

CATÁLOGO DE ELEMENTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE CASTILLA-LA MANCHA. UNA HERRAMIENTA PARA LA GEOCONSERVACIÓN

CASTILLA-LA MANCHA CATALOGUE OF GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL SPECIAL PROTECTION ELEMENTS. A TOOL FOR GEOCONSERVATION

J. Luengo¹, Á. García-Cortés¹, J. Vegas¹, L. Carcavilla¹, E. Díaz-Martínez¹ y A. Salazar¹

¹ Instituto Geológico y Minero de España (IGME). C/ Ríos Rosas 23.28003 Madrid.
j.luengo@igme.es, garcia.cortes@igme.es, j.vegas@igme.es, l.carcavilla@igme.es, e.diaz@igme.es, a.salazar@igme.es.

Resumen: El inventario de los elementos con valor patrimonial dentro de la geodiversidad de una región y su posterior análisis, constituye uno de los trabajos esenciales para establecer prioridades en la gestión del Patrimonio Geológico (PG). Con este fin durante los dos últimos años diversos especialistas, liderados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), han desarrollado el Catálogo de Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Protección Especial de Castilla-La Mancha (CEGGPE). Este Catálogo sistemático nace para desarrollar una de las herramientas contenidas en la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha para la conservación de dicho patrimonio. Esta comunicación analiza los resultados obtenidos del estudio de los 1.394 lugares identificados durante la realización de este trabajo, examinando, entre otros factores, su ordenación por tipos de elementos o su distribución espacial.

Palabras clave: Castilla-La Mancha, catálogo, geoconservación, Lugares de interés geológico, patrimonio geológico.

Abstract: *The inventory of the most valuable occurrences of geodiversity in an area and the quantitative analysis of the data obtained, are essential steps in any geoconservation strategy and in the establishment of priorities for its administration. With this aim, and in development of Law 9/1999 of Nature Conservation of Castilla-La Mancha region (central Spain), during the last two years geoscientists of various institutions led by the Geological and Mining Institute of Spain (IGME) have developed a project aiming a new inventory of geological sites, named Castilla-La Mancha Catalogue of Geological and Geomorphological Special Protection Elements (CEGGPE). This communication describes the first results obtained from the study of the 1,394 geosites identified, analysing, among other factors, spatial distribution and size frequency.*

Key words: *Castilla-La Mancha region, catalogue, geological heritage, geoconservation, geosites.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2015 la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha suscribió un convenio de colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para impulsar y desarrollar el “Conocimiento del patrimonio geológico de Castilla-La Mancha”. Uno de los objetivos de ese convenio era dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 9/1999, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha, en cuanto a la realización del Catálogo de Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Protección Especial (CEGGPE). Para ello se acordó el desarrollo de una metodología propia para la elaboración del Catálogo, la realización del listado base de lugares o enclaves y finalmente la evaluación y diagnóstico del Patrimonio Geológico (PG) de la comunidad autónoma en función de este inventario.

El Catálogo CEGGPE, del cual trata esta comunicación, constituye uno de los tres mecanismos o vías para la protección del PG que establece dicha Ley 9/1999. Además del CEGGPE, este marco regulador determina otras dos vías más convencionales para la protección del PG: 1) mediante la declaración de áreas protegidas, principalmente por medio de la figura de Monumento Natural y 2) mediante la declaración de Lugares de Interés Geológico.

A diferencia de los otros dos mecanismos, el CEGGPE se concibe como un inventario sistemático-temático donde los Elementos descritos en la Ley son el objeto de la protección, independientemente del enclave donde aparezcan y sin necesidad de declararlos o adscribirlos a espacios protegidos (Carcavilla y Ruiz, 2009). Supone un enfoque de protección horizontal que no protege enclaves, sino elementos de manera genérica, equivalentemente al modo en que se aplica a las especies amenazadas (Carcavilla y Ruiz, 2009).

Esta catalogación conlleva una protección genérica que obliga tanto a los estudios de impacto ambiental como a los instrumentos de planificación urbanística a señalar la presencia de estos Elementos y determinar las medidas precisas para asegurar su conservación. También conlleva la calificación urbanística de estas áreas como suelo rústico de protección ambiental, natural o paisajística. Además, se establecen prohibiciones genéricas en cuanto a la destrucción o realización de acciones que supongan su alteración negativa. Por último, también permite que sean declarados Zona Sensible, lo que asigna un régimen de evaluación de actividades permitidas específico y obliga a la existencia de un plan de gestión especialmente adaptado a las necesidades de conservación del lugar.

