2006. Cursos y Congresos, 171, pp. 945-961, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 1037 pp.

Suzuki, D.A. y Takagi, H. (2018). Evaluation of Geosite for sustainable planning and management in geotourism. *Geoheritage* 10, 123-135.

- UNESCO (2017). Education for Sustainable Development Goals Learning Objectives. (<http://www.unesco.org/open-access/termsuse-ccbysa-en>)
- United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- Vegas, J. (2000). El patrimonio geológico de la provincia de Segovia: geodiversidad y geoconservación. Colección Naturaleza y Medio Ambiente 26. Caja Segovia, Segovia, 69 pp.
- Vegas, J., Díez-Herrero, A., Aragonese, J.P., Gutiérrez, I. y Carcavilla, L. (2011). Solicitudes de nuevos geoparques a UNESCO: análisis de las causas que hicieron fracasar la propuesta del piedemonte Norte de las sierras de Guadarrama y Ayllón (Segovia). En: Fernández-Martínez, E. y Castaño de Luis, R. Eds. 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. pp. 266-270.