



**TESIS DOCTORAL**

**IMPACTO SOCIAL Y PERCEPCIÓN DE RIESGOS NATURALES  
EN EXTREMADURA**

**ENRIQUE LÓPEZ RODRÍGUEZ**

**Conformidad del Director**

**Conformidad de la Codirectora**

**Fdo. Felipe Leco Berrocal**

**Fdo. Ana Beatriz Mateos Rodríguez**

**PROGRAMA DE DOCTORADO INTERUNIVERSITARIO EN PATRIMONIO**

**2019**



## *Agradecimientos*

El presente trabajo, de la misma manera que muchas de las empresas de nuestra vida, no es sólo fruto de la intención y consecución individual y personal. En este sentido, no podría estar escribiendo estas líneas sin la inestimable ayuda, constancia y tesón de mis directores de Tesis, los doctores Felipe Leco Berrocal y Ana Beatriz Mateos Rodríguez. Gracias por haber estado a mi lado en esta etapa académica y profesional de mi vida, y por ayudarme con mis inquietudes y nerviosismos diarios. Gracias por vuestra profesionalidad y generosidad de tiempos. Gracias por la confianza que depositasteis en mí durante estos años. Y mil gracias a la Universidad de Extremadura y al Programa de Doctorado Interuniversitario en Patrimonio por permitirme llevar a cabo esta Tesis Doctoral.

También quiero agradecer en estas líneas a la institución que siempre consideraré mi segunda familia profesional, el Instituto Geográfico Nacional, y en especial a mi querida unidad de Observación del Territorio y Ocupación del Suelo. Me habéis regalado tres intensos años de actividad profesional de primer nivel, permitiendo mi desarrollo y aprendizaje avanzado.

En tercer lugar, y no menos importante por ello, quería expresar mi agradecimiento a quienes de verdad han hecho posible todo esto: mis padres. Gracias por confiar en lo desconocido y en las dudas. Pensabais que igual este momento no llegaría, pero aquí estamos después de todo. Sin todo vuestro apoyo, incluso desde que empecé hace ya diez años mi formación como geógrafo, nunca habría podido llegar a conseguir estas metas personales. Por eso y por infinidad de cosas más, gracias. Sabéis que mi impaciencia igual no tiene cura, pero habéis demostrado ser pacientes con cada peldaño que he ido subiendo.

Por último, a quien debo finalmente agradecer que esta Tesis vea la luz es a Sara Iris, ella es la persona que ha sabido escucharme y comprenderme. Sin su templanza y paciencia quizá este trabajo me habría superado. Infinitas gracias Sara Iris.



## **RESUMEN**

En Extremadura, al igual que en todos los sistemas territoriales, existen mecanismos que pueden generar situaciones de excepcional peligrosidad y por tanto permite hablar de riesgos naturales. Por ello resulta de vital importancia identificar los fenómenos, analizar su distribución geográfica, así como evaluar cada uno de los factores que de una forma directa o indirecta inciden en las condiciones de peligrosidad y/o vulnerabilidad.

Por este motivo, el objetivo fundamental del presente trabajo es dar visibilidad a esta realidad mediante la consecución de un inventario de la fenomenología natural con potencial de riesgo en la región, con especial interés a su identificación, distribución geográfica y temporal, impactos derivados o asociados desde el punto de vista económico y social, mecanismos de prevención y gestión así como la percepción social de la población.

Para ello, y a través de distintos análisis técnicos y metodológicos, basados en la integración de datos, análisis estadísticos, el empleo de técnicas cartográficas y la síntesis documental, se ha determinado que en Extremadura las situaciones de peligrosidad y riesgo son una realidad. Desde fenómenos relacionados con la geodinámica terrestre como terremotos o incluso deslizamientos y desprendimientos, pasando por los riesgos climáticos, con especial atención a las olas de calor y de frío, tormentas y sequías, hasta los fenómenos de mayor impacto y recurrencia en Extremadura: inundaciones e incendios forestales, fenómenos que obedecen además a un importante factor humano.

Finalmente, el estudio poblacional que determina el grado de percepción-concienciación de la población ante este tipo de eventos y situaciones, demuestra que pese a que la población extremeña dispone de una buena percepción de los fenómenos más probables en el territorio, también expresa mayor temor ante los menos probables, con importantes carencias de conocimiento en cuanto a los mecanismos de prevención y gestión de los riesgos a nivel regional y estatal así como a las causas y consecuencias de los riesgos naturales en su territorio.

Palabras clave: riesgos naturales, prevención de riesgos, percepción social, Extremadura.

## **ABSTRACT**

In Extremadura, such as every territorial system, there are some mechanism that may cause exceptional dangerousness situations and they can be consider natural risks. In this sense, it is priority the phenomena identification, the geographical distribution, and the evaluation of each factor that involves directly or indirectly the dangerousness or vulnerability conditions.

For this reason, the main aim of this study is oriented to give visibility to this reality through the inventory of the phenomena in the region with a focus on its identification, spatial and temporal distribution, social and economic derived impacts, prevention mechanisms and also the social perception of population.

Trough different technical and methodical analysis based on data integration, statistical analysis, use of mapping techniques and documental synthesis, it has been demonstrated that in Extremadura, the dangerousness and risk situations constitute a reality. From geodynamics processes such as earthquakes or landslides; climatic risks with special mention to heat and cold waves, storms and drought; to the highest impacts and occurrence phenomena: floods and forest fires.

Finally, the population study shows that there is a good perception about regular phenomena but the population are more scared about less probably situations. They also show an important ignorance about prevention and management mechanisms and also about causes and consequences of risks in their territory.

Keywords: natural risks, risk prevention, social perception, Extremadura

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>19</b>
3.1. Principios metodológicos.....	19
3.2. Fuentes de información y documentación .....	20
3.3. Técnicas e instrumental metodológico. ....	22
3.4. Especificaciones metodológicas del estudio de la percepción social .....	28
<b>4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN: LA PERCEPCIÓN Y EL RIESGO. ....</b>	<b>39</b>
4.1. Observación y experiencia: el proceso de la percepción. ....	39
4.2. La percepción social del riesgo y su estudio. El riesgo como constructo social. ....	45
4.3. Sociedad, percepción y factores del riesgo natural. Hacia los procesos de predicción y prevención. ....	58
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS NATURALES POTENCIALES EN EXTREMADURA.....</b>	<b>71</b>
5.1. La cuantificación del riesgo en Extremadura.....	71
5.2. Tipología de riesgos en Extremadura. ....	76
5.2.1. <i>Riesgos Geodinámicos</i> .....	76
5.2.1.1. <i>Riesgos geodinámicos internos: el riesgo sísmico en Extremadura</i> .....	76
5.2.1.2. <i>Riesgos geodinámicos externos: los movimientos del terreno en Extremadura</i> ....	93
5.2.2. <i>Riesgos meteorológicos y climáticos</i> . ....	132
5.2.2.1. <i>Olas de frío y heladas</i> . ....	132
5.2.2.2. <i>Olas de calor</i> . ....	156
5.2.2.3. <i>Grandes tormentas</i> .....	178
5.2.2.4. <i>Las sequías en el territorio peninsular</i> . ....	193
5.2.3. <i>Los riesgos mixtos: incendios e inundaciones en Extremadura</i> .....	200
5.2.3.1. <i>Los incendios forestales en Extremadura</i> . ....	202
5.2.3.2. <i>Las inundaciones en Extremadura</i> .....	217
<b>6. IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LOS RIESGOS NATURALES....</b>	<b>235</b>
6.1. Impacto social y económico de los riesgos naturales en España.....	242
6.2. Impacto social y económico de los riesgos naturales en Extremadura.....	261
<b>7. GESTIÓN, MARCO LEGAL E INSTRUMENTOS EN MATERIA DE RIESGOS NATURALES.....</b>	<b>265</b>
7.1. Planes de emergencia de Protección Civil en la Comunidad Autónoma de Extremadura. ....	272

<b>8. PERCEPCIÓN SOCIAL DE RIESGOS NATURALES EN EXTREMADURA</b>	283
.....	
8.1. Estudio de caso. La percepción del riesgo de incendios forestales en Extremadura. ....	296
<b>9. CONCLUSIONES</b> .....	339
<b>10. REFLEXIONES</b> .....	347
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	351
<b>ÍNDICE DE MAPAS</b> .....	373
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	375
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	379



## **1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

Durante los últimos años han proliferado los estudios científicos sobre la percepción social del riesgo. En este sentido, los resultados de esos trabajos muestran que son determinantes las cuestiones relacionadas con las condiciones psicofísicas y de comportamiento de las personas tanto en la percepción del riesgo (vulnerabilidad) como en materia de prevención del mismo. La bibliografía sobre la percepción social aplicada a los riesgos naturales es abundante (Slovic, 1997; Beck, 1998; Weber, 2002; García, 2005; Cid-Ortiz et al., 2012; Ramos, 2013; Ramos, 2014), desde múltiples perspectivas, bien sea sobre la dinámica del propio riesgo, sobre la prevención y la mitigación de los mismos o sobre las consecuencias socioeconómicas y ambientales.

Uno de los ejes más sobresalientes en la investigación sobre la percepción del riesgo es la vulnerabilidad social. Se trata de un eje metodológico muy útil para el establecimiento de una cultura asociada a la prevención del riesgo y que, al tiempo, puede integrar el conocimiento en torno a la realidad social de cualquier grupo humano y los fenómenos naturales de carácter extremo o azaroso (Almaguer Riverón, 2008). No en vano, una de las principales deficiencias que se detecta en la sociedad es la falta de información sobre los riesgos, la propia organización ante éstos, incluso los arquetipos o paradigmas que imperan tradicionalmente en la mentalidad de los individuos (Corral Verdugo et al., 2003).

Por esas razones, la sociedad debe ser partícipe en la propia gestión de los riesgos (conocimiento, prevención, mitigación, respuesta y recuperación), ya que definitivamente es la que acaba soportando las consecuencias de los mismos. De estos aspectos citados depende, en muchas ocasiones, que los fenómenos naturales puedan alcanzar el componente de extraordinario y catastrófico. Por otra parte, el grado de vulnerabilidad social viene definido y reflejado en el propio nivel de desarrollo de cada grupo humano y de su grado de integración con el espacio físico-natural que le rodea (Ayala-Carcedo y Olcina Cantos, 2002).

En líneas generales, el marco físico-natural que soporta las actividades humanas y las relaciones ser humano-medio, esto es, los propios sistemas territoriales, son los que acaban sufriendo las consecuencias de los riesgos naturales, sobre todo desde el momento en que los riesgos acaban afectando, de una u otra manera, a la explotación de los recursos naturales, a las actividades humanas o al propio poblamiento (Gómez Orea, 2007). Por

estas razones, los grupos humanos deberían ser conscientes de la potencialidad del riesgo en cada territorio.

Los procesos y dinámicas naturales de carácter extremo pueden ser recurrentes o no, de tal manera que la componente azarosa alcanza límites más altos en aquellos territorios donde los riesgos son menos recurrentes. Generalmente los desastres que vienen causados por riesgos naturales tienen un período de implantación corto y un carácter violento (terremotos, precipitaciones torrenciales, etc.), pero también existen dinámicas naturales de larga implantación en el tiempo e igualmente con graves consecuencias para los territorios (por ejemplo las sequías).

Por lo tanto, los riesgos naturales tienen unas consecuencias diferentes en cada territorio afectado, ello depende, por un lado, de la mayor o menor incidencia o recurrencia del riesgo y de las situaciones de peligro y, por otro lado, del grado de conocimiento en la gestión del riesgo que tenga cada grupo humano en cada sistema territorial. A ello habría que añadir los planes de emergencia y atención socio-sanitaria que la Administración tenga implantados y en funcionamiento en cada territorio. En definitiva, son cuestiones de conjunto que permiten hablar de la prevención como una de las mejores herramientas para luchar contra los riesgos naturales (Fernández Garrido, 2006).

La perspectiva de la percepción del riesgo es la que se pretende analizar en esta Tesis Doctoral, teniendo en cuenta que sólo desde el aprendizaje y la comprensión de la gestión de los riesgos pueden buscarse alternativas a la gestión tradicional donde básicamente se trabajaba, desde el punto de vista social, en la mitigación de las consecuencias del propio riesgo y, a nivel científico, en la propia dinámica física del riesgo sin considerar muchas veces la componente humana y social de los fenómenos naturales de carácter extremo.

Todo riesgo natural tiene evidentemente una componente física, pero también tiene una componente humana. Esta perspectiva se caracteriza por profundizar en aquellos aspectos íntimamente más relacionados no sólo con las posibles consecuencias socio-económicas, naturales o culturales del riesgo, sino también con la capacidad de la gestión del riesgo por los grupos humanos. En la actualidad cualquier modelo de desarrollo futuro, sobre todo desde el marco de la sostenibilidad, es difícilmente entendible si no viene acompañado de un incremento del nivel de riesgo en la sociedad (Lavell, 1998), esto es, los grupos humanos deben reducir el margen de vulnerabilidad

ante el riesgo y, al tiempo, deben incrementar las capacidades para gestionarlos (Anderson y Woodrow, 1989).

Por lo tanto, mientras que por un lado, un evento físico de carácter extremo puede ser un factor de amenaza (ocurrencia y recurrencia) para los territorios y los grupos humanos que los ocupan; por otro lado, el grado de vulnerabilidad viene marcado por características diferenciadas en cada sociedad, donde entran en juego otros elementos dicotómicos como debilidad-capacidad o fragilidad-fortaleza. En este sentido, la vulnerabilidad de la sociedad se manifiesta por factores que tienen que ver con la “ubicación de la población; la producción...; las infraestructuras; la inseguridad estructural de las edificaciones; la falta de recursos económicos, de autonomía y de capacidad de decisión de la población, las familias, las comunidades o las unidades de producción...; la falta de una sociedad organizada y solidaria; la existencia de ideologías fatalistas y la ausencia de educación ambiental adecuada; la ausencia de instituciones u organizaciones que velen por la seguridad ciudadana y que promuevan la reducción y control del riesgo” (Lavell, 2001: 3).

Luego puede afirmarse que la interrelación amenaza-vulnerabilidad es un producto social, dinámico y en constante proceso de cambio, ya que afecta de manera diferente en distintas escalas territoriales y sociales. Desgraciadamente, desde el punto de vista humano, muchas veces los procesos dinámicos de los riesgos naturales acaban en desastres que ocasionan pérdidas y daños muchas veces irreparables. Se ha constatado el hecho de que la vulnerabilidad territorial es un concepto amplio y difuso (Ruiz, 2012). A su vez, el nivel de implicación social que las personas poseen con su entorno, y cómo se gestionan, repercute directamente en los niveles de percepción del propio riesgo (Saurí et al., 2010).

El término de la *Geografía de los Riesgos* en España, promovido por el geógrafo Francisco Calvo García-Tornel (1984), alude a cómo desde un punto de vista territorial, los riesgos naturales no son (ni pueden ser) propiedad de un campo concreto de conocimiento; conviviendo y coexistiendo para su investigación, análisis y divulgación en un magnífico compendio basado en la transdisciplinariedad y la multidisciplinariedad. Es por ello que la ciencia geográfica adquiere una especial relevancia en cuanto al estudio de los riesgos naturales se refiere, ya que todo proceso territorial con componente de riesgo es tal debido al papel y componentes del medio humano (García-Tornel, 1984). La geografía aplicada es un disciplina capaz de ofrecer la oportunidad de abordar cuestiones

importantes para la sociedad, desde el enfoque del propio riesgo, a la capacidad de interpretar las relaciones entre la ocupación humana del territorio con las amenazas y vulnerabilidades (Martínez Rubiano, 2009).

Unido también a esta nueva corriente de geografía de los riesgos, se encuentran las importantes aportaciones del geógrafo David Saurí i Pujol, quien ya en 1988 publicó su artículo *Cambio y continuidad en la geografía de los riesgos naturales. La aportación de la geografía radical* (Saurí, 1988). Una visión que ahonda en los principios y cambios de paradigma que supuso la aparición de la geografía radical en contraposición a la escuela creada por Gilbert White a principios del siglo XX (origen de la *Geografía de los Riesgos*) (Saurí, 2003). Esta nueva disciplina o enfoque de estudio se caracterizó por la aplicación del análisis marxista a la comprensión de los riesgos y eventos naturales con potencial catastrófico (Buj, 1997). Los estudios de riesgos naturales en España a finales del siglo XX por parte de geógrafos españoles estaban fundamentalmente orientados al estudio de sequías e inundaciones (abundancia de trabajos de las universidades “mediterráneas”) e incluso estudios relacionados con la percepción de riesgos (Mateu, 1992).

El papel de la geografía como disciplina de estudio de riesgos ha sido crucial a lo largo de todo el siglo XX (Saurí, 2003). Aparte del natural crecimiento de enfoques y paradigmas a lo largo del tiempo, un apunte importante que atañe a la geografía (y más concretamente a la regional) es promover posturas que ayuden a la convergencia junto a otras disciplinas, aunque también a la consolidación de un enfoque propio (Salom, 2005).

En España, el estudio de los riesgos tradicionalmente se ha llevado a cabo mediante metodologías encaminadas a la clasificación, calificación y estudios de causalidad (causa-efecto). No obstante, y fundamentalmente a partir de la década de los 90, los riesgos naturales adquirieron un cariz distinto, potenciado por la irrupción de esta disciplina de estudio en el panorama investigador español muy de la mano de la Geografía. En este sentido, el tradicional análisis de riesgos ha venido incorporando aspectos que van más allá del análisis físico de los fenómenos, con aspectos relacionados con las variables sociales y económicas, donde se incluye además la capacidad de respuesta de la sociedad (Olcina Cantos, 2008).