DESARROLLO DEL PROYECTO

La metodología para la realización del CEGGPE se basa en las normas que establecen el artículo 91 y el anejo 1D, de la Ley 9/1999, donde se fijan respectivamente los motivos por los que un lugar debe ser incluido y los tipos de Elementos que conformarán el Catálogo.

En las primeras fases de elaboración de la metodología se identificaron algunos inconvenientes derivados principalmente de los tipos de Elementos establecidos en la Ley. Para subsanar dicho problema el IGME y la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha realizaron un documento (García-Cortés *et al.*, 2014b), donde se revisó la nomenclatura de algunos de ellos y se propusieron otros nuevos. Este documento, además establece las bases metodológicas para la valoración de cada uno de los lugares a incluir en el Catálogo. A partir de esta guía y posteriores pequeñas modificaciones, fruto de la realización práctica del trabajo, se ha propuesto una clasificación final en 17 Elementos geológicos (ver Tabla 1) y 45 subelementos. Por tanto, cada polígono (o lugar) del Catálogo debe ser descrito como perteneciente a uno o varios de estos 17 Elementos.

La valoración para la inclusión definitiva de los numerosos lugares analizados, se basa en la metodología del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico-IELIG (García-Cortés *et al.*, 2014a), aunque en este caso se han establecido un conjunto de valores umbrales mínimos para cada uno de los parámetros característicos del tipo de Elemento. La metodología empleada para la realización del CEGGPE y la justificación de su uso, han sido descritas con mas detalle por Luengo *et al.*, (2016).

RESULTADOS

Con el objeto de una adecuada y potencial integración de este Catálogo en las cartografías existente de los espacios de la Red Natura 2000 de Castilla-La Mancha, cada lugar seleccionado se ha representado por medio de un polígono asociado a una base de datos compuesta por once campos que aportan información sobre aspectos tales como: código del polígono y elemento, nombre del elemento, superficie, estado de conservación, observador o fecha de revisión.

Nº	Denominación del Elemento	Nº de polígonos	Área total (km ²)	Área media (km ² /pol)
01	Cañones fluviales singulares	291	1094,37	3,761
02	Cascadas naturales	33	0,89	0,027
03	Humedales estacionales o permanentes	114	133,8	1,174
04	Crestones cuarcíticos relevantes	63	35,33	0,561
05	Berrocales, pedrizas y lanchares sobre rocas plutónicas	90	268	2,978
06	Escarpes naturales relevantes	103	91,08	0,884
07	Formas exokársticas. Lapiaces y depresiones cerradas	82	295,68	3,606
08	Barreras y edificios tobáceos	145	113,41	0,782
09	Cavidades naturales de origen kárstico	79	2,22	0,028
10	Formas y depósitos volcánicos	140	89,02	0,636
11	Yacimientos paleontológicos	58	33,1	0,571
12	Formaciones eólicas	12	45,16	3,763
13	Formas y depósitos de origen nivo-glaciar	9	9,24	1,027
14	Formas y depósitos periglaciares y de ladera	58	48,98	0,844
15	Estratotipos y otros niveles de referencia	133	683,83	5,142
16	Lugares de interés mineralógico y metalogenético	72	71,67	0,995
17	Estructuras tectónicas y otros rasgos estructurales	56	161,92	2,891

Tabla 1. Áreas ocupadas por cada uno de los 17 elementos propuestos del Catálogo de Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Protección Especial (CEGGPE) de Castilla-La Mancha.

El Catálogo CEGGPE, a fecha de septiembre de 2016, está constituido por un total de 1394 polígonos o lugares, de los cuales 1167 son simples y 227 son mixtos (definidos por varios Elementos). El conjunto de los 1394 polígonos ocupa una superficie de 2.866,35 km², lo que representa el 3,6% de la superficie de la comunidad autónoma. Esta superficie puede parecer elevada si la comparamos con otras figuras de protección del PG como el inventario IELIG regional, pero debe tenerse en cuenta que este Catálogo contempla un mayor rango de categorías y comprende lugares de interés regional y local. Por otra parte, esta área también es mayor, en un 80%, al inventario previo que realizó la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (Vallero y Cocero, 1997), donde se cartografiaron más de 5.200 polígonos. Esta diferencia entre inventarios se debe principalmente a dos factores: 1) muchos de los elementos de la cartografía previa fueron representados de forma puntual y no por medio de un área poligonal y 2) no se tuvieron en cuenta nuevos elementos (de grandes dimensiones) ahora añadidos, como rañas o estructuras tectónicas. Sin embargo, esta superficie es muy pequeña si la comparamos con otras figuras de catalogación del patrimonio natural biótico. La Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha ocupa una superficie de 1.839.296 hectáreas, lo que representa el 23% del territorio autonómico.

El análisis por separado de cada uno de los Elementos muestra grandes diferencias, tanto en frecuencia como en distribución (ver Tablas 1 y 2). El número de polígonos por Elemento varía desde los 291 de "01-Cañones fluviales singulares", hasta los 9 de "13-Formas y depósitos de origen nivo-glaciar". Esta diferencia en la distribución de número de polígonos se pone de manifiesto en que tan solo cuatro de ellos (01-Cañones fluviales singulares, 08-Barreras y edificios tobáceos, 10-Formas y depósitos volcánicos, 15-Estratotipos y otros niveles de referencia) acumulan más del 50%.

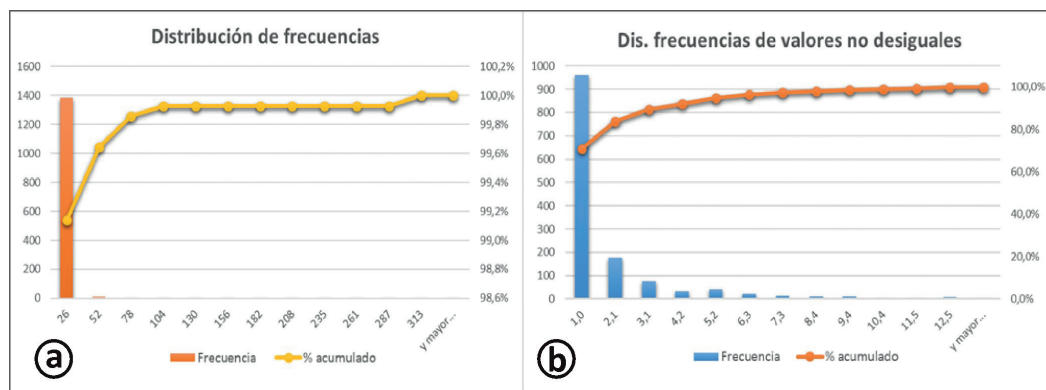


Figura 1. Gráficos de distribución de frecuencias (histogramas) y de valores acumulados (línea de tendencia) de las áreas de los polígonos del Catálogo (en km²). a) Total de los polígonos del Catálogo. b) Zoom del rango menor de frecuencias del anterior gráfico, elaborado a partir de la exclusión de los valores superiores a la desviación estándar del valor medio.

La distribución de frecuencias de las áreas de los 1394 polígonos es muy desigual, variando desde 0,5 km² (superficie mínima establecida en el proyecto) hasta los 312,74 km². La Figura 1 muestra la distribución de frecuencias y de valores acumulados de las áreas cartografiadas. El gráfico de la izquierda (Figura 1a) muestra como más del 99% de los valores se agrupan en el rango inferior (columna de la izquierda, valores por debajo de 26 km²) y solo 17 polígonos de gran dimensión hacen variar en gran medida tanto la superficie

total como el valor medio ($\bar{X}=2,05 \text{ km}^2$). El gráfico de la derecha (Figura 1b), muestra un zoom del rango menor de frecuencias del anterior gráfico, elaborado a partir de la exclusión de los valores superiores a la desviación estándar del valor medio (valores desiguales). Esta muestra que aproximadamente el 70% de los polígonos del CEGGPE cartografiados tiene un área menor al kilómetro cuadrado, lo cual da una idea más real de la dimensión general.

Los lugares inventariados no se distribuyen regularmente por el territorio, sino que con frecuencia aparecen concentrados en zonas de mayor valor geológico. La distribución provincial tampoco resulta homogénea (Tabla 2), aunque en este caso las diferencias no son muy notables. Destacan Guadalajara (383) y Cuenca (348), seguidos en orden decreciente por Ciudad Real (287), Toledo (220) y Albacete (176). La suma del total de los polígonos por provincias es de 1550 y no 1394, debido a que hay 20 polígonos que comparten dos provincias y otros que son mixtos (suma de más de un Elemento) y por tanto se han contabilizado doblemente. A diferencia del número de polígonos, el área que ocupan en cada una de las provincias es similar. Guadalajara cuenta con la mayor superficie (644 km^2) seguido de Toledo (600 km^2), Cuenca (552 km^2), Ciudad Real (544 km^2) y Albacete (503 km^2). Toledo es la única provincia que no sigue una regularidad entre número de polígonos y área, (pocos polígonos y una gran superficie comparativamente) debido al tipo de elementos dominantes.