A finales del siglo XX, la investigación española ya contaba con importantes aportes de geógrafos relacionados con los riesgos naturales. Tal y como recoge García-

Tornel (2000) en su artículo *Panorama de los estudios sobre riesgos naturales en la geografía española*, se pueden clasificar dichas aportaciones por grandes áreas temáticas:

- Riesgos meteorológicos y climáticos (Pérez Cueva, 1983; López Bermúdez, 1985; Pita, 1989; Baeza, 1993; Olcina et al., 1993; Olcina, 1994; Olcina y Rico, 1994; Hernández, 1995; Arranz, 1995; Almendros y Fernández, 1996; López Martín, 1997; Olcina et al., 1997; Olcina y Rico, 1998; López Bermudez, 2001; Hernández y Torres, 2001).
- Riesgos geodinámicos e inundaciones (Conesa, 1985; Andrés et al., 1986; Capel y Carcía, 1991; Grimalt, 1992; Rodríguez de la Torre, 1992; Ribas y Saurí, 1996; Ferre, 1997; Canales, 1999; Romacho, 1999).
- Otras cuestiones relacionadas con los riesgos: estudios acerca de los efectos, técnicas para mitigación de daños, gestión del riesgo, análisis históricos, vulnerabilidad humana así como percepción social (Pita, 1989; Duce, 1995; Arranz, 2000).

Asimismo, el número de artículos publicados en las revistas de geografía españolas en el periodo 1990-2000, pese a encontrarse en un estadio inicial, asciende a un total de 83 publicaciones distribuidas por las principales revistas geográficas de la época (García-Tornel, 2000).

El año 2002 supone un hito clave al publicarse la primera edición del libro *Riesgos Naturales* (Ariel Ediciones), coordinado por los autores Francisco Javier Ayala Carcedo y Jorge Olcina Cantos. Este extenso manual supone uno de los mejores ejemplos de estudio y comprensión de los fenómenos de la naturaleza con componente de riesgo, significando una de las mejores aportaciones españolas, de carácter holístico, al estudio de los riesgos naturales. También destacan en este sentido las investigaciones de importantes autores encaminadas a la comprensión de los fenómenos desde el punto de vista integrado junto con la dimensión humana y su percepción. Ejemplo de ello son las investigaciones de los autores María Fernanda Pita López y Leandro del Moral Ituarte, y su contribución como capítulo del propio libro de *Riesgos Naturales* titulada *El papel de los riesgos en las sociedades contemporáneas* (2002).

Los trabajos de investigación sobre riesgos naturales en Extremadura tienen un marcado carácter sectorial, donde pueden encontrarse varias publicaciones centradas en determinados fenómenos, caso de los incendios forestales por su marcado índice de siniestralidad en la región (Jiménez Mozo, 2004; García Lucas y Carrascal Tirado, 2007;

Blas Morato y Nieto Masot, 2008; Blas Morato, 2009; Moya Ignacio *et al.*, 2009; Mateos Rodríguez *et al.*, 2015; Navazo Arenas *et al.*, 2016; Pulido Díaz *et al.*, 2017). Hay que añadir además que la mayoría de estos trabajos se centran en el campo de la legislación, planificación, detección y prevención, siendo muy pocos los trabajos que se centran en aspectos tales como la percepción (López Rodríguez, 2017).

Desde el punto de vista de la comprensión integrada y del estudio de los fenómenos naturales para el conjunto territorial extremeño, tan sólo unas pocas publicaciones han tratado de ofrecer una visión de conjunto que permiten comprender la distribución de fenómenos a lo largo de todo el espacio geográfico extremeño. Este punto es fundamental dadas las altas implicaciones del campo de los riesgos naturales en materias como la ordenación territorial, y siendo ésta tratada, abordada y legislada desde el poder autonómico para el conjunto de la región. Sin duda, el caso más paradigmático que engloba todos y cada uno de los riesgos de la región lo constituye el propio *Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura* (PLATERCAEX) (Junta de Extremadura, 2006). Por otro lado, y desde el punto de vista científico existen trabajos orientados a otorgar visibilidad a los fenómenos o a herramientas para su estudio, análisis y cuantificación (Nieto Masot *et al.*, 2011; López Rodríguez, 2015; Mateos Rodríguez y López Rodríguez, 2016).

El desarrollo de estudios e investigaciones de riesgos naturales suele estar vinculado, desde el punto de vista territorial, con aquellos espacios que tienden a sufrir fenómenos naturales de rango extraordinario con mayor asiduidad. Ello conlleva que, por generalización territorial, se desestime la ocurrencia de éstos fenómenos en otros territorios y las publicaciones e investigaciones sean mínimas o nulas. En el caso de Extremadura, restando la elaboración de cada uno de los Planes y Directrices que Protección Civil establece para la gestión de riesgos en general, la normativa y disposiciones en materia legal y de ordenación del territorio y algunos estudios puntuales sobre el riesgo de incendios forestales, no existen apenas aportaciones al campo de riesgos naturales para el conjunto de la región. La población extremeña también es susceptible de estar en condición y situación de peligrosidad, vulnerabilidad, y por tanto de riesgo, de distinta naturaleza y repercusiones.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo principal de esta Tesis Doctoral es inventariar la fenomenología del riesgo en Extremadura así como investigar la percepción social ante los riesgos naturales, con el objeto de establecer un marco de referencia de los fenómenos de la naturaleza con componente de riesgo en la región. Por ello se ofrece un conjunto de datos, cuantificaciones y análisis orientados a responder las cuestiones encaminadas a determinar cuáles son los riesgos potenciales a los que se enfrenta el sistema territorial extremeño, cómo y cuándo se distribuyen, es decir, su dimensión espacio-temporal; qué impactos o consecuencias acarrearán (económicos y sociales), cómo se enmarca su gestión y planificación desde los organismos responsables, así como valorar la percepción social de la población ante los riesgos naturales.

Los objetivos específicos que persiguen este trabajo son los siguientes:

- Estudio de los fenómenos naturales de carácter extraordinario y con componente de riesgo en Extremadura.
- Análisis de las consecuencias de los riesgos naturales en el territorio extremeño.
- Valoración de los mecanismos en materia de prevención, gestión y mitigación de riesgos.
- Evaluación del papel de la población en la gestión de los riesgos naturales.

Estos objetivos específicos perseguidos se categorizan en:

- La valorización de la percepción como proceso de aprendizaje, conocimiento y comprensión de la realidad. La búsqueda de las relaciones entre la percepción social, los factores del riesgo natural y la propia vulnerabilidad.
- La realización y diseño de un inventario de riesgos naturales potenciales en Extremadura. Análisis de la distribución territorial, la recurrencia y los mecanismos de control, así como los aspectos normativos y legales de prevención y gestión.
- El análisis de los impactos de los riesgos naturales en España y el territorio extremeño, atendiendo a las pérdidas económicas y sociales producidas por fenómenos naturales.
- Estudio de la percepción social de los riesgos naturales en Extremadura, basado en valoraciones personales a través de encuestas.

Por tanto, con el desarrollo de esta Tesis se aportan como aspectos más novedosos y originales los siguientes ítems:

- Profundizar en el campo de la perspectiva preventiva que ofrece el conocimiento y la comprensión de la fenomenología y funcionalidad de la naturaleza, el estado vulnerable y las consecuencias de la no-percepción en la sociedad. Con ello se pondrá de relieve la importancia de la *multidisciplinariedad* en el estudio de riesgos, sobre todo a partir de la incorporación de la perspectiva humana y social del riesgo, en tanto en cuanto que la sostenibilidad territorial pasa por la armónica conjunción entre lo natural y lo social, la naturaleza y las personas.
- Acercar a la sociedad la realidad derivada de los impactos socioeconómicos, ambientales y culturales de los riesgos, sobre todo aquellos que tienen más incidencia en lo relativo a las pérdidas económicas y humanas.
- Elaborar un catálogo de riesgos y situaciones de peligrosidad excepcional para la Comunidad, con el fin de tener un inventario fiable y riguroso de cuáles son aquellas situaciones que pueden poner en riesgo a la población extremeña.
- Diseñar un compendio cartográfico de riesgos naturales en Extremadura. La gestión territorial ha contado con la cartografía para sus múltiples facetas, desde la planificación a la ordenación, pasando a la propia contextualización. La localización espacial es fundamental para la comprensión del territorio, así como una buena traducción al lenguaje cartográfico de todo proceso o fenómeno que, con un carácter geográfico, puede ser localizado y presentado a través de mapas. Los mapas temáticos de riesgos, aunque en su forma más simple sólo muestren esa localización en el espacio, suponen una pieza clave que ayuda a entender el qué y el cómo de los fenómenos naturales adversos para las comunidades humanas. Estos mapas pueden ser entendibles para la población y difundidos, especialmente entre aquella que posee mayores índices de vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo ante ciertos fenómenos de la naturaleza. Para que todo ello les permita conocer un poco mejor su territorio y ser conscientes de todo lo interviniente en su espacio geográfico más inmediato.
- Estudiar y valorar mediante encuestas la percepción de la población extremeña ante el riesgo, intentando dar respuestas a preguntas sobre lo que se percibe individualmente (impresiones, temores, conocimientos previos,...)



La percepción social del riesgo es un tema de investigación que, desde el punto de vista aplicado, puede ayudar a conocer cuáles son las aptitudes, actitudes, posibilidades y deficiencias que pueda tener la sociedad de cara a la gestión del riesgo y, al mismo tiempo, los resultados de la investigación sirvan de transferencia del conocimiento hacia la propia sociedad que es la garante de todo proceso de desarrollo.



### **3. METODOLOGÍA**

La metodología propuesta para este trabajo se ajusta a la consecución de un modelo *analítico-deductivo*, de tal manera que segregando y tomando cada una de las partes para su estudio, se pretende llegar a un entendimiento y/o comprensión de la materia, dadas las relaciones causales en la fenomenología territorial. No obstante, en la ciencia geográfica confluyen multitud de métodos y técnicas de investigación (Gómez, 1994), por lo que acotar un método exacto resulta complejo en tanto que varía en función del problema y el enfoque observado.

Partiendo de los objetivos y planteamientos de la investigación, se ha consensuado el desarrollo y tratamiento del presente trabajo siguiendo la siguiente estructura:

#### **3.1. Principios metodológicos**

La búsqueda de las relaciones entre la percepción social y los factores del riesgo requiere de una fuerte fundamentación teórica de todos aquellos aspectos que intervienen en los procesos de percepción de la realidad individual que, posteriormente se enlazan con la construcción de la realidad social. La importancia de este apartado radica en poder establecer esa relación causal entre lo que individualmente se percibe y lo que socialmente se construye. Es importante para ello determinar cómo las sociedades son en gran parte productoras de sus situaciones de riesgo y cómo el conocimiento o la comprensión de la realidad territorial (naturaleza-sociedad) puede generar la perspectiva preventiva necesaria para la construcción de un entorno en el que primen los procesos de gobernanza del riesgo como un elemento más del acervo cultural y social de un territorio. Se basa por tanto en una investigación documental, centrada en la extracción de referencias e investigaciones en torno al campo de estudio.

Para construir el inventario de los riesgos naturales potenciales en Extremadura así como el análisis de distribución, recurrencia y mecanismos normativos y legales de prevención y gestión, se ha efectuado una investigación mixta. A partir de la recopilación bibliográfica, síntesis documental y análisis de datos, se ha elaborado un catálogo o compendio general de aquellos fenómenos naturales que de forma excepcional pueden ocasionar situaciones de riesgo para la población extremeña. El impacto de los riesgos naturales en el territorio extremeño requiere de efectuar un análisis de pérdidas económicas y sociales producidas por fenómenos naturales en Extremadura. En este

punto, lo fundamental pasa por entender el grado de afección que presenta el territorio extremeño ante la ocurrencia de fenómenos naturales de carácter extraordinario. La dimensión económica de los riesgos naturales es uno de los aspectos que mayor facilidad presenta para la cuantificación, motivado por su carácter esencialmente estadístico.

La percepción social de los riesgos naturales en Extremadura es uno de los objetivos cuya consecución requiere del empleo de técnicas metodológicas que implican la participación ciudadana. La percepción es un proceso cargado de un alto grado de subjetividad, pero es precisamente esa subjetividad lo que otorga sentido y razón a la propia percepción. Por ello la cuantificación de la percepción es algo complejo de determinar. Para establecer una aproximación de qué es lo que la población sabe, conoce y comprende acerca de los riesgos naturales en su territorio, se han elaborado distintas encuestas encaminadas a comprender qué es lo que la población percibe en torno a los riesgos naturales. Los principales riesgos a tratar en este apartado son aquellos que por recurrencia o potencialidad catastrófica hacen a la población más vulnerable. Cada encuesta ha sido confeccionada teniendo en cuenta los siguientes aspectos: socio-demográficos (sexo, edad, lugar de residencia), nivel de riesgo que la población percibe; principal riesgo que la población percibe; principal temor que la gente experimenta ante un riesgo concreto; razones causales del riesgo; métodos por los que la población se informa; calidad de la información recibida; el conocimiento acerca de los mecanismos de prevención y de los organismos implicados; grado de participación o de involucración; así como autovaloración del conocimiento sobre riesgos.

### **3.2. Fuentes de información y documentación**

Las principales fuentes de la presente investigación se centran, como no podía ser de otra manera, en estudios y publicaciones sobre la materia, incluyendo además las aportaciones de los referentes y principales investigadores así como referencias a tesis doctorales e investigaciones de reciente publicación. Estas fuentes recogen una amplia variedad de autores e importantes referencias del panorama nacional e internacional. Estas fuentes son las que principalmente nutren a los apartados de la relación entre la percepción social, el riesgo y la construcción social del riesgo. Asimismo, sirven para nutrir cada uno de los análisis que se realizan de cara a la definición, evaluación y comprensión de cada uno de los fenómenos naturales propuestos para inventario.

Este análisis además viene acompañado de la recopilación de los instrumentos legales y administrativos de los que dispone la Comunidad Autónoma de Extremadura en materia de gestión de riesgos, desde el soporte normativo hasta los Planes de Emergencia elaborados bajo las directrices de Protección Civil.

Para ello se han empleado como fuente fundamental, los datos almacenados y distribuidos por los organismos oficiales caso (para el contexto territorial de aplicación en la presente tesis) de:

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-Ministerio para la Transición Ecológica (MAPA-MITECO): estadísticas e información geográfica relacionada con la materia de Agua fundamentalmente (Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables) donde se ha extraído, analizado y estructurado la información relativa a Áreas con riesgo potencial significativo de inundación, Cartografía de zonas inundables asociada a periodos de retorno, Mapas de peligrosidad por inundación fluvial así como Mapas de riesgo de inundación fluvial asociada al impacto económico en el territorio en función de los usos y cubiertas del suelo.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN), para la homogeneización de las fuentes cartográficas de referencia así como la información específica relativa al riesgo sísmico. Se han explotado las bases de datos del catálogo de terremotos así como el tratamiento de la información proveniente de multitud de productos relacionados con la observación del territorio y la información geográfica de referencia (Modelos Digitales del Terreno, Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España, Base Cartográfica Nacional 1:200.000, Base Topográfica Nacional 1:25.000, Ortofotos de Máxima Resolución, Corine Land Cover, etc.)
- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), cuyas bases de datos y estudios han nutrido enormemente cada uno de los análisis realizados sobre los riesgos climáticos y meteorológicos, tales como las olas de frío, heladas, olas de calor, sequías y/tormentas. Además de sentar las bases de los análisis climáticos normales para el territorio de estudio.

- Instituto Geológico y Minero de España (IGME), del que se ha extraído multitud de bibliografía, datos estadísticos y cartográficos relacionados con los riesgos asociados a la geodinámica externa, incluyendo los movimientos verticales y horizontales del terreno (Movimientos de Ladera, Hundimientos, Subsidiencias y Expansividad).

Para los casos en lo que existe un organismo oficial en Extremadura, se han recogido los datos que éstos ofrecen dentro de una disponibilidad concreta. Ese es el caso de los incendios forestales en Extremadura, donde se ha conseguido el registro oficial del Centro Operativo Regional del Plan INFOEX, que recoge una completa estadística seriada del número de incendios por municipios, superficie afectada y vegetación afectada por el mismo entre los años 1990 y 2012.

Por otro lado, una de las fuentes primordiales que se han utilizado para elaborar las estadísticas de pérdidas económicas lo constituye el Consorcio de Compensación de Seguros, el organismo público encargado del pago compensatorio en materia de cobertura aseguradora a nivel nacional por incidencia de fenómenos naturales y catástrofes. A través de la explotación de las bases de datos que posee el Consorcio, pueden establecerse estadísticas y series por períodos temporales, distribución territorial y tipo de fenómeno de las cuantías económicas asociadas a cada uno de ellos.

Para la cuantificación del impacto social (entendido en su más estricto sentido por las muertes asociadas a riesgos naturales), se han revisado todos aquellos datos que poseen fuentes oficiales como Protección Civil, la UNDRO (United Nations Disaster Relief Organization), o investigaciones particulares que hayan recogido baterías de datos asociadas a las pérdidas humanas producidas por desastres. Se presenta por tanto, una serie de datos ordenados por fecha, número de muertes y tipo de riesgo o fenómeno natural.

### **3.3. Técnicas e instrumental metodológico.**

Toda esta información ha sido tratada mediante diversas técnicas orientadas a la explotación de los datos, análisis de los mismos y presentación de resultados.

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica y Bases de Datos relacionales, así como herramientas basadas en construcción estadística y hojas de cálculo, se han construido diversos análisis de datos orientados a la presentación de los

resultados en distintos formatos a lo largo de toda la investigación. Ello es fundamental para la comprensión de la dimensión territorial de los fenómenos y permiten una comunicación interpretativa directa con el observador en particular y la población en general.

Es por ello que en el presente trabajo se han incluido técnicas de análisis y representación de datos basadas en la construcción de tablas alfanuméricas, salidas gráficas en formato estadístico (figuras, barras, gráficos...) y en formato cartográfico (cartografía temática). Para el caso de los Sistemas de Información Geográfica se ha empleado un conjunto de softwares que se listan a continuación:

- ArcGIS®: análisis espaciales y representación cartográfica.
- PostGIS: almacenamiento y explotación de bases de datos geográficas.
- FME®: explotación de datos y automatización de procesos y salidas.

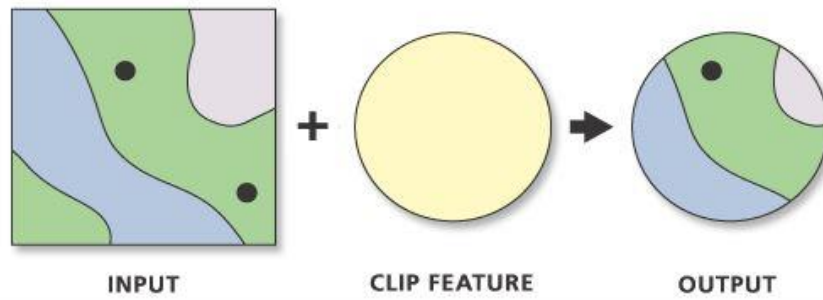
En el caso de la construcción de salidas gráficas y tablas alfanuméricas se ha empleado el software Microsoft Excel®.