Nº Elemento	Albacete		Ciudad Real		Cuenca		Guadalajara		Toledo	
01	42	229,80	22	83,69	111	315,35	88	344,75	33	120,28
02	7	0,10	4	0,11	9	0,36	8	0,13	535	0,19
03	35	9,60	41	55,14	15	16,11	9	1,54	15	51,74
04	8	2,87	29	17,34	0	0	8	2,29	17	12,49
05	0	0	0	0	0	0	1	0,01	89	268,35
06	3	1,03	2	0,63	44	38,07	53	22,66	3	29,15
07	19	88,33	0	0	49	131,22	16	74,81	0	0
08	32	13,28	1	0,36	44	19,79	67	79,99	0	0
09	8	0,12	2	0,04	36	0,75	33	1,33	0	0
10	2	2,62	137	86,34	0	0	1	0,07	0	0
11	3	1,28	14	11,86	8	4,48	21	9,30	11	6,18
12	2	0,56	5	38,70	5	5,91	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	9	9,24	0	0
14	1	0,07	19	13,68	2	1,47	3	3,14	36	30,62
15	15	114,49	21	247,72	27	31,14	55	119,94	17	166,33
16	8	6,63	14	10,76	11	6,65	23	31,56	16	15,73
17	7	55,27	0	0	11	28,04	34	76,05	4	2,55

Tabla 2. Distribución por provincias del número de lugares y superficie que ocupan de cada uno de los 17 Elementos del Catálogo.

CONCLUSIONES

El resultado, obtenido hasta la fecha, del Catálogo de Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Protección Especial (CEGGPE) es indicativo del variado y extenso PG de Castilla-La Mancha. Gracias a las reformas realizadas durante las diferentes fases de elaboración, respecto a los tipos de Elementos que enumera la Ley, éste representa más adecuadamente la geodiversidad de la comunidad autónoma.

Los resultados muestran como existe un claro predominio de algunos Elementos sobre otros, aunque esto no es indicativo de su mayor valor sino de ser más representativos de la comunidad autónoma. El elevado número de polígonos con dimensiones por debajo del kilómetro cuadrado y la gran dispersión que muestran los polígonos identificados son una clara desventaja para su gestión, especialmente en aquellos lugares que carecen de la protección de los Espacios Naturales Protegidos. Desde este punto de vista, las características que determina la Ley 9/1999 en cuanto a la protección genérica de los lugares incluidos en el Catálogo CEGGPE, hacen del mismo una herramienta básica para la protección del PG y primordial para la gestión del territorio.

Por último, destacar que los datos anteriormente expuestos muestran singularidades propias para cada uno de los 17 Elementos. El estudio pormenorizado de estas peculiaridades parece imprescindible para una gestión más eficaz de estos espacios, estableciendo objetivos y sistemas de protección específicos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del convenio de colaboración para el "Conocimiento del patrimonio geológico de Castilla-La Mancha" financiado entre el IGME y la Empresa Pública de Gestión Ambiental de Castilla-La Mancha, S.A.

REFERENCIAS

- Carcavilla, L. y Ruiz, R. 2009. La geoconservación en Castilla-La Mancha. Estado actual y perspectivas de futuro. *Rev. C. & G.*, 23 (3-4), 11-26.
- García-Cortés, A., Carcavilla, L., Díaz-Martínez, E. y Vegas, J. 2014a. *Documento metodológico para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). Propuesta para la actualización metodológica*. Versión 5/12/2014. Instituto Geológico y Minero de España, 1-64.
- García-Cortés, A., Carcavilla, L., Díaz-Martínez, E., Vegas, J., Bernat, M., Delvene, G. y Jiménez, R. 2014b. *Caracterización del Catálogo de Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Interés Especial (Anexo 1D de la ley 9/1999, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha) y bases metodológicas para el desarrollo del Inventario Regional de Lugares de Interés Geológico (ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)*. IGME (inédito).
- Luengo, J., García-Cortés, Á., Carcavilla, L., Vegas, J., Díaz-Martínez, E., Bernat, M., Delvene G., Hera, Á., Jiménez, R., Rábano, I. y Salazar, A. 2016. Marco legislativo y bases metodológicas para la elaboración del sistema de información geográfica del Catálogo de Elementos Geológicos y Geomorfológicos de Interés Especial de Castilla-La Mancha. IX Congreso Geológico de España, Huelva. *Geo-Temas*, 16.
- Vallejo, M. y Cocero, A. 1997. El patrimonio geomorfológico de la Comunidad de Castilla-La Mancha: inventario de puntos de interés. En: Pallí, L. y Carreras, J. (eds) *Comunicaciones a la III Reunión de la Comisión de Patrimonio Geológico*. Sociedad Geológica de España y Universidad de Girona, 90-95.