A continuación se describen además algunos procesos metodológicos concretos empleados para la consecución de ciertos análisis cartográficos:

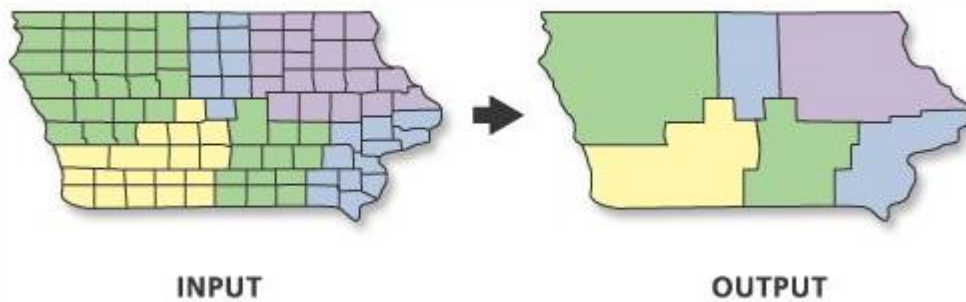
### **Integraciones Geométricas**

Este tipo de operaciones cartográficas se consideran de especial necesidad cuando el objetivo que se plantea pasa por la obtención, a partir de distintas fuentes de información cartográficas, ya sean vectoriales o de imagen (ráster), de información espacial fruto de la combinación o integración de las anteriores. Para ello se emplean diversas técnicas de extracción basadas en:

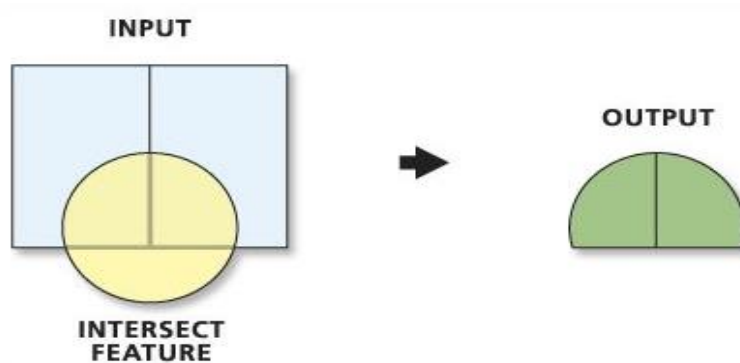
- **Recortes:** se extraen entidades de entrada superpuestas. Se emplea para el recorte de una parte de una clase de entidad utilizando una o más de las entidades de otra clase de entidad como molde. Es útil para crear una nueva clase de entidad o área de interés que contenga un subconjunto geográfico de las entidades de otra clase de entidad mayor.



- Disoluciones: agrega entidades basadas en atributos especificados.

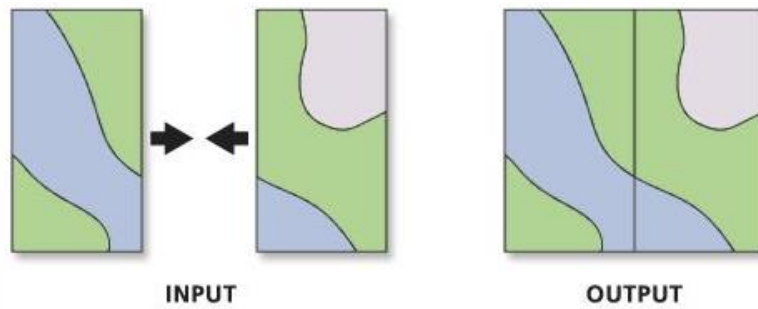


- Intersecciones: calcula una intersección geométrica de las entidades de entrada. Las entidades o partes de entidades que se superponen en todas las capas o clases de entidad se escriben en la clase de entidad de salida.

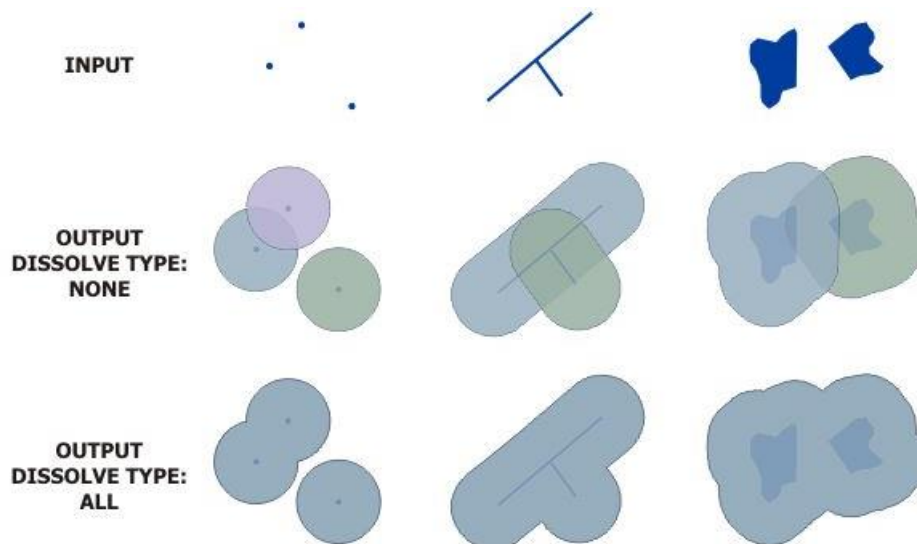


- Fusiones: combina conjunto de datos de entrada múltiples (del mismo tipo de dato) en un nuevo conjunto de datos de salida único. Pueden hacerse a su vez combinaciones con tablas o clases de entidad de punto, línea o polígono.

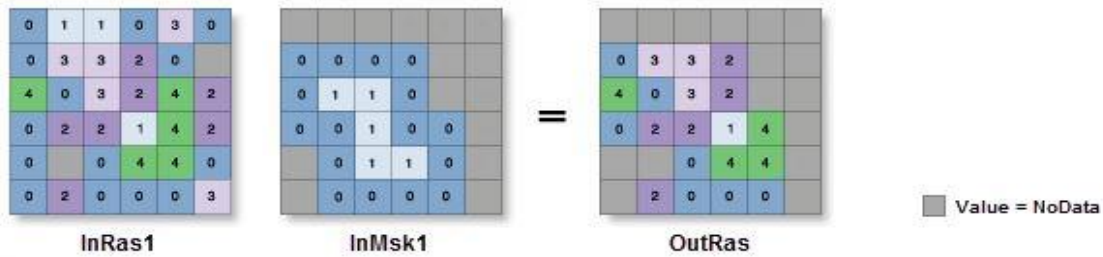




- Zonas de influencia: crea varias zonas de influencia a distancias especificadas alrededor de las entidades de entrada. Estas áreas de influencia pueden combinarse y disolverse opcionalmente utilizando los valores de distancia de área de influencia para crear áreas de influencia no superpuestas.



- Extracción por máscara: esta operación se realiza sobre datos de imagen (ráster). Consiste en la extracción de las celdas de un archivo que corresponden a las áreas definidas por una máscara (entorno) que puede ser vectorial.

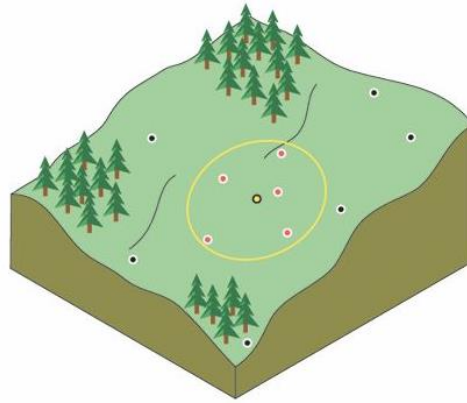


### Herramientas de análisis y procesado. Interpolaciones.

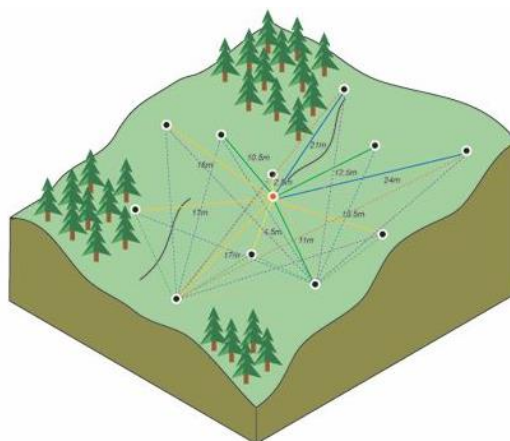
Las herramientas de interpolación crean una superficie continua a partir de valores de punto de muestra. Existen diferentes maneras de derivar una predicción para cada ubicación. Con cada método se realizan diferentes suposiciones acerca de los datos siendo algunos modelos más aplicables para determinados datos. Los métodos se dividen entre determinísticos y de estadísticas geográficas.

Los métodos determinísticos asignan valores a las ubicaciones basándose en los valores medidos circundantes y en fórmulas matemáticas específicas que determinan la forma de la superficie resultante. Por su parte los métodos de estadísticas geográficas están basados en modelos estadísticos que incluyen la autocorrelación. Gracias a esto, las técnicas de estadística geográfica además de producir una superficie de predicción también proporcionan medidas de certeza o exactitud de las predicciones.

- IDW: método de interpolación determinístico. Interpola una superficie de ráster a partir de puntos utilizando una técnica de distancia inversa ponderada (IDW). La interpolación mediante este método determina los valores de celda a través de una combinación ponderada linealmente de un conjunto de puntos de muestra. La ponderación es una función de la distancia inversa, y la superficie que se interpola debe ser la de una variable dependiente de la ubicación. Este método presupone que la variable que se representa cartográficamente disminuye su influencia a mayor distancia desde su ubicación de muestra (Philip y Watson, 1982; Watson y Philip, 1985; cit. por ESRI, 2017).



- Kriging: pertenece al grupo de los métodos de estadística geográfica o geoestadísticos. Se basa en la generación de una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores Z. Kriging presupone que la distancia o la dirección entre los puntos de muestra reflejan una correlación espacial que puede utilizarse para explicar la variación en la superficie. Se ajusta una función matemática a una cantidad especificada de puntos o a todos los puntos dentro de un radio específico para determinar el valor de salida para cada ubicación. El método Kriging cuenta con varios pasos entre los que se incluyen el análisis estadístico exploratorio de los datos, el modelado de variogramas, la creación de la superficie y (opcionalmente) la exploración de la varianza.



### 3.4. Especificaciones metodológicas del estudio de la percepción social

Como parte esencial del presente trabajo, se ha llevado a cabo un estudio acerca de la percepción social de los riesgos naturales en la región. Ello es fundamental puesto que permite desentrañar la manera en la que la población piensa, en lo que la población cree, el temor y las inseguridades de la población, e incluso el grado de comprensión y conocimiento de su propio entorno. Para ello, el método más fiable desde el punto de vista de la investigación aplicada lo constituye la obtención de datos a través de encuestas a la población.

El diseño de la encuesta se basa en la integración de preguntas *tipo* resultado de análisis de estudios e investigaciones en la materia, caso de los publicados por Lara San Martín, A. (2012), Ramos Ribeiro, R. R. (2013), Moreno Muñoz, D. y Romero Díaz, A. (2013) y Ramos Ribeiro, R. R. et al. (2014). El formulario final contiene (exceptuando las preguntas relativas al sesgo demográfico) un total de 10 preguntas agrupadas en dos grandes temáticas: Sobre Riesgos y Sobre Prevención. El método de difusión y recolección de resultados se llevó a cabo mediante la creación de un Formulario de *Google*, ya que se consideró como una de las mejores opciones para, en un tiempo más o menos ajustado, poder recopilar la mayor parte de información posible.

En primera instancia, se efectuó el cálculo del tamaño de la muestra para una población finita (en este caso la de Extremadura), siendo la relación expresada mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_\alpha^2}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 Z_\alpha^2}$$

Siendo  $n$  = tamaño de la muestra;  $N$  = tamaño de la población;  $\sigma$  = desviación estándar de la población;  $Z_\alpha$  = valor del nivel de confianza,  $e^2$  = error admisible.

Teniendo en cuenta la población total de Extremadura, cifrada en 1.087.778 habitantes (INE, 2016), el tamaño de muestra obtenido se situó en 271. Para ello los parámetros utilizados fueron: un error del 5 %, una confianza del 90 % y una heterogeneidad del 50 %.

A continuación se muestra la estructura del cuestionario:

## Percepción y Valoración de los Riesgos Naturales en Extremadura

Mediante la presente encuesta, se pretende valorar y evaluar el grado de percepción social acerca de los fenómenos naturales que pueden ocasionar situaciones de peligrosidad y riesgo para la región. Forma parte de un estudio de investigación de tesis doctoral acerca de los riesgos naturales en Extremadura. Es anónima y únicamente tiene un fin estadístico.

Sexo \*

- Mujer
- Hombre

Edad \*

- Entre 18 - 30 años
- Entre 30 - 50 años
- Más de 50 años

Lugar de residencia \*

Texto de respuesta corta

## Sobre Riesgos

Descripción (opcional)

¿Cree que en su entorno es posible la ocurrencia de un fenómeno natural adverso? \*

- Sí
- No
- No sabe/No contesta

¿Ha experimentado alguna vez las consecuencias de un fenómeno natural adverso? \*

- Sí
- No
- No sabe/No contesta

¿Cuál de estos fenómenos le produce mayor temor o inseguridad? (Puede marcar tantos como considere) \*

- Terremotos
- Movimientos del Terreno como deslizamientos, hundimientos o expansividad
- Temperaturas extremas (olas de calor/olas de frío)
- Tormentas
- Sequías
- Incendios Forestales
- Inundaciones

Valore la importancia que le otorga al impacto o las consecuencias de los fenómenos naturales adversos \*

	1	2	3	4	5	
Muy Poca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mucha

¿Cuál de estos fenómenos considera que es más probable que ocurra en su entorno? (Puede marcar tantos como considere) \*

- Terremotos
- Movimientos del Terreno como deslizamientos, hundimientos o expansividad
- Temperaturas extremas (olas de calor/olas de frío)
- Tormentas
- Sequías
- Incendios Forestales
- Inundaciones

¿Cómo cree que evolucionará la ocurrencia de fenómenos naturales adversos?

- Empeorará (se producirán con mayor frecuencia y/o intensidad)
- Mejorará (se producirán con menor frecuencia y/o intensidad)
- Se mantendrá igual
- No sabe/No contesta

## Sobre Prevención

Descripción (opcional)

¿Ha recibido usted información acerca de riesgos naturales? \*

- Sí
- No
- No sabe/No contesta

¿A través de qué medio ha recibido información sobre riesgos naturales? (marque tantas como considere) \*

- Televisión
- Internet
- Prensa
- Libros
- Charlas, cursos o seminarios
- Otro...



¿A través de qué medio ha recibido información sobre riesgos naturales? \*  
(marque tantas como considere)

Televisión

Internet

Prensa

Libros

Charlas, cursos o seminarios

Otro...

¿Se llevan a cabo medidas de prevención de riesgos naturales en su entorno? \*

Sí

No

No sabe/No contesta

Valore la importancia que le otorga a las medidas preventivas para reducir los daños y consecuencias de los fenómenos naturales \*

1 2 3 4 5

Muy poca      Mucha

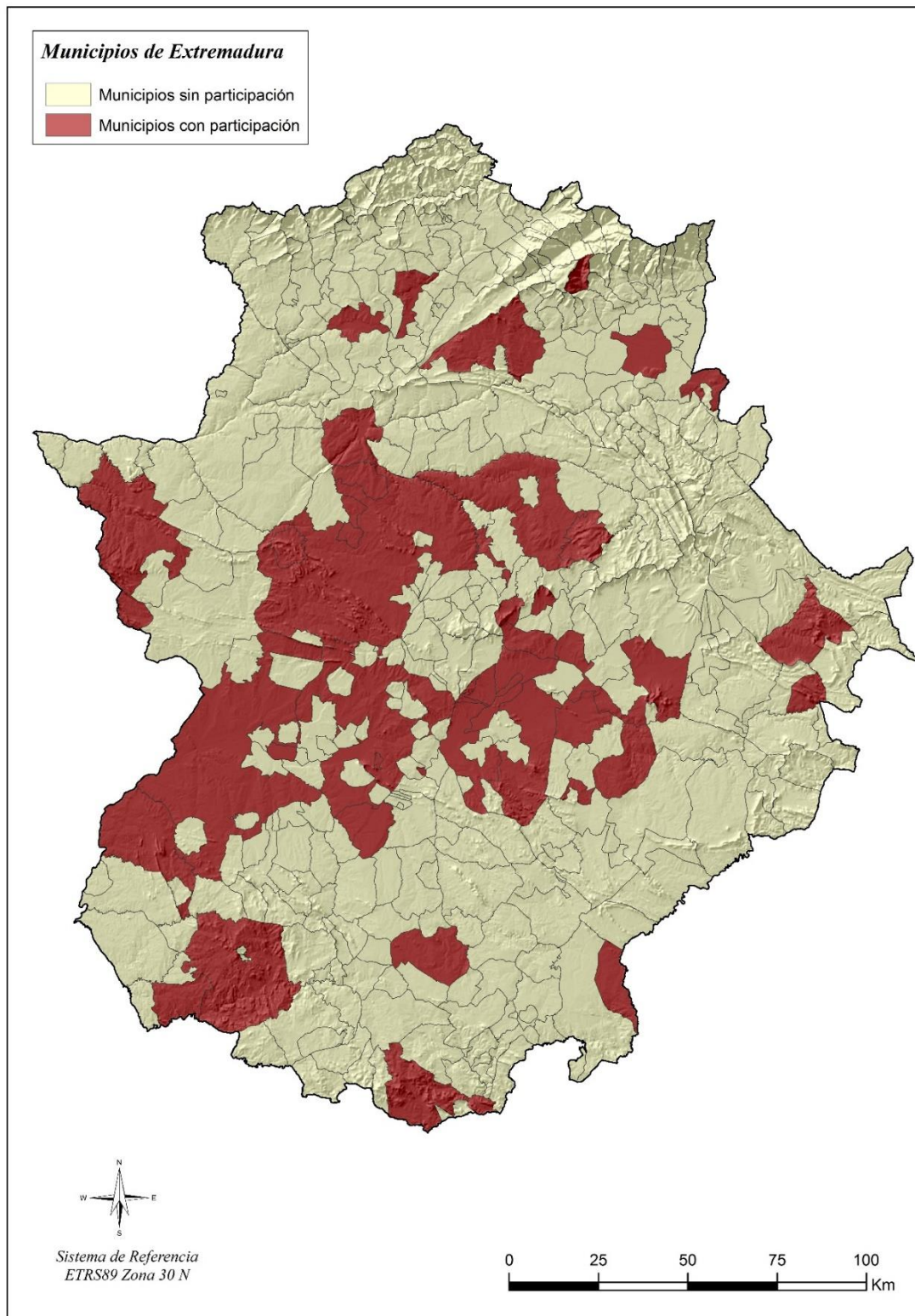
Una vez alcanzado el número de respuestas necesarias, una de las ventajas que ofrece el uso de herramientas de formulario online es la integración automatizada de respuestas. Esta integración se lleva a cabo tanto de forma generalizada, presentando los resultados totales para cada pregunta a través del número bruto así como representación de porcentajes; como de forma individualizada, con lo que se pueden obtener indicadores para cada una de las respuestas registradas. Otra de las ventajas de la utilización de este tipo de herramientas es la posibilidad que ofrece a la hora de exportar los resultados, siendo posible realizar dicha acción desde varias perspectivas: exportar directamente en formato .csv, imprimir los resultados (con la correspondiente posibilidad de generar un

pdf del documento) así como visualizarlo en una hoja de cálculo que posteriormente puede ser extraída en formato *.xlsx* de *Microsoft Office*.

El primer bloque de preguntas, como se dijo anteriormente, corresponde a la caracterización demográfica de la población encuestada. Para ello se ha optado por la inclusión únicamente de tres variables fundamentales: sexo, edad (o grupo de edad) y el lugar de residencia (para la localización espacial de cada encuestado y conocer la distribución de la encuesta por el territorio de la región). Con respecto al sexo, se ha observado una proporción ciertamente igualada, siendo ligeramente superior la participación de mujeres con un 55,7 % del total frente al 44,3 % de la participación masculina. El sesgo de edad más frecuente se encuentra bastante repartido entre la población joven (42,7 %) de entre 18 y 30 años, la población adulta (44,7 %) de entre 30 y 50 años; y una parte minoritaria de la población de más de 50 años con un 12,6 % del total. La relación de la distribución por rango de edad se entiende perfectamente, puesto que dadas las circunstancias bajo las que el cuestionario fue creado y difundido, basados en medios telemáticos, redes sociales, etc. Resulta evidente que una buena parte de la población adulta y anciana no pudiera acceder de forma directa a la realización de la encuesta. No obstante, se consideran resultados positivos en cuanto a la participación general.

Aprovechando además la descripción del lugar de residencia, siendo esta variable únicamente aprovechada con fines informativos para el presente estudio (dadas las características generalistas del cuestionario), se muestra a continuación la distribución geográfica de las personas encuestadas donde puede verse que la población tiene representación en casi todas las comarcas de la región, presentando una mayor concentración en el centro de la Comunidad (zona de Cáceres y Vegas del Guadiana).

*Mapa 1. Distribución de la procedencia de encuestados por términos municipales. En rojo, municipios que han visto participación y en amarillo los que no.*



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, se incluye un estudio de caso concreto, que por su especial incidencia en Extremadura, se ha considerado como un punto especial dentro del apartado de la

evaluación de la percepción de los riesgos naturales. Este estudio hace referencia a la percepción social de los incendios forestales por parte de la población extremeña, y del mismo modo que ocurre con los riesgos en general, se elaboró para este caso un cuestionario y se realizó trabajo de campo con la propia población.

Cabe mencionar que este cuestionario es fruto de la integración y adaptación de preguntas elaboradas en otros estudios de percepción del riesgo de incendios. Uno efectuado por el Instituto de Estudios del Medio en coordinación con la Asociación para la Promoción de Actividades Socioculturales (APAS) en 2003, titulado *Estudio sociológico sobre la sensibilización de la población española hacia los incendios forestales*; y otro estudio efectuado por CONAF (Corporación Nacional Forestal) en Chile, por Castillo Morales *et al.* (2008) titulado *Percepción de la población objetivo respecto a los incendios forestales*.

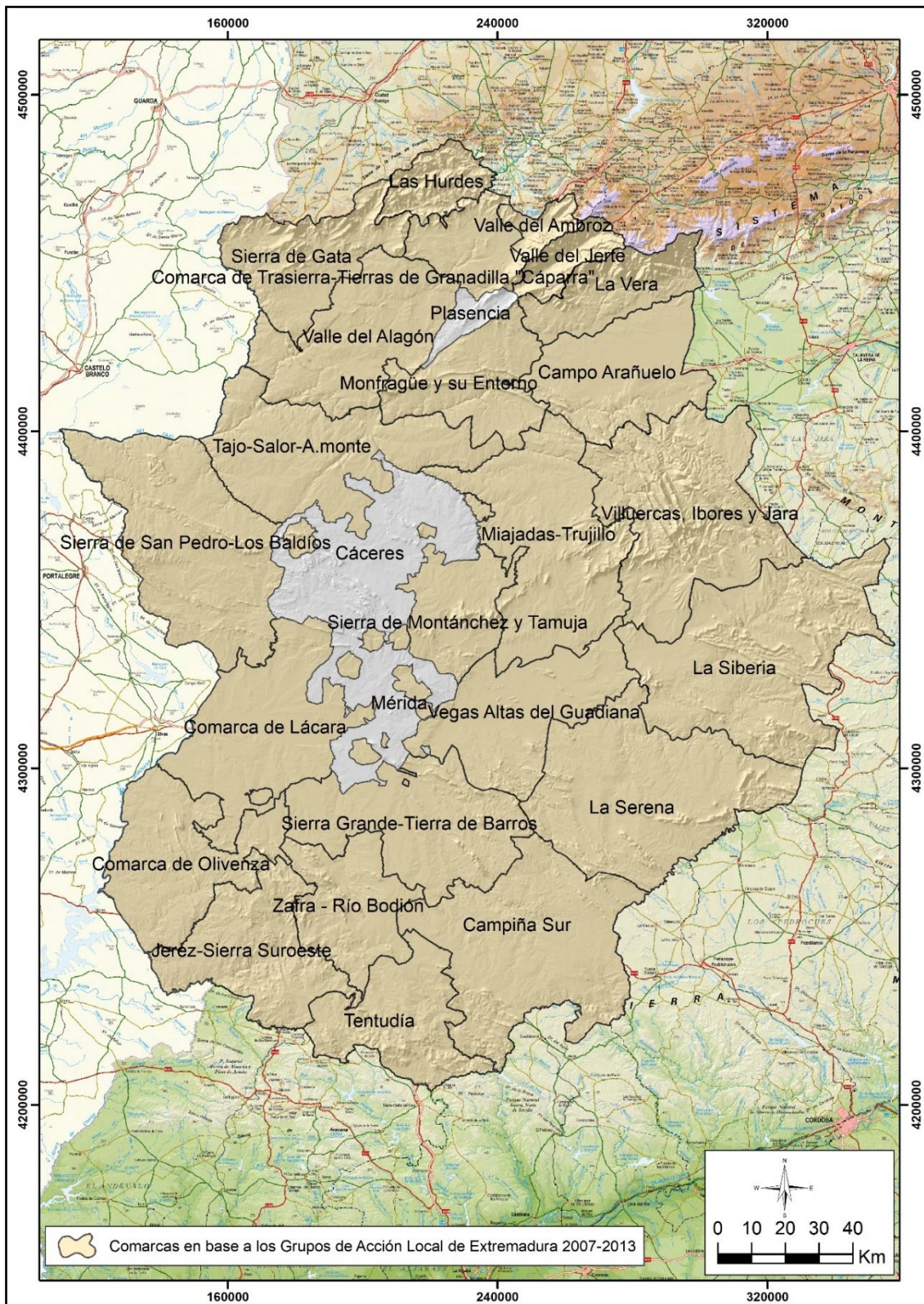
Para la obtención de las encuestas se han recorrido varias comarcas de Extremadura, algunas más afectadas por los incendios forestales que otras, de forma que los resultados obtenidos fueran representativos de la realidad territorial. Para la realización del análisis de la información obtenida se alude, además de a los datos generales del total de la región, a los resultados comarcales para establecer comparativas en función de la situación de cada una de ellas con respecto a los incendios y las medidas preventivas de su zona. De entre las comarcas recorridas, para que el estudio fuera más abarcable y por su mayor incidencia, destacan las de Cáceres, las cuales fueron: Las Hurdes, Sierra de Gata, Las Vera, el Valle del Jerte, Valencia de Alcántara, Tajo-Salor y Las Villuercas. Se sondeó además la ciudad de Plasencia, que históricamente es zona afectada por los incendios forestales, por lo que se consideró de especial relevancia la percepción de sus habitantes. Este municipio se agrupó con las comarcas del Valle del Jerte y La Vera. La decisión de unir estas comarcas con Plasencia se debió a que en materia de incendios cuentan con unas situaciones similares, y a la intención de agrupar una extensión de terreno mayor para poder compararlas más fácilmente con el resto de las comarcas de mayor tamaño.

Durante la realización del sondeo se encuestó a población de distintas edades, nivel de estudios y ocupación, para poder conocer la percepción general de los habitantes de cada zona. Las respuestas obtenidas se encuentran en mayor o menor grado condicionadas al entorno y al conocimiento de los habitantes de cada comarca, por lo que es posible que en algunos casos, por desconocimiento, no se correspondan completamente

con la realidad. No obstante, el objetivo de las encuestas no era el de obtener información sobre los incendios, sino sobre la percepción de la población sobre los mismos.

En un primer apartado opcional de las encuestas se preguntaba acerca de la edad, sexo, nivel de estudios y ocupación, para poder establecer una aproximación a las características de la población encuestada. En total fueron encuestadas cien personas, de las cuales el 38 % tenían una edad de entre 20 y 29 años, el 36 % de entre 30 y 49, un 17 % entre 50 y 64 años y el 9 % restante de 65 años o más. De entre ellos, el 57 % fueron hombres y el 43 % mujeres. En cuanto al nivel de estudios, el 1 % no tenía ninguno, el 25 % nivel básico, el 27 % nivel medio, y el 47 % superior. La ocupación de los encuestados es muy variada, pudiendo ser estudiantes, parados, hosteleros, ganaderos, bomberos o ingenieros forestales. Dada la amplia variedad de encuestados se abordó a población con mayor y menor conocimiento sobre los incendios, de diferentes edades y con distintos niveles de formación, por lo que los resultados obtenidos abarcan a tipos muy diversos de población que proporcionaron una visión general de la percepción extremeña sobre los incendios forestales.

Mapa 2. Distribución de las comarcas en Extremadura en base a la zonificación de los Grupos de Acción Local (2007-2013).



Fuente: elaboración propia.

## **4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN: LA PERCEPCIÓN Y EL RIESGO.**

### **4.1. Observación y experiencia: el proceso de la percepción.**

Según la R.A.E, la percepción se define básicamente como *la acción y efecto de percibir*. Asimismo, se le añaden una serie de connotaciones que le confieren un sentido especial al concepto, tales como la “sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos”, siendo ésta un indicativo claro del fuerte carácter emocional que impera en los procesos perceptivos y en su materialización real. Otra importante acepción se refiere a la de *conocimiento o idea*, con lo cual la percepción se escapa a las leyes naturales del espacio y el tiempo y se le otorga un carácter inconmensurable y multidimensional.

La percepción, por tanto, puede entenderse como el mecanismo consciente de los individuos orientado a la comprensión e identificación de la realidad. Asimismo, se trata de una herramienta de carácter adimensional que otorga la capacidad para ofrecer una línea interpretativa de los fenómenos que rodean al individuo, sean de carácter físico o emocional. Por ello se entiende que la percepción es una conjunción clave a la hora de poder establecer criterios y paradigmas ya que es el resultado y la consecuencia de los actos de observación y experiencia (Falguera, 2003).

La observación y su proceso, como apunta Cárdenas (2002), se constituyen por la paradoja y la capacidad de observación/auto-observación, lo que da lugar a la interacción y al juego de los estímulos externos e internos. Añade además que toda observación, por objetiva que pretenda ser, produce información, y ésta conduce a los procesos de deformación o desfiguración de la realidad (Cárdenas, 2002).

Autores como Niklas Luhman (1998) señalan que no puede tratarse a la sociedad como si ésta pudiera observarse desde fuera, ya que aunque los sistemas de conciencia puedan observarse desde fuera, socialmente no tendría consecuencias si no se comunica, con lo cual el papel del observador del sistema observante opera al mismo tiempo desde dentro como desde fuera (Urteaga, 2010). Se concluye, en este sentido, que *la realidad no es sólo lo que es (comprensión ontológica), sino además lo que la observación le añade como construcción (comprensión constructivista)* (Luhman, 1998: 22).

Lo natural que sigue a cualquier proceso de observación, se enmarca dentro del propio proceso de aprendizaje. En el momento que se produce la interacción con el mundo que rodea al individuo, se produce un tránsito continuo de información. Esta información ha de ser traducida e interpretada por el observador a través de distintas escalas (física, mental y emocional), por lo que el hecho de observar no siempre constituye un elemento de construcción válido de la realidad. Para poder llevar a efectos prácticos un aprendizaje, la observación tiene que producir un intercambio de información con el propio individuo, para que de esta forma se pueda generar una experiencia.

La experiencia (entendida como ese segundo factor determinante de creación de realidad para los individuos y la sociedad como sistema y constructo de los mismos) sirve para generar esos propios mecanismos sistémicos que traducen la información en conocimiento. Es importante entender que no se podrá generar experiencia y *por ende* conocimiento, sin que se produzca un proceso natural de transferencia energética transformada en información entre el observador y lo observado.

Y es aquí donde entra en juego la experiencia. Algunos autores han definido la propia experiencia como una forma de conocimiento o habilidad que surge de la observación, de la vivencia de un evento o de cualquier fenómeno que suceda ante nuestras vidas. Se define este conocimiento por sí mismo en una secuencia procedimental o de cómo hacer las cosas (Boud et al., 2011). Aunque esto pueda parecer lógico, existen ciertos matices que habría que apuntar en torno al propio concepto de vivencia, aunque esto último se tratará con posterioridad.

Las experiencias ayudan a poder evitar errores cometidos tanto por nosotros como por la sociedad con la que interactuamos. Contribuyen a generar la denominada *memoria de riesgos* que, por definición, se considera a la experiencia acumulada por los individuos de una sociedad frente a un riesgo concreto, tanto por impacto producido, como por mecanismos de protección y defensa (Aneas de Castro, 2000), y hace partícipes a los individuos de aquéllos que podrían llegar a ocurrir. Asimismo, la experiencia facilita la transmisión del conocimiento intergeneracional y un camino “adecuado” para seguir durante la vida.

Pero, ¿el hecho de la experimentación otorga en sí mismo el conocimiento? Y si así fuera, ¿revierte esto en la percepción-concienciación de la fenomenología de la naturaleza? Conforme a ello, Walter Benjamin escribe (manifestando así sus críticas por



la confusión presentada por los filósofos prekantianos así como el mismo Kant o Spinoza):

*Es preciso distinguir el concepto de experiencia natural e inmediata del concepto de experiencia del contexto del conocimiento. En otras palabras, esta confusión consta de los conceptos: conocimiento de experiencia y experiencia. Para el concepto de conocimiento de experiencia, la experiencia no es exterior a su yacente novedad, sino que la experiencia como objeto de conocimiento es ella misma, en otra forma, la uniforme y continua variedad del conocimiento. La experiencia misma no acontece, tan paradójico como esto suene, en el conocimiento de experiencia precisamente porque este último es, por consiguiente, un contexto de conocimiento [...]. La “experiencia” que experimentamos en la experiencia es la misma, idéntica, que conocemos en el conocimiento de experiencia. Bajo esta suposición, se tendrá que preguntar en qué descansa la identidad de la experiencia y en qué yace, en ambos casos, la distinción del comportamiento ante ella, allí se la experimenta en la experiencia pero se la deduce en el conocimiento (Rosas, 2012: 2; traducción al español de *Über die Wahrnehmung* de Walter Benjamin).*

Queda claro que el papel del observador y de cómo éste interpreta los fenómenos es primordial para poder hablar de una realidad. La interpretación de la realidad (aunque ésta sólo se manifestara como fenómeno físico) conlleva un proceso de interiorización individual que abarca todo el procesamiento físico, mental y emocional. Una experiencia en sí misma ofrece la posibilidad de nexo entre lo observado y el conocimiento. Pero existe un cierto margen de significación entre lo que conocemos y lo que comprendemos, y este es el elemento fundamental capaz de otorgar sentido a la diferencia entre percibir algo (saber), aprender algo (conocer) y ser consciente de algo (comprender).

Los factores de observación y experiencia otorgan la capacidad o las herramientas básicas de concepción de la realidad o de percepción. Pero para la consecución de la percepción individual o la constitución de la realidad subjetiva o cualitativa, hace falta a su vez la construcción elemental del proceso de vivencia.

La investigadora Luz María Vargas ejemplifica bien este proceso. Afirma que la vivencia se constituye como una herramienta fenomenológica a través de la cual la percepción es capaz de atribuir las características cualitativas a los objetos o las circunstancias del entorno (Vargas, 1994). Asimismo, añade que *en la cotidianidad se suele pensar que lo percibido corresponde exactamente con los objetos o eventos de la*

*realidad y pocas veces se piensa que las cosas pueden ser percibidas de otra manera, porque se parte de la evidencia, raras veces cuestionada, de que lo percibido del entorno es el entorno mismo y ni si quiera se piensa que las percepciones sean sólo una representación parcial de dicho entorno, pues lo que se presenta como evidente sólo lo es dentro de un cierto contexto físico, cultural e ideológico. En este sentido, la percepción es simultáneamente fuente y producto de las evidencias, pues las experiencias perceptuales proporcionan la vivencia (Vargas, 1994: 50).*

Para hablar de la percepción como proceso fenomenológico es necesaria la asunción del carácter adimensional. En primer lugar, porque el individuo interpreta lo que percibe en base a la carga experimental, que almacenado en el subconsciente, a través de procesos vivenciales y de evidencia, pueden prolongarse en el espacio y el tiempo a través de paradigmas socioculturales e ideológicos, dando sentido y significado a los fenómenos y circunstancias que le rodean. Y, en segundo lugar, porque *si una vivencia que tiene un contexto definido puede llegar a ser ubicada simultáneamente en diferentes planos de realidad por la naturaleza del pensamiento simbólico involucrado en la formulación de significados; con mayor razón una vivencia sin contexto (Vargas, 1994: 52).* Por tanto, es manifiesto que la vivencia, por el carácter de reciprocidad entre fuente y producto, que genera u obtiene un individuo ante un fenómeno o circunstancia, es responsable del proceso comprensivo a través del perceptivo.

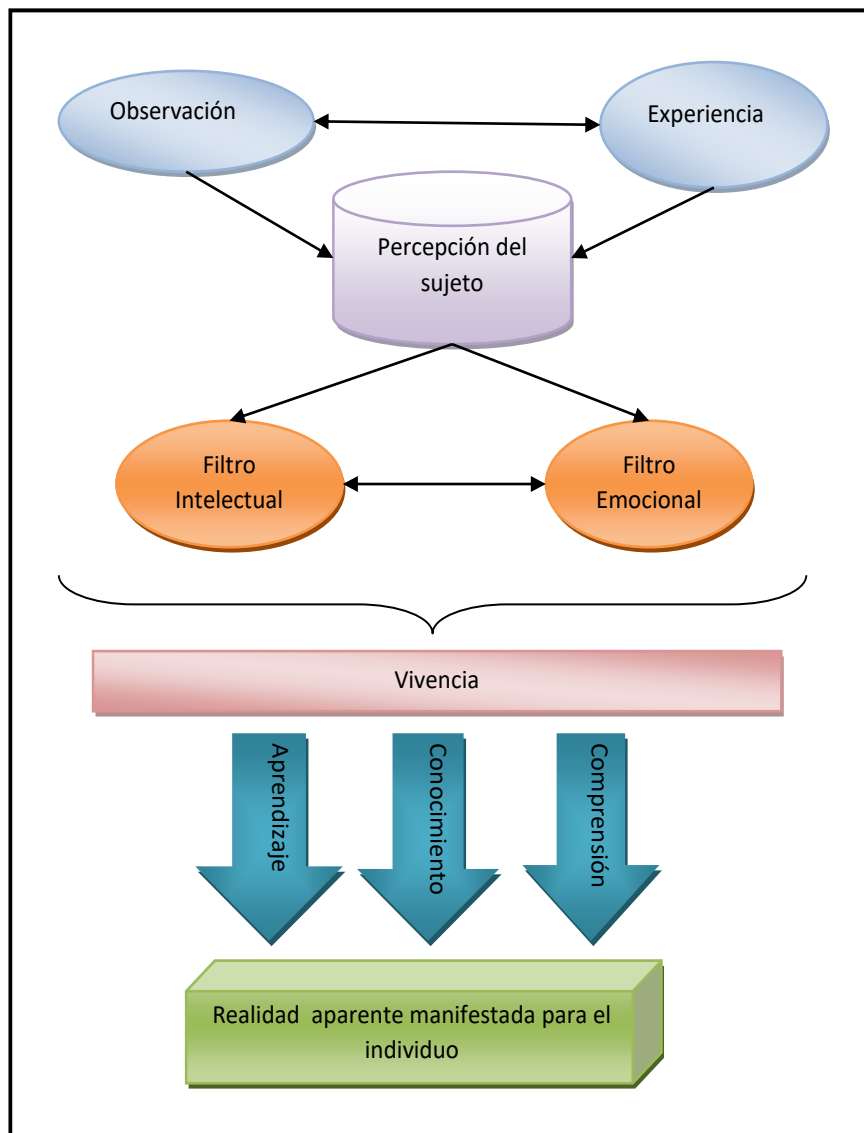
No hay mejor forma de describir a la vivencia como ese resultado natural de la transferencia de energía en forma de información consciente entre lo observado y experimentado, habiendo aplicado el tinte emocional oportuno. En relación a esto último, el autor László Tengelyi (2007) parte de esta premisa de concebir que en la fenomenología existe una contraposición evidenciada entre la aprehensión y la expresión de la experiencia como prueba. Es simplemente la concepción de experiencia como aquello (acontecimiento) que la conciencia padece y sufre en vez de constituirlo; precede y sorprende a la conciencia. Y es que estas pruebas, son los elementos (camuflados de circunstancias, hechos y fenómenos) que la vida ofrece para conseguir de forma voluntaria o involuntaria, un grado de crecimiento. Esto es importante puesto que plantea la posibilidad de un nuevo enfoque paradigmático: “conocimiento *versus* crecimiento”. Señalando este autor que *la situación cambia tan pronto como se trata de comprender la vivencia al mismo tiempo como un acontecimiento de prueba. Es verdad, ciertamente, que no hay formaciones de sentido en el mundo que no sean portadas por vivencias*

*intencionales. Sin embargo, si estas vivencias son captadas y comprendidas a la vez como experiencias en el sentido de pruebas, se vuelve claro que todas las formaciones de sentido en el mundo contienen en sí mismas momentos que no se dejan deducir desde una conciencia donadora de sentido, pues una experiencia en el sentido de un acontecimiento de prueba no se reduce en su totalidad a una conciencia tal. Más bien esa experiencia se funda, al menos en parte, sobre un proceso de formación de sentido que se sustrae a la empresa de la conciencia donadora de sentido. Estas consideraciones ilustran por qué es de capital importancia comprender la experiencia como una prueba padecida por la conciencia: este intento abre una vía para cuestionar el subjetivismo y el idealismo y muestra que su carácter inevitable no es más que una apariencia (Tengelyi, 2007: 58).*

El sentido de lo que se percibe es lo que propicia la construcción de la realidad. Para lograr el aprendizaje a través del proceso perceptivo completo habría que entender todo proceso vivencial como prueba o salto cualitativo hacia la comprensión. La superación de esas pruebas “experienciales” confieren un aprendizaje que puede ser guardado como parte del acervo cultural, ideológico, e incluso emocional de las personas. Pero el aprendizaje en sí mismo se construirá como método mecanicista de presentarse ante un acontecimiento, haciendo que las personas sean capaces de entender el “qué” y el “cómo”, pero ello no evita la paradoja de la recurrencia si no se revierte ese conocimiento de aprendizaje en comprensión. Una comprensión que debiera ser expresada en términos de intención o voluntad perceptiva para desentrañar el “por qué”, para pasar de circunstancias casuales a una naturaleza y realidad causal.

Una simplificación conceptual de todo lo expuesto sitúa a la percepción como el centro principal de todo proceso de interpretación de la realidad, si bien de una realidad subjetiva, fruto de las impresiones causadas por la fenomenología de la naturaleza captada por los sentidos, la experiencia adquirida por el análisis intelectual, los factores socioculturales e ideológicos y las emociones manifestadas, para finalmente construir la vivencia de la realidad.

Figura 1. Esquema conceptual del proceso de percepción en base a los términos de observación, experiencia y vivencia.



Fuente: elaboración propia.

Al igual que ocurre con una fórmula matemática, se podría construir toda esta amalgama conceptual en una simple ecuación:

$$R = (Ob + Ex)^{(Fi/Fe)}$$

Siendo R: Realidad Subjetiva o particular visión de la realidad/Realidad percibida o manifestada para el individuo. Ob: Observación. Ex: Experiencia. Fi: Filtro Intelectual. Fe: Filtro Emocional.

La conjunción de *Observación* y *Experiencia* corresponde a la percepción sensorial y en adición constituyen el aprendizaje. Por su parte, este aprendizaje, en su correcta expresión hacia la comprensión, debiera ser elevado (como ese salto cualitativo o “prueba” de la conciencia) con el resultado de la evaluación interna del sujeto entre lo

que piensa, dice, siente y hace (proceso de coherencia), siendo esta evaluación interna el traspaso de información consciente entre lo que intelectualmente se analiza y lo que emocionalmente se siente.

La percepción es, por definición, un conjunto de procesos complejos a través de los cuales el mundo es analizado y se reorganiza hasta presentar la apariencia de la que se es consciente (Slovic, 1997). Entonces no puede asumirse que la percepción sea ni única ni general, sino más bien un proceso combinado que va desde lo particular a lo general. En función de la suma de percepciones en torno a un fenómeno o realidad se constituye la percepción general que, en última instancia, será la que se manifieste. Y es esa percepción general la que juega un papel fundamental en todo este complejo ya que, en mayor o menor grado, son las distintas percepciones o mejor dicho, el conjunto de percepciones la que en un momento dado constituyen una realidad aparente<sup>1</sup>.

#### **4.2. La percepción social del riesgo y su estudio. El riesgo como constructo social.**

De la percepción social pueden extraerse una serie de connotaciones que a modo de síntesis general le otorgan sus propias características. La percepción social está determinada por el devenir histórico sobre un territorio, asimismo, se constituye como un producto social, un reflejo de lo que individualmente se generaliza y es por ello que es fruto de la experiencia personal, la información disponible, los medios de comunicación y el contexto cultural en el que se desenvuelven las personas.

Los estudios acerca de la percepción social aplicada al riesgo suponen una fuerte crítica para ofrecer una perspectiva poco o nada conocida en la gestión tradicional de desastres y emergencias. La identificación de las percepciones sobre la peligrosidad natural así como la vulnerabilidad social representa un eje metodológico útil para el establecimiento de una cultura de prevención, una auténtica sociedad del riesgo ya que

---

<sup>1</sup> Como se ha definido en el propio párrafo, la percepción nunca puede considerarse ni general ni absoluta. Dado que la percepción es la fórmula mediante la cual las personas obtienen la información para interpretar la realidad y los fenómenos que les rodean, sí podría hablarse de una diferenciación entre realidad general y realidad aparente, subjetiva y/o cualitativa (fruto de los procesos interpretativos de las personas). Esto se aproxima a la teoría sociológica de Durkheim y Weber (Portantiero, 1977), donde se expone a la sociedad con un doble carácter de “facticidad objetiva” y como “complejo de significados objetivos”. Las personas traducen la información de esa realidad general y la transforman en algo que les es propio (realidad subjetiva), primero a través de la individualización (percepción individual) y después a través de la generalización socio-colectiva (percepción social). Peter Berger y Thomas Luckmann definen que el mundo social objetivado vuelve a proyectarse en la conciencia durante la socialización por lo que la sociedad es producto humano, la sociedad es una realidad objetiva y el hombre es un producto social (Berger y Luckmann, 1995).

permite la integración del conocimiento en torno a las personas, su realidad social y los fenómenos que les rodea (Almaguer Riverón, 2008), y por tanto ser el eje en torno al cual se genera nuevos mecanismos y nuevos modelos de gestión de riesgos y desastres.

A la hora de efectuar un estudio sobre percepción, hay que destacar que tradicionalmente se han tomado como valedores y resultantes del índice de percepción, una serie de factores que corresponden a todas aquellas estructuras y elementos que rodean la vida de las personas, siendo éstos denominados como “factores socioculturales”. Estos factores se relacionan directamente con los individuos, la sociedad y su organización, ya sea en situaciones cotidianas o excepcionales (Chardon, 1997). Si bien, hay que destacar que no toda la información que reciba el sujeto, o que parta de él, es asimilada de igual forma, siendo en gran parte meramente analizada y filtrada en base a una intención o voluntad determinada. Eso se traduce en situaciones en las que las personas suelen admitir errores y desconocimiento de información incluso habiéndose producido un exceso de información. Esto demuestra la importancia que tiene saber qué y cómo se comunica, para que mediante el conocimiento de las personas, y expresando una voluntad perceptiva, sea la propia realidad la que otorgue al sujeto el conocimiento y concienciación de su medio puesto que, a fin de cuentas, una persona sólo responde ante los riesgos que percibe (Slovic *et al.*, 1981).

Todo esto lleva a definir cuáles han sido los parámetros generalmente utilizados para expresar en términos cualitativos el grado de percepción y cuya clasificación responde a los siguientes parámetros:

- **El nivel de riesgo que la población percibe:** a modo de síntesis general, la población por sus propias circunstancias tendrá asumido un grado de percepción ante un fenómeno determinado, y en cualquier caso será distinto y variable en cada individuo.
- **La capacidad de la población de hacer frente al riesgo:** hace referencia a su percepción de control, aunque en muchos casos puede incurrir en una “falsa seguridad” ante los fenómenos adversos. Lo cual se inserta inmediatamente con el concepto de “optimismo irreal”<sup>2</sup>.

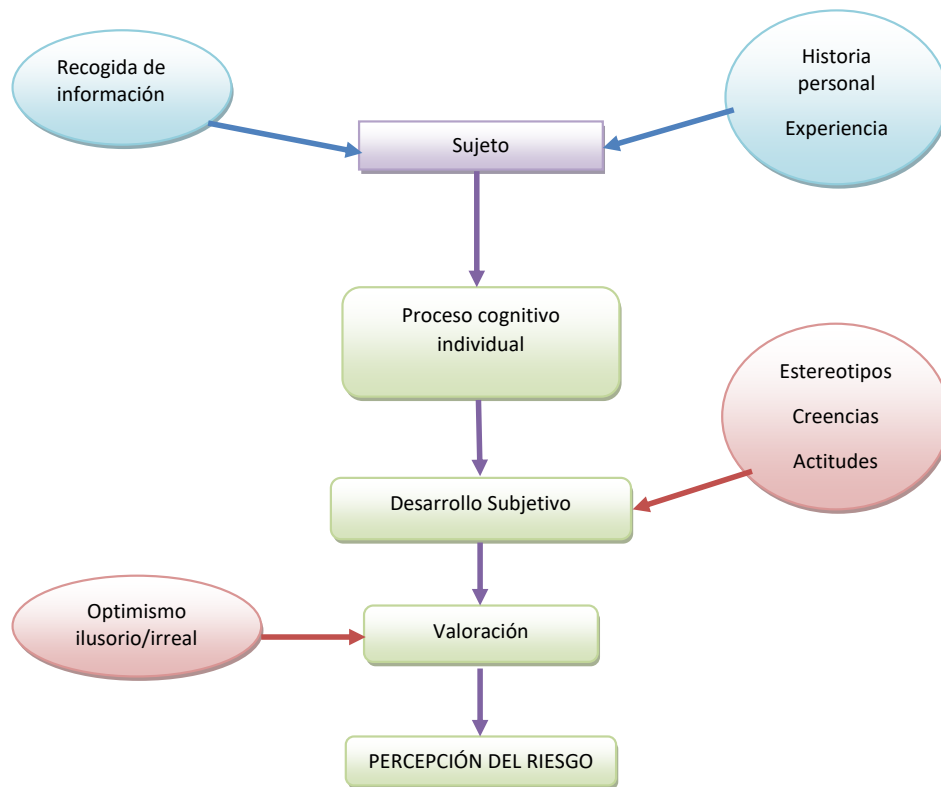
---

<sup>2</sup> Tendencia natural de las personas a considerar que son particularmente resistentes a la idea de que se encuentra en riesgo ante un peligro (Sánchez-Vallejo *et al.*, 1998).

- **Las experiencias y repercusiones:** lo que concurre en lo anteriormente comentado de las vivencias. Mediante el ejercicio de la observación sumado a la experiencia, el medio y la realidad subjetiva toman forma. Bien tomado directamente de una situación individualizada personal o conocida a través de otro.
- **El nivel de confianza:** relacionado con las personas físicas, jurídicas o administrativas encargadas de responder ante una situación o evento concreto de riesgo.
- **Nivel de conocimiento:** fundamental para entender qué son y cómo se comportan cada uno de los fenómenos físicos y procesos que rodean al individuo, permitiendo además el uso del discernimiento ante una información verdadera o errónea. Esto se adjunta directamente con el nivel de confianza así como las atribuciones de los elementos causales de los fenómenos y por consiguiente del riesgo.
- **Identificación de los elementos culturales:** fundamentalmente los de carácter local, siendo éstos responsables e influyentes en el comportamiento social de la población ante cualquier hecho, fenómeno o circunstancia.

Unido a todo ello está el hecho de que en ocasiones pueden presentarse elementos de índole ajena a la propia situación de riesgo que pueden incurrir en procesos de entorpecimiento en los sistemas de transmisión de la comunicación, como pudieran ser las intenciones políticas o las influencias religiosas (Renn y Rohrman, 2000).

Figura 2. Esquema del proceso de percepción del riesgo sobre un individuo.



Fuente: adaptación de García del Castillo, 2012.

Pueden establecerse tres tipos de percepción en función de cómo el individuo o la población adquiera la información necesaria para llevar a cabo su proceso de interpretación de la realidad: *determinante*, *disonante* y *probabilística* (Smith, 2007. cit. por Ramos Ribeiro, 2013).

La percepción *determinante* reconoce la existencia de eventos extremos y busca patrones en los mismos, fundamentalmente con intervalos irregulares o ciclos repetitivos.

La percepción *disonante* se basa en la negación de la amenaza de peligro o eventos ocurridos anteriormente.

Y por último, la percepción *probabilística* se constituye como la más compleja, ya que reconoce la ocurrencia de eventos extremos y además intenta determinar un patrón temporal de ocurrencia.

Existen a su vez, una serie de condicionamientos que van a tener un importante papel en la forma en la que la percepción se manifiesta y materializa. Estos condicionantes pueden ser tomados como características que definen la percepción y pese a que no entran directamente dentro del catálogo de factores “socioculturales” tradicionales, es



importante su consideración a la hora de establecer un juicio sobre la conciencia individual y colectiva de una población. La autora Susana Aneas de Castro (2000) establece una acertada clasificación de cuáles son aquellas características que influyen en el comportamiento humano en relación a la percepción, la personalidad y el comportamiento. Establece así tres características o dimensiones de la personalidad basadas en los estudios de Rotter (1954), Spielberg (1966) y Byrne (1961), entre otros.

La primera de estas dimensiones es la llamada *Centros de Control*, donde se puede distinguir entre *control externo* (si el individuo considera que los resultados o consecuencias de un fenómeno se debe a la casualidad, el azar, la divinidad...) y *control interno* (cuando el individuo asume su papel y considera los resultados frutos de su acción). La segunda dimensión la denomina *Estado de Angustia*, el cual se caracteriza por que la mayoría de los individuos que padecen este estado de manera estable o recurrente, tienden a percibir casi la totalidad de las situaciones y los fenómenos de forma peligrosa, catastrófica y exagerar sus consecuencias. Y, finalmente, la tercera dimensión del comportamiento humano en relación a la percepción de riesgos, se identifica con la *Represión-Sensitividad*, la cual permite evaluar los mecanismos de defensa de los individuos y clasificarlos en tres categorías: los represivos (reducen o niegan las amenazas), los sensitivos (intelectualizan la amenaza con una preocupación excesiva) y, por último, los moderados (aceptan el peligro, aunque pueden no adoptar medidas de acción frente a las amenazas) (Aneas de Castro, 2000).

Junto a estas dimensiones o características de la percepción, pueden encontrarse los siguientes condicionantes del estado de percepción, los cuales pueden ser insertados dentro de aquellos aspectos evaluados y analizados por el paradigma *Psicosométrico* del Grupo de Oregón, desarrollado por Paul Slovic, Baruch Fischhoff y Elke Weber, entre otros, y siendo la corriente más prolífica de análisis de percepción de riesgos desde finales de los años 70 del siglo XX.

- **Miedo y control.**

Teniendo en cuenta que el peligro es la anticipación a un posible daño, es lógico pensar que el miedo se constituya como la anticipación natural al peligro. Una mayor percepción de miedo puede generar un mayor riesgo así como una mayor sensación de miedo puede generar que se asuma más un riesgo. El miedo está íntimamente relacionado con los procesos más bajos e instintivos de las personas, siendo éste capaz de modificar cualquier tipo de conducta o personalidad para el que lo experimente.

La construcción del miedo ante unas posibles consecuencias es capaz de tender una mediatización del comportamiento hasta que son las propias personas las que buscarán medidas de autoprotección (García del Castillo, 2012). Es por ello que el factor miedo, es crucial a la hora de establecer los grados de concienciación-percepción de los fenómenos porque en un momento dado, las respuestas y acciones de la población serán muy diferentes en función de si éstas parten de un propósito consciente o temeroso.

El control por su parte está muy relacionado con el grado de confianza anteriormente descrito y los *Centros de Control* definidos por Aneas de Castro. El control expresa esa capacidad de las personas de sentirse seguras ante una situación o fenómeno. No obstante, la seguridad puede verse mermada en tanto que el control tiene un fuerte carácter subjetivo, puesto que dependerá fundamentalmente del grado de integridad emocional del sujeto en un momento dado. Cualquier cambio en cualquiera de los elementos y factores que intervienen en el proceso de percepción puede generar una reacción que culmina con la pérdida de confianza y por ende del control y esa aparente seguridad experimentada.

- **Naturaleza y memoria del riesgo.**

Generalmente, los riesgos a los que más se teme y de los que se alcanza mayor grado perceptivo están ligados a su causalidad. En este sentido, los riesgos naturales, dada su componente natural, producen una desestimación sistemática en las personas. La población tiende a valorar más aquellos riesgos de origen antrópico y a magnificarlos mediante la generación de miedo en torno a los mismos, desde el miedo a la tecnología, a las políticas, al terrorismo,...., pero no reconoce cuáles son las amenazas reales y qué deberían tener presente para su gestión.

Como expone la EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de la ONU) en su “Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres”, *el grado de prudencia de un pueblo y los valores de una sociedad permitirán que una comunidad sea capaz de aprender de las experiencias de otros en vez de sufrir consecuencias propias. Se sabe mucho acerca de la naturaleza y consecuencias de las distintas amenazas, sobre su frecuencia esperada, magnitud y posibles alcances, pero en cambio se conocen muy poco las enseñanzas que pueden obtenerse de ellas* (EIRD, 2004: 41).

Cuando una población sufre alguna catástrofe o cualquier tipo de evento, sus individuos suelen generar una conducta de temor, animadversión y respeto por aquello que ha hecho salir a superficie su grado de vulnerabilidad. Con lo cual se recuerda, se evoca y por tanto se percibe. Este apartado está muy relacionado con la simbiosis de la percepción como vivencia, puesto que a partir de lo observado sumado a la experiencia personal o colectiva del grupo, se generan los hábitos perceptivos. Y es esta vivencia la que explica con claridad el mayor grado de percepción que se tienen ante ciertos fenómenos o eventos pese a que su peso estadístico o probabilístico sea inferior.

- **Novedad del riesgo.**

Como se comentó con anterioridad el grado de percepción de un riesgo está muy ligado al devenir histórico de una sociedad. Ese amplio bagaje en la tarea de lucha con los fenómenos adversos genera una mayor confianza para aquellos eventos de los que ya se tiene conocimiento e incluso respuesta por el simple hecho de que no constituyen una nueva amenaza y pueden verse con perspectiva. Los individuos generan estados de temor y angustia ante aquellas situaciones de peligrosidad que no se han visto con anterioridad. Esto es muy importante por su negativa repercusión sobre los territorios y la población que los ocupa, puesto que lleva a desestimar los riesgos reales por una mayor concentración de esfuerzos mentales y emocionales en torno a posibles “nuevos” riesgos, que en cualquier caso podrían no constituir una amenaza real para la sociedad.

Trabajos como los de Ana Puy (1995), aplicando el método del Paradigma Psicosométrico, determinan que efectivamente puede dividirse la percepción de los riesgos, por un lado, entre los que conocen de antiguo las poblaciones expuestas, con efectos inmediatos y mortales y, por otro lado, aquellos más recientes o novedosos de naturaleza humana/tecnológica, que se caracterizan por sus efectos retardados y crónicos sobre el medio ambiente y las personas expuestas que los desconocen (Puy, 1995).

Por tanto, el factor de la novedad, según esta investigadora, indica una dimensión perceptiva relevante entre aquellos riesgos que se consideran novedosos y de agresión medioambiental (con efectos acumulativos y crónicos sobre la población expuesta) y los desastres naturales tradicionales de efectos inmediatos y reconocibles (Puy y Aragonés, 1997). Asimismo, hay que añadir una diferencia sustancial a la dimensión de la novedad del riesgo planteada originalmente por el grupo de Oregón (Slovic et al., 1981), y es que la valoración de la novedad del riesgo, parece no estar condicionada por la percepción de su magnitud (Puy, 1994).

- **Elección.**

La toma de decisiones es uno de los aspectos más importantes de los seres humanos. La ecuación de elección puede parecer un proceso simplista que parte de la propia voluntad de las personas, sin embargo esta puede estar condicionada por multitud de factores externos e incluso externo-internos a través de la percepción subjetiva. Esto conduce en el ámbito de los riesgos, a que cuando un riesgo es asumido “voluntariamente” por los individuos, éste adquiera un menor grado de peligrosidad para la percepción del propio individuo.

Esto deriva en uno de los conceptos más ampliamente estudiados en el estudio de los riesgos naturales, el *Riesgo Aceptado* que se define como el umbral de daños o perjuicios que un grupo humano está dispuesto a tolerar sin que se decidan a emprender medidas para mitigarlo (Ayala Carcedo y Olcina Cantos, 2002). El riesgo aceptado es un concepto que se asocia fuertemente al *Criterio de Admisibilidad del Riesgo*, el cual determina qué riesgo es asumible o no (Fernández Garrido, 2006).

- **Posibilidad de impacto personal y relación costo-beneficio.**

La magnificación de un riesgo puede producirse si se genera la circunstancia de que éste afecte a seres conocidos o cercanos. Esto demuestra que no se tiene mayor percepción de un peligro por más probable que sea éste. A mayor cercanía y conocimiento de las consecuencias del riesgo, mayor es la toma de conciencia que se adquiere del mismo.

El análisis de coste-beneficio se basa en la organización, evaluación y presentación de información relativa a acciones y proyectos a ejecutar mediante la enumeración de los beneficios esperados y la relación con los costos asociados a dicha actividad. Pero cuando los riesgos y el peligro son naturales surgen problemas ligados a que no todos los beneficios y/o costos asociados a la respuesta del desastre con cuantificables, así como fijar un precio de beneficio de dichas respuestas. Suele llevarse a cabo estimaciones de ingresos futuros perdidos por causa de daño o muerte pero en ningún caso de pérdidas emocionales, lo que lleva a la problemática de la fijación de un “precio” de los costos sociales, políticos o psicológicos (Lavell, 2001).

En cualquier caso, los beneficios en este tipo de análisis aplicado a la gestión de riesgos naturales vendrán determinados por los impactos evitados, teniendo siempre en cuenta que los impactos pueden ser sociales, económicos, medioambientales, con efectos

directos e indirectos, monetarios y no monetarios (Mechler, 2004). Esta relación del coste-beneficio propicia que se adquiera mayor o menor grado de percepción y miedo ante un peligro puesto que si se puede percibir algún tipo de beneficio, el riesgo asociado a una conducta o acción parecerá empequeñecido con respecto a las que no lo contemplan.

Existen generalmente tres enfoques o metodologías a la hora de afrontar un estudio sobre la percepción de riesgos: el *paradigma de la medición axiomática*, el *paradigma sociocultural* y el *paradigma psicossométrico* (Echemendía, 2011). El primero de ellos se orienta a la comprensión de por qué las personas transforman de manera subjetiva información objetiva sobre el riesgo y, el segundo, está dedicado a la investigación del efecto que tienen las variables de nivel grupal y cultural en la percepción del riesgo (Weber *et al.*, 2002). Mientras que el *paradigma psicossométrico* se constituye como una estrategia fundamental para estudiar el nivel de riesgo percibido mediante el desarrollo taxonómico de peligros para la mejor comprensión y predicción de respuesta a los respectivos riesgos. Su objetivo fundamental parte de la explicación de las causas de la variabilidad de la percepción de la población ante los distintos peligros (Fischhoff, 1995). Se basa en la interpretación y la producción de aquellas variables psicofísicas que permitan dilucidar cuantitativamente actitudes y toma de conciencia con respecto al riesgo. Las características generales que toma en cuenta el análisis psicossométrico hacen referencia al conocimiento científico disponible, al conocimiento por parte del sujeto expuesto, a la novedad y/o familiaridad con el riesgo, al efecto de las consecuencias (sean a corto o largo plazo, letales o no), a la voluntariedad de la exposición, al control del riesgo, a la prevención del riesgo, al temor que produce o a su potencial catastrófico.

Los principales méritos atribuibles a este tipo de análisis pasan por el simple hecho de que convierten el riesgo en algo cuantificable, medible y predecible. Asimismo, demuestra que pueden extrapolarse similitudes y diferencias entre individuos con respecto al grado de percepción y actitudes frente al riesgo; que el concepto de riesgo tiene distintos significados en función de la persona y que, en la valoración del riesgo se tiene más en cuenta algunas variables del peligro relacionadas con las características anteriormente comentadas que con las fatalidades anuales (Slovic y Weber, 2002).

Y es esa una de sus principales virtudes, la capacidad de establecer juicios cuantitativos sobre el nivel de riesgo actual, el deseable, de diversos tipos de peligro o el nivel deseable de regulación de cada uno (Fischhoff, 1995). Este tipo de juicios pueden resumirse por el estatus del peligro con respecto a características que han sido teorizadas

para dar cuenta de la percepción y las actitudes frente al riesgo, por los beneficios que cada peligro le brinda a una sociedad, por el número de muertes causadas por un peligro en un año de desastres y, por último, por la gravedad de cada muerte ocasionada por un peligro particular en relación a una muerte ocasionada por otras causas (Slovic, 1997).

Es lógico pensar que, como cualquier acción sistemática humana, la percepción también tenga asociada una serie de consecuencias o impactos derivados en función de su naturaleza y magnitud. Una de las consecuencias más importantes es la llamada *amplificación social del riesgo* (Renn, 2008; Masuda y Garvin, 2006; Pidgeon et al., 2003; Kasperson et al., 1988). Este concepto parte de la premisa básica de que muchos sucesos que adquieren cierto grado de peligrosidad pueden no ser experimentados directamente, ya que los individuos pueden recibir mensajes, aprendizajes e información a través de otras vías como los medios de información y comunicación demostrando así que factores como las cosmovisiones, las redes sociales, la orientación política y las diferencias individuales serán partícipes de esta red de amplificación y/o atenuación de riesgos (Tejeda y Pérez, 2011).

La definición aportada por Pidgeon resalta bien este hecho, ya que afirma que en el concepto de amplificación social del riesgo, los acontecimientos relativos a los peligros van a interactuar con los procesos psicológicos, sociales, institucionales y culturales, y esto puede aumentar o atenuar las percepciones individuales y sociales del riesgo así como la forma del comportamiento del riesgo (Pidgeon et al., 2003).

Es importante destacar que esta hipótesis defiende que el conocimiento va a adquirirse por medio de signos, señales e imágenes, y todas pueden ser objeto de transformación subjetiva a través de lo que se conoce como *estaciones de amplificación social* (Kasperson et al., 1988). Ejemplo de ello es la consideración de que existen mecanismos ligados a estas “estaciones de amplificación social”, que surgen de la interpretación de hechos desastrosos o catastróficos como signos y señales respecto a la magnitud del suceso. La posibilidad de informar o el potencial para generar estímulos y señales ligados a un incidente y por consiguiente a su impacto social, puede estar relacionado directamente con las características del peligro y del riesgo. En este sentido una catástrofe puede provocar escaso eco social si ocurre como parte de un sistema conocido y familiar, mientras que en otras ocasiones pueden generarse incidentes menores, de poco impacto social directo, pero fuera del ámbito de lo que se conoce como

familiar, cercano o comprendido; y acarrea una gran respuesta social por el simple hecho del temor ante futuros incidentes (Slovic y Weber, 2002).

Por tanto, se concluye que las estaciones sociales son elementos individuales de acción conjunta que actúan en una doble vertiente, siendo los entes de construcción de la realidad dual de los eventos de riesgo o desastre. Es también obra de estas estaciones las magnificación o atenuación de ciertos aspectos del riesgo por lo que algunas percepciones pueden predecirse a partir de su estructura y circunstancias sociales. A modo de clasificación general, estas estaciones están conformadas por científicos, organismos reguladores, medios de comunicación, movimientos sociales, líderes de opinión y redes sociales y grupos de referencia (Breakwell y Barnett, 2001).

Las principales conclusiones que se segregan de este apunte hacen referencia a que un riesgo se verá amplificado fundamentalmente cuando adquiere altos grados de novedad y potencial catastrófico, cuando los responsables de su gestión no consiguen altos grados de credibilidad, cuando los responsables no controlan la peligrosidad y cuando los expertos adolecen de la falta de comprensión de los fenómenos y sus relaciones causales y efectos acumulativos.

Mientras que, por otro lado, los riesgos se verán atenuados cuando éstos no se relacionan directamente con intereses o miedos de los individuos, cuando la información de los medios es limitada y no sostenida, cuando existen beneficios derivados del suceso y se entiende que son necesarios, cuando los riesgos son bien comprendidos y controlados y cuando los responsables de la gestión y el control son percibidos con altos grados de confianza (Kasperson *et al.*, 1988).

El autor Enrique Gil Calvo en su obra *El miedo es el mensaje: riesgo, incertidumbre y medios de comunicación* (Alianza Editorial, Madrid, 2003), trata de integrar y conciliar los problemas que aquejan la simbiosis conceptual entre el riesgo, la incertidumbre y los medios de comunicación. Una de las mejores conclusiones que pueden extraerse de esta obra es la aportada por Roberto Luciano Barbeito en su *Crítica de Libros*, donde se expone:

*En la sociedad global, lo peculiar de los medios y de los climas de opinión es que no sólo transmiten los riesgos reales, sino que también los amplifican, los transforman e, incluso, crean sus propios riesgos. Como consecuencia de todo ello, provocan un estado de alarma colectiva (riesgos percibidos) que no siempre se ajustan a la realidad*

[...] *La realidad que emerge de las interacciones globales no es visible ni previsible, y sólo cabe referirse a ella cuando se corporiza en un momento y en un lugar determinados (también imprevisibles). No es otra cosa, pues, que un efecto-composición, es decir, un macro-estado de equilibrio que surge espontáneamente como consecuencia no intencionada ni prevista de la agregación colectiva de los micro-comportamientos individuales y grupales...y por eso bien pudiera haberse bautizado con el nombre de realidad cuántica.* (Gil Calvo, 2003 cit. por Luciano Barbeito, 2004).

¿Puede considerarse entonces el riesgo como una construcción social? La respuesta a este interrogante puede enfocarse en función de lo que se perciba como riesgo. El riesgo como fenómeno tiende a expresarse como la natural concatenación de circunstancias o elementos causales que llevan a la generación sistemática de un evento proclive a la desestabilización de la normal disposición de la estructura de un lugar, una persona o un elemento, pese a que se desconozcan esos elementos causales o no.

No obstante, también puede entenderse el riesgo como circunstancia de “status” en un sistema social, donde se sustituye la condición de causalidad por casualidad y donde los factores del riesgo, tales como la exposición y la vulnerabilidad, revierten en la generación del propio fenómeno del riesgo. Por todo ello, con total o parcial sutileza, puede establecerse una categórica afirmación a la cuestión planteada, y es que el riesgo como concepto, que se define básicamente bajo el auspicio de la dimensión humana (puesto que ésta última será la que tenga “algo que perder” en el juego de los flujos energéticos de la naturaleza), es producto del engranaje de la construcción social relativa a sujetos o comunidades sociales.

En su momento, Ulrich Beck (1996) lo definió como la relatividad cultural de la percepción del riesgo, y como señala García Acosta (2005), citando a Thyges (1987), toda problemática del riesgo se mueve alrededor de las nociones de objetividad, subjetividad y objetivación (García Acosta, 2005).

Teniendo en cuenta esta serie de factores y discusiones, es conveniente aceptar la posibilidad de replantear qué es lo que la sociedad construye: ¿el riesgo? o ¿la percepción del riesgo? Con anterioridad se trataron los tipos de percepción individual que el sujeto o la sociedad aborda y establece para la comprensión de la realidad en torno al eje de la producción de riesgos (determinante, disonante o probabilística). Una vez constituido un sistema social, los tipos de percepción se aúnan y se vuelven complejos para generar sistemas de valores de acción, reacción y organización en torno a los riesgos. Existen tres



sistemas de valores definidos que responden a las necesidades de la sociedad en función de la forma de organización que ésta experimente (Douglas y Wildavsky, 1982. cit. por García Acosta, 2005):

- El sistema individualista: de naturaleza heroica y competitiva. Es sensible a los riesgos (económicos) que corre y tiende a la inestabilidad.
- El sistema burocrático: únicamente responde y percibe los riesgos cuando se manifiestan en forma de amenaza que puedan generar desestabilización en las instituciones. Se caracteriza por ser jerárquico y autorregulador.
- El sistema sectario: sobreestima el riesgo. La postura catastrofista le permite mantener su “status quo” de marginalidad. Se basa en la adhesión voluntaria y precaria de miembros.

De las distintas formas en que se plantea la percepción del riesgo, en función tanto del tipo de percepción como del sistema de valores que se construye en torno al riesgo, se añade que es posible que la base del argumento antropológico es que los riesgos están siempre cargados de implicaciones morales: la percepción del riesgo depende del sistema social; los individuos utilizan los peligros del ambiente para sostener el sistema social al cual están vinculados criticando o disculpando por aceptar o no los riesgos (Douglas, 1986).

En este sentido, existen dos enfoques fundamentales que explican la dinámica de construcción social del riesgo. Ambos enfoques tendrán en torno a su eje vertebrador la propia condición social. El primer enfoque se deriva de la visión culturalista, ofreciendo la percepción de los grupos sociales acerca de los riesgos que pueden vulnerar a sus comunidades o sociedades (García Acosta, 2005). El segundo enfoque trata de entender las causas y el origen del factor de la vulnerabilidad y entender su prolongación hacia sectores de la sociedad.

Por tanto, la percepción de riesgos en sí misma es una construcción social, añadiendo además que, muy posiblemente no sean los riesgos los que se construyen socialmente, sino la percepción que se tiene sobre ellos. La función de la construcción social de riesgos se basa en la reproducción y generación de la situación de vulnerabilidad, que a fin de cuentas determinará la magnitud, intensidad e impacto de una amenaza natural y por tanto, será responsable del proceso de desastre (García Acosta, 2005).

### **4.3. Sociedad, percepción y factores del riesgo natural. Hacia los procesos de predicción y prevención.**

Muchas son las formas en las que un fenómeno natural extraordinario puede afectar a un territorio. La dimensión espacial o territorial de los riesgos naturales hace que por su propio transcurso y desarrollo, el lugar afectado por el mismo vea mermada muchas de sus características iniciales, previas al desarrollo del fenómeno.

El grado de afección ante un fenómeno catastrófico no sólo es cuantificable en pérdidas de vidas humanas o económicas, sino que puede traducirse en un sinnúmero de complejos estadios que llevan al cambio de la percepción del normal funcionamiento de las actividades y la vida en general en aquellos territorios. Es por ello que una recuperación total o parcial del lugar afectado no sólo pasa por una estimación económica, sino que ha de verse sometido a un verdadero proceso de reorganización que lleve el “conflicto social” a las etapas de normalidad previas a la catástrofe, donde la población sea capaz de recobrar la seguridad, la compostura y el bienestar para la correcta cicatrización en el territorio y la sociedad, esto es, espacial y temporalmente.

El riesgo y la condición de riesgo son elementos simbióticos entre lo natural y lo humano. La parte convergente de este proceso responde a la interacción de los factores cuyas interrelaciones generan y dan sentido al sistema de riesgo. La concepción del riesgo como sistema permite hablar de cómo las relaciones energéticas entre los distintos elementos y factores son los que determinan la generación de eventos y situaciones de desastre. Los factores del riesgo, por tanto, constituyen la base sobre la cual estas relaciones se producirán generando energía por defecto (capacidad de absorción y regeneración del sistema o sistema “resiliente”) o por exceso (cuando en las relaciones se produce energía que el sistema no es capaz de absorber y se genera la desestabilización de las relaciones y por tanto el desastre) (García Gómez, 2005).

Asimismo, como en cualquier sistema, el desastre puede ser promovido únicamente por una reiterativa tendencia al mantenimiento de estados fijos, no cambiantes, e incluso la maximización o minimización de ciertas funciones que le son propias al sistema. La búsqueda del equilibrio se convierte, pues, en la pieza clave de las relaciones entre los elementos del sistema de riesgo, donde la mejor opción lo constituye mantener un estado de permanente adaptación ante un ambiente siempre cambiante (Kay y Shneider, 1992 cit. por Leff, 2004)

En este sentido, *el riesgo constituye una condición latente para la sociedad. Representa la probabilidad de daños, los cuales, si alcanzan un cierto nivel, que es en sí socialmente determinado, pasarán a ser conocidos como “desastres”. El riesgo, que es inherente a la vida en el planeta, se conforma por la interacción en un tiempo y territorio específicos de dos factores: las amenazas y las vulnerabilidades sociales [...] La relación entre ambos factores es dialéctica y dinámica, cambiante y cambiante. Estos cambios se deben tanto a la dinámica de la naturaleza, como a la dinámica de la sociedad* (Lavell, 2000: 15).

En la actualidad, muchos defienden una postura catastrofista en el estudio de los riesgos. Se afirma que en los últimos años se está incrementando la ocurrencia de catástrofes en todo el mundo como consecuencia directa de un cambio climático, así como cambios en los procesos de urbanización que se vuelven masificados y sin planificación, el rápido crecimiento de la población y la degradación ambiental (Informe Mundial de la Cruz Roja, 2009). No obstante, otros estudios apuntan que este hecho se debe fundamentalmente más a un aumento de la vulnerabilidad, del impacto económico y de la percepción general del riesgo que al aumento de la peligrosidad, con lo cual es necesario ser cauto cuando se pretende achacar al cambio climático un aumento de los riesgos (Beck, 2000).

En un contexto global, las catástrofes naturales siempre van a ser una realidad presente, pero de ningún modo deben condicionar las percepciones generales del presente proyectadas ante un catastrófico futuro, condicionen ciertas o todas las actuaciones que un territorio demanda en su propia situación de peligrosidad.

El papel de los medios de comunicación (como se vio con anterioridad) es tremendamente eficaz para la propagación, magnificación o atenuación de cualquier evento o suceso que lleve implícito el componente de riesgo o, en el peor de los casos, de la catástrofe. Los medios de comunicación y la prensa tienen un papel fundamental en la formación de la opinión pública, en la sustantivación de la realidad que se transmite y un correlato en la formación y desarrollo de la movilización social y su impacto sobre el sistema político. La opinión pública es la forma simbólica para gobernar en democracia, condiciona las tendencias sociales y políticas y su repercusión puede activar o reprimir la acción colectiva (de Santiago Pérez, 2005).

A través de los medios de comunicación se construyen realidades diferentes que generan efectos también diferentes. Existen tres factores fundamentales para comprender la línea interpretativa de sucesos derivados de la comunicación y la acción social:

- La estructura de oportunidad política.
- Las formas de organización o estructuras de movilización.
- Los procesos colectivos de interpretaciones, atribución y construcción social o procesos enmarcadores.

El impacto de los riesgos naturales, que se podría definir como la alteración de la normal disposición y estructura del lugar donde se desarrolla el fenómeno, únicamente va a ser cuantificable a efectos de una ciencia empírica, a través del saldo de pérdidas de vidas humanas y la damnificación general en bienes, personas y estructuras. Sin embargo, la impronta que dejan los fenómenos naturales puede producirse de manera directa (personas, bienes, infraestructuras, patrimonio cultural...) e indirecta (interrupción de la actividad normal con las pérdidas económicas y sociales que genera). Una estimación real y fiable de los impactos y la evaluación económica que suscitan es una compleja tarea motivada por la variabilidad de criterios, la multiplicidad de factores que intervienen así como la fiabilidad de las fuentes.

Es evidente, en todo caso, que todo efecto generado por un fenómeno natural produce, de una u otra forma, un tipo de desestabilización del sistema social. Las consecuencias posibles resultantes de la interacción de un sistema social con un evento no deseado (natural, en su caso) y su potencial impacto asociado, están muy determinadas por cómo se produce la alteración de las estructuras que dan soporte al sistema social así como sus relaciones dominantes (García Gómez, 2005). Con respecto a ello, las formas en las que se pueden clasificar estas formas de desestabilización social se definen por los conceptos de *catástrofe*, *desastre* y *calamidad*, siendo éstos redefinidos por el investigador García Gómez desde la perspectiva de la construcción sistemática de la realidad social:

- Catástrofe: cuando de forma rápida e imprevista un fenómeno descompone las relaciones que le daban sentido, incluido el subsistema de defensa, protección o respuesta, desestructurando el sistema con riesgo de colapso y necesitando, por tanto, de ayuda externa para su recomposición.

- Desastre: se caracteriza porque sus efectos dejan indemne al subsistema de defensa o protección, que conserva suficiente capacidad de respuesta y restauración de las relaciones y estructuras sin necesidad de ayuda externa.
- Calamidad: deriva de un fenómeno de desestructuración débil, pero acumulable que se prolonga en el tiempo. El avance es apenas imperceptible para los tiempos generacionales de una sociedad, por lo que los subsistemas de protección y defensa no suelen reaccionar. Sin embargo en el tiempo histórico suelen dar lugar a desenlaces peores que los producidos por una catástrofe.

Por tanto, resulta importante entender que los cambios sociales producidos en una sociedad alterada por un fenómeno infausto, dependen principalmente de las alteraciones que se producen en las relaciones de cohesión entre elementos y estructuras y no en el mayor o menor número de individuos o elementos afectados. Esto es fundamental para entender por qué a veces la sociedad no acepta cierto tipo de riesgos aun cuando el número histórico de afectados por el mismo sea insignificante respecto de otros tipos de riesgos.

La percepción del riesgo por parte de la sociedad es una acción que debería de haber experimentado un notorio desarrollo en los últimos años. La razón de ello se determina porque la sociedad está más familiarizada con los conceptos y procesos del riesgo, también existe un importante desarrollo de los medios de comunicación y a su vez, se están experimentando fuertes procesos de interferencias con los procesos naturales debido al desarrollo, ocupación y gestión de los territorios de una población creciente. Sin embargo existen algunas razones para pensar que este proceso de desarrollo de la percepción del riesgo puede estar siendo entorpecido por algunos elementos, tales como:

- Desconocimiento por falta de formación (catastrofismo ingenuo) o información.
- Una estimación errónea de la probabilidad de riesgo.
- Descenso en la percepción de eventos catastróficos entre los ciudadanos que viven de espaldas a la naturaleza.
- Relajación de las costumbres por exceso de confianza.
- Ocultación de la peligrosidad por parte de organismos públicos o privados (González García, 2007).

Algunas conclusiones que se extraen de estudios de percepción y vulnerabilidad ante riesgos naturales apuntan a que, efectivamente, el estudio de la percepción social del riesgo se constituye como una herramienta tremendamente eficaz para facilitar los procesos de aprehensión entre el ser humano y su medio ambiente así como la gestión del

riesgo. También se sugiere que las personas que pasan dificultades por causa de fenómenos naturales son más conscientes ante las acciones a tomar. Comprenden que las actividades humanas han alterado el entorno y que, por tanto, la toma de conciencia de riesgos será de gran ayuda para las generaciones venideras. Parte de la consideración de que el individuo, cuando es más consciente del riesgo, mayor respeto, atención y cuidado presenta ante su entorno, por lo que la percepción se convierte en el perfecto aliado de la comprensión de la relación hombre-medio (Ramos Ribeiro, 2013).

Estudios, como los de Cid-Ortiz *et al.* (2012), sugieren que una de las variables más importantes a la hora de comprender la vulnerabilidad social es la resiliencia<sup>3</sup>. En este sentido, este estudio concluye que una población con mayor poder adquisitivo presentará menor vulnerabilidad social, puesto que su capacidad de recuperación será mayor y por tanto mayor su resiliencia.

Por otra parte, las clases más bajas o de menor poder adquisitivo serán los grupos de población más vulnerables al tener más restringida su capacidad de recuperación (Cid-Ortiz *et al.*, 2002). Lo que demuestra y pone de manifiesto que, en muchas ocasiones, esa mayor seguridad ante una capacidad de recuperación hace que se asuma una menor conciencia y por tanto percepción del riesgo. Las conclusiones a las que se llegan apuntan a que la percepción del riesgo se presenta como un criterio más que relevante asociado a la vulnerabilidad.

La toma de conciencia de la dinámica de la construcción del riesgo es algo complejo y prolongado en el tiempo, pero con grandes capacidades para la generación de mecanismos y estrategias de gestión a largo plazo que revisten de importancia para las poblaciones humanas, siendo éstas agentes de cambio con la infinita capacidad de transformación de la realidad hacia mejoras continuas (Aguilar y Brenes, 2008). Si no se interviene en los factores causantes de la vulnerabilidad las poblaciones seguirán expuestas a la posibilidad de ocurrencia de fenómenos adversos, sean naturales o sociales. Se determina pues que son los propios individuos quienes conocen y pueden comprender su entorno, y es por ello que la percepción, como herramienta de gestión, permita que las personas sean capaces de conocer las relaciones causales del riesgo y puedan tomar medidas de gestión y reducción adecuadas (Aguilar y Brenes, 2008).

---

<sup>3</sup> Resiliencia: capacidad de regeneración de un sistema sometido a presiones o explotación. Hace también referencia a esa “elasticidad” asumible por el propio sistema para su auto-regeneración.

Estudios más recientes afirman que la percepción social de los riesgos naturales es, efectivamente, la conjunción de multitud de factores que entran en juego desde el punto de vista del universo social y del grado de conocimiento de situaciones precedentes (Ramos *et al.*, 2014; Cid-Ortiz *et al.*, 2002), llegando a la conclusión, por un lado, que las personas que han pasado o pasan por situaciones de agravio, debidas a algún fenómeno natural con alto grado de excepcionalidad, llegan a ser más conscientes y son capaces de percibir con mayor claridad las acciones a tomar respecto al medio que les rodea. Y, por otro lado, que, efectivamente, la experiencia con el riesgo, esa vivencia de la que se viene hablando desde el punto de vista perceptivo como suma de la observación más la experiencia, es el factor de mayor correlación con la percepción del riesgo (Ramos *et al.*, 2014).

Queda patente, por tanto, que todas las conductas de las personas están determinadas por el resultado de una evaluación interna que el sujeto hace del entorno y de sus posibles consecuencias. Ello significa que la conducta se supedita en un momento dado a la evaluación de sus costes y beneficios, ya que si una persona experimenta mayores beneficios para sí misma y su entorno en relación a los costes asociados al realizarla, la conducta tiende a mantenerse (Anderson, 1994). Al tiempo, ello determina que la consecuencia primera de no percibir un riesgo sea la propia generación del mismo. Ante la falta de percepción, los individuos se exponen al peligro sin adoptar medidas de precaución o prevención.

Esto mismo ocurre con la población y los territorios que habita. En muchas ocasiones, la consecución de situaciones de riesgo no sólo responde a la dinámica natural del sistema físico que da soporte a un territorio. Como elemento sistémico y funcional, el territorio responde a la interacción de las sociedades que lo habitan. Esto es un apunte importante para la comprensión de que pese a que un territorio esté expuesto de forma natural a ciertos peligros, en muchas ocasiones son las transformaciones y actuaciones humanas las que, en última instancia, juegan un papel fundamental en la generación de eventos catastróficos. Desde el cambio de usos de suelo, la construcción de importantes obras de ingeniería, hasta el abandono o la asunción de nuevas prácticas de gestión territorial, son muchos los elementos que, desde el marco del desarrollo y la ordenación, tienen efectos sobre los territorios en los que se implantan. Es por ello importante conocer las sinergias positivas o negativas que estos cambios producen en los sistemas territoriales.

Para abordar este punto es necesario una revisión especial sobre los conceptos fundamentales del riesgo, y más concretamente sobre los factores de *peligrosidad*, *vulnerabilidad* y *exposición*, para tener presente que, pese a la ocurrencia de un fenómeno natural, éste no va a tener implícito un componente de desastre asociado. El desastre es producto del riesgo que existe y es necesaria una auténtica gestión del riesgo. Las relaciones causales del sistema natural son el pilar clave para dilucidar en qué medida son las mismas leyes de la causalidad las que generan por sí mismas el factor de vulnerabilidad.

La ecuación cuantitativa del riesgo responde a la estructura de relación entre los tres factores citados anteriormente (*peligrosidad*, *vulnerabilidad* y *exposición*) y su representación se basa en (Ayala Carcedo y Olcina Cantos, 2002):

$$R = P \times E \times V$$

Siendo R: riesgo/pérdidas potenciales (víctimas/año). P: peligrosidad del proceso natural (función de densidad de probabilidad de severidad). Mide la frecuencia de ocurrencia e intensidad con que tienen lugar fenómenos naturales que constituyen una amenaza a las personas, bienes y medioambiente. Depende de la dinámica propia de los fenómenos naturales y puede estar condicionada por determinadas actividades humanas. E: exposición de personas o bienes. Es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema vulnerable al riesgo. La exposición cuantifica el número de personas y bienes que potencialmente están sometidos al peligro natural. V: vulnerabilidad o fragilidad intrínseca (la gravedad correspondiente: humana, económica o ecológica). La vulnerabilidad expresa el nivel de daños esperable en éstos dada la intensidad del fenómeno. (Ramos Ribeiro, 2013; González García, 2007; Ayala Carcedo y Olcina Cantos, 2002).

La vulnerabilidad es uno de los factores de mayor importancia al estar fuertemente relacionada con el factor humano, ya que depende del marco social y económico del territorio. Respecto a la *vulnerabilidad*, por un lado, existen una serie de elementos causales directos como la exposición, la fragilidad o la resiliencia y, por otro lado, otros elementos de carácter indirecto, tales como las normativas (ausencia de leyes y decretos adecuadas o falta de conocimiento sobre normativas existentes), la educación y la cultura (información y actitud de la población y articulación de la misma), los mecanismos de protección (existencia de instrumentos y mecanismos de acción pública en torno a la protección) y la gobernanza (nivel de articulación del estado y las personas para gestionar emergencias y asumir la condición de riesgo).

Cada una de sus interacciones, como elementos individuales del sistema, pueden engranarse de tal forma que generen esa vulnerabilidad ante la ocurrencia de amenazas

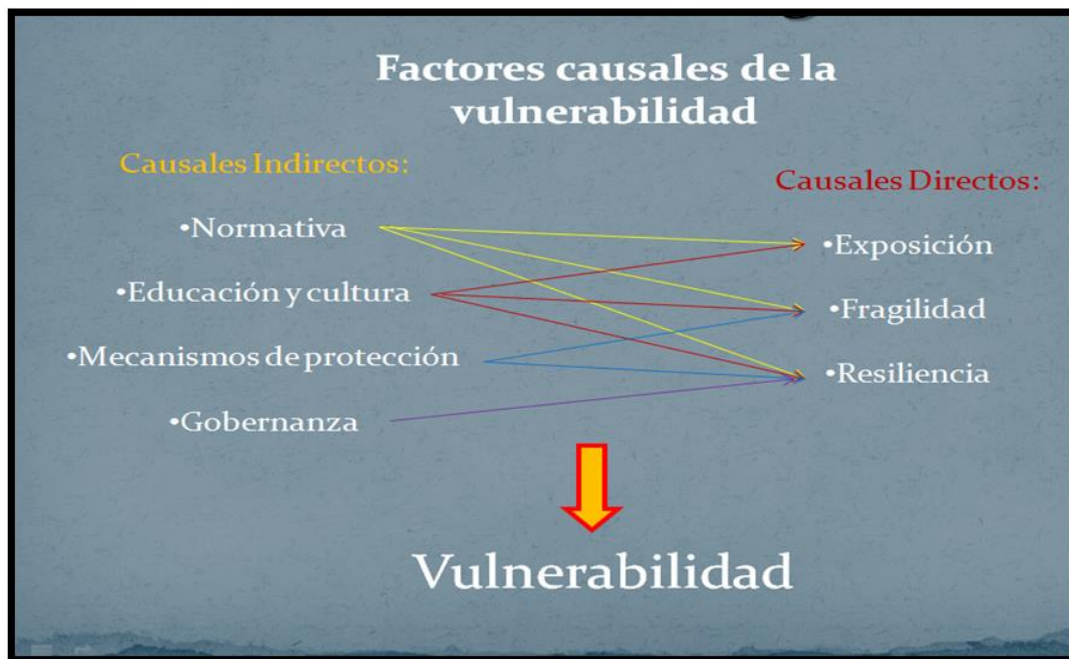


naturales (Aquino, 2010). Los elementos causales directos pueden considerarse como los factores de la vulnerabilidad. La exposición está relacionada con esas decisiones y prácticas que llevan a ubicar las unidades sociales, estructuras físicas o actividades económicas en aquellas zonas de influencia de una amenaza.

Por su parte, la fragilidad se constituye como las condiciones desfavorables de una entidad (social, física o económica) frente a una amenaza; y, finalmente, la resiliencia se entenderá como esa elasticidad o capacidad de regeneración de una entidad o sistema frente a la ocurrencia de una amenaza.

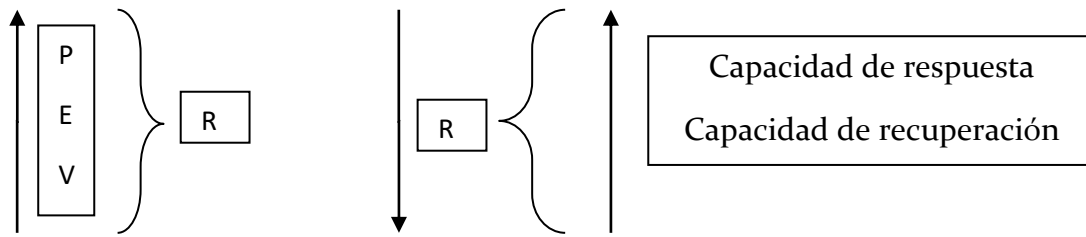
Las relaciones de estos tres elementos con respecto a la vulnerabilidad se representan como relaciones de proporción directa para las dos primeras: a mayor exposición y mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad; e inversa para la tercera: a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

*Figura 3. Relación de elementos causales y generación de vulnerabilidad.*



Fuente: adaptación propia a partir de Aquino, 2010.

La capacidad de respuesta y recuperación miden, por una parte, los medios y estrategias que la sociedad dispone para prevenir y para afrontar una emergencia y, por otra parte, los dispuestos para la recuperación socioeconómica del territorio y habitantes afectados. A mayor capacidad de respuesta, mayor reducción de daños durante e inmediatamente después de una catástrofe; a mayor capacidad de recuperación, mayor reducción de daños a largo plazo.



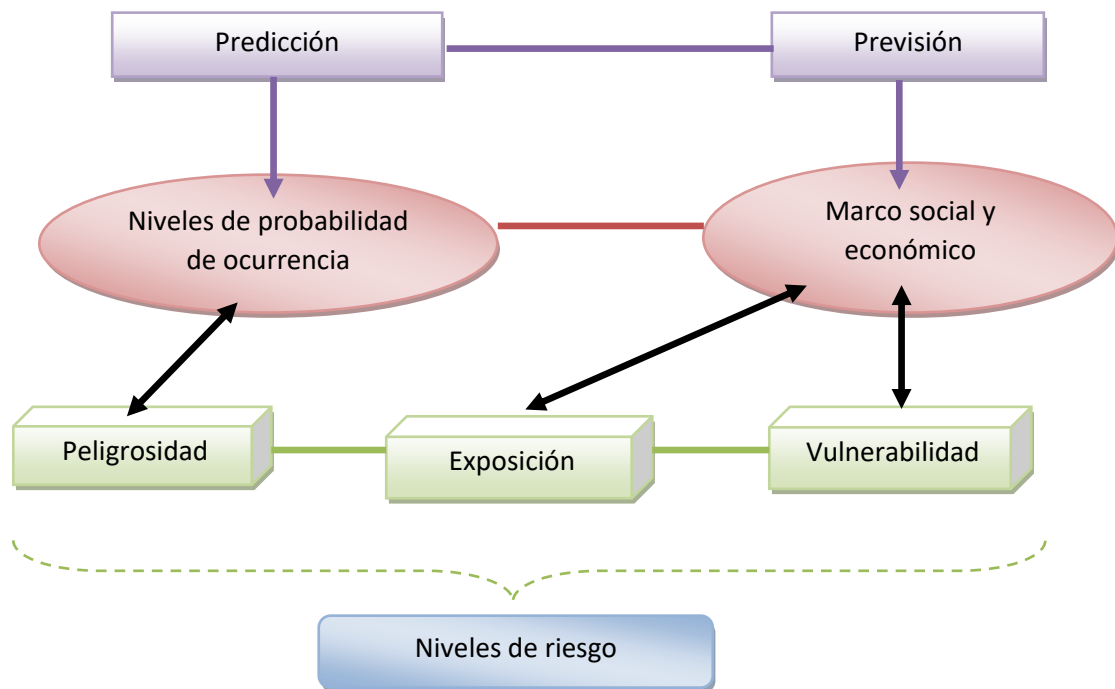
La reducción del riesgo tiene tres componentes fundamentales: la *predicción*, la *previsión* y la *prevención* (González García, 2007):

- **Predicción:** comprende los estudios encaminados a analizar y evaluar la ocurrencia e intensidad de los fenómenos naturales. Existen tres niveles: espacial, frecuencia-intensidad y temporal.
- **Previsión:** estimación de los daños potenciales dadas las características del fenómeno (peligrosidad) y del contexto territorial y socioeconómico amenazado<sup>4</sup>.
- **Prevención:** principal herramienta encaminada a evitar o minimizar el impacto de los riesgos naturales. Se distinguen tres campos: el legislativo, las medidas de mitigación y la educación ciudadana<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Es por ello que la Previsión ha de realizarse para un marco demográfico-económico determinado y para un nivel de probabilidad de ocurrencia del peligro dado. El marco geográfico determinará las variables exposición y vulnerabilidad de la ecuación general del riesgo.

<sup>5</sup> El campo legislativo engloba las iniciativas de las Administraciones Públicas para el desarrollo de políticas y estrategias así como la promulgación de leyes y reglamentos que redunden en la disminución de la exposición y la vulnerabilidad. Las medidas de mitigación persiguen reducir el impacto del peligro natural en el momento en que éste tiene lugar a través de construcción de elementos correctores (medidas estructurales) o a través de la puesta en marcha de planes de emergencia, coberturas aseguradoras o transferencias financieras de riesgos (medidas no estructurales). La educación ciudadana son todas aquellas actividades dedicadas a la concienciación de la población de la importancia de los riesgos mediante la difusión de información, recomendaciones y la formación.

Figura 4. Relación de las acciones de predicción y previsión con los factores del riesgo.



Fuente: adaptación propia a partir de González García (coord.), 2007

Figura 5. Medidas intervinientes para un óptimo proceso de Prevención de riesgos.



Fuente: Adaptación propia a partir de González García (coord.), 2007.

En las últimas décadas se ha experimentado un crecimiento de los niveles tanto de exposición como de vulnerabilidad (Wahlström, 2009). Ello trae consigo un aumento del número de desastres cuya acumulación, en gran parte, obedece a la difusión de

asentamientos no planeados y la degradación del medio físico-natural. Las concentraciones de personas y bienes se incrementan en las zonas urbanas fundamentalmente pero, en cualquier caso, ante la ocurrencia de un fenómeno, el alto índice de vulnerabilidad ocasiona impactos importantes sobre elementos estructurantes del territorio (capital físico y humano) siendo testigo ese territorio de la degradación de su proceso de desarrollo.

La capacidad tecnológica del ser humano trae como consecuencia fundamental la difícil diferenciación entre un riesgo netamente natural y aquellos como producto o desecho de la tecnología y actividad humana. De ahí que sea la propia capacidad humana la que tiene la responsabilidad última en la tarea de gestión y mitigación, pero más importante aún, la prevención. Ante la gestión de riesgos, pueden establecerse dos posturas claves, una de carácter reactivo y otra de carácter proactivo (González, 2010). La primera trata de responder a la catástrofe mediante los recursos de los que se dispone en el momento, lo que se considera un entorno “ex-post”, siendo mucho más importante para la correcta reducción la segunda, donde prima la actitud anticipatoria, preventiva y planificada, lo que sería un entorno “ex-ante”.

En cualquier caso, el carácter subjetivo y tendente hacia la desestimación de la naturaleza, por la multiplicidad de percepciones que se generan en torno al ámbito del riesgo y la ordenación y desarrollo de los territorios, permite avalar que *de las diferentes culturas sobre el riesgo se desprenden conclusiones estratégicas completamente divergentes para afrontar los riesgos. Los industriales evalúan el riesgo de acuerdo con principios de coste-beneficio... Los burócratas de acuerdo con la integridad institucional del aparato administrativo. Los movimientos sociales de acuerdo con la calidad de vida. El carácter efectivamente irreconciliable de estas diferentes valoraciones convierten las decisiones concretas sobre el riesgo aceptable en una lucha por el poder. El asunto central no es el riesgo, sino el poder.* (Halfman, 1990, cit. por Beck, 1996: 36).

Y es que, efectivamente, a lo largo del desarrollo humano, se ha visto que las propias actuaciones del hombre han traído consigo la generación de situaciones catastróficas, siendo la causa primera el propio interés generado en aras de la consecución de unos objetivos de desarrollo, beneficios o calidad de vida. Y en ningún caso ha de olvidarse que toda acción es consecuencia directa del intercambio sistémico entre un elemento fundamental que es el propósito o intención inicial.

Desde procesos geológicos inducidos como la subsidencia por extracción de fluidos, el sifonamiento y licuación de suelos, colapsos, expansividad, así como riesgos mixtos tales como inundaciones o incendios forestales, pasando por riesgos geoquímicos o tecnológicos en su más estricto sentido, el ser humano ha sido partícipe en multitud de ocasiones de la peligrosidad natural.



## **5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS NATURALES POTENCIALES EN EXTREMADURA.**

### **5.1. La cuantificación del riesgo en Extremadura.**

Desde la aprobación de la Norma Básica de Protección Civil bajo el auspicio del Real Decreto 407/1992 de 24 de abril, se consiguió postular y unificar todo un marco legal en materia de preparación, gestión y respuesta ante fenómenos y eventos con alto componente de riesgo en los territorios españoles. De esta manera, cada Comunidad Autónoma tiene el deber de consensuar la elaboración, aplicación, seguimiento y revisión de un Plan Director Territorial que establezca un marco organizativo general y permita la integración de aquellos planes territoriales de ámbito inferior. Bajo esta disposición nace el PLATERCAEX o Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura cuyas disposiciones, estructuras y funciones, tanto de éste como de aquellos Planes Especiales existentes en la región, se abordarán con posterioridad.

El PLATERCAEX es uno de los documentos de mayor relevancia para la gestión de situaciones de emergencia y riesgo en la región extremeña. Dentro de los riesgos naturales que se establecen y categorizan en este documento destacan los siguientes:

- Riesgos por movimientos del terreno (deslizamiento de laderas, hundimientos y arcillas expansivas).
- Riesgos climáticos y meteorológicos (olas de frío y heladas, olas de calor, sequías, grandes tormentas, nieblas y vientos huracanados).

Existen una serie de riesgos que por sus características o dimensiones, requieren de un Plan Especial bajo el que se desarrolle una metodología específica. Estos son:

- Riesgo Sísmico (PLASISMEX).
- Riesgo de Inundación (INUNCAEX).
- Riesgo de Incendios Forestales (INFOCAEX). A su vez se subdivide en PREIFEX (Prevención) e INFOEX (Extinción).

Cabe destacar también que la sequía, uno de los riesgos meteorológicos y climáticos mencionados en el PLATERCAEX, es uno de los de mayor potencial de incidencia y recurrencia en Extremadura. Aunque su gestión no esté contemplada directamente desde las actuaciones de Protección Civil mediante un plan específico o

especial, sí queda recogido y gestionado por las Confederaciones Hidrográficas a través de la elaboración y aplicación de un Plan Especial de Sequías en cada una de sus respectivas cuencas y demarcaciones hidrográficas.

El PLATERCAEX ofrece una metodología propia mediante la cual establece una categorización del riesgo a través de la cuantificación de un Índice de Criticidad o Índice de Riesgo (IR):

$$IR = IP \times IG$$

Siendo IR: índice de Riesgo o Criticidad. IP: índice de Probabilidad. Frecuencia con la que cabe esperar un evento o accidente. IG: índice de Gravedad o de Daños Previsibles.

Para la determinación del Índice de Probabilidad se lleva a cabo una clasificación alfabética en relación con el marco temporal de recurrencia esperable para un evento, al que finalmente se le añade una ponderación numérica en una escala del 1 al 4; siendo 1 *muy poco probable* y 4 *muy probable*.

Tabla 1. Relación del cálculo del Índice de Probabilidad, según la metodología de PLATERCAEX.

Nivel de probabilidad	Categoría	Recurrencia	Ponderación numérica
Nivel A	Muy Probable	Entre 1 y 10 años	4
Nivel B	Probable	Entre 10 y 100 años	3
Nivel C	Poco Probable	Entre 100 y 500 años	2
Nivel D	Muy Poco Probable	Más de 500 años	1

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, el Índice de Gravedad o Daños Previsibles se basa en la ponderación de 3 niveles en relación al impacto asociado a un evento. Estos impactos asociados y su ponderación con el nivel de gravedad se clasifican en:

- Gravedad Alta (Nivel 5): Daños materiales muy graves e irreparables para el medio ambiente. Gran número de muertos y heridos graves. Afección a una amplia zona y multitud de personas.
- Gravedad Media (Nivel 3): Importantes daños materiales o al medio ambiente. Numerosos afectados con posibilidad de víctimas mortales.
- Gravedad Baja (Nivel 1): Pequeños daños materiales o al medio ambiente. Pocos afectados con posibilidad de alguna víctima.

Una vez obtenidos los distintos valores tanto de “probabilidad” como de “gravedad”, es posible emitir una clasificación numérica en función del resultado



obtenido en base al producto de ambas variables, siendo éste resultado el Índice de Riesgo. El Índice de Riesgo a su vez, puede ser jerarquizado y catalogado en función de su valor en 4 niveles fundamentales<sup>6</sup>:

*Tabla 2. Relación de los niveles de Riesgo que establece el PLATERCAEX en función del Índice de Riesgo obtenido.*

<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Índice de Riesgo</b>
Muy Alto	$> 15$
Alto	$> 9 \leq 15$
Medio	$> 4 \leq 9$
Bajo	$\geq 0 \geq 4$

Fuente: elaboración propia.

Existen un total de 21 situaciones o eventos de riesgo recogidos, analizados y gestionados desde este Plan cuyos valores de IP, IG e IR se distribuyen de la siguiente manera:

*Tabla 3. Relación de situaciones y eventos de riesgo recogidos en el Plan y su clasificación de nivel de riesgo.*

<b>Riesgo</b>	<b>IP</b>	<b>IG</b>	<b>IR</b>	<b>Nivel</b>
Incendio Urbano	4	3	12	Alto
Transporte Carretera	4	3	12	Alto
Tormentas y Vientos huracanados	4	3	12	Alto
Olas de calor y Sequías	4	3	12	Alto
Concentraciones Humanas	4	3	12	Alto
Riesgo Industrial	3	3	9	Medio
Explosiones Urbanas	3	3	9	Medio
Contaminación	3	3	9	Medio
Sanitario	3	3	9	Medio
Olas de frío, Heladas y Nieves	4	2	8	Medio
Nieblas	4	2	8	Medio
Ferrocarril	2	3	6	Medio
Aéreo	2	3	6	Medio
Contaminación Radiológica	2	3	6	Medio
Fallo Suministros básicos (luz/agua/gas)	3	2	6	Medio
Fallo Transporte, telefonía y transmisiones	3	2	6	Medio
Concentraciones Humanas (Ferias)	4	1	4	Bajo
Movimientos del Terreno	3	1	3	Bajo
Delincuencia/Vandalismo	3	1	3	Bajo
Terrorismo	3	1	3	Bajo
Caída de Meteoritos	1	1	1	Bajo

Fuente: elaboración propia a partir de datos de PLATERCAEX.

<sup>6</sup> El PLATERCAEX hace mención a que cuando los valores de criticidad o riesgo se sitúan por encima de 15 puntos, siendo ponderados a la clase *muy altos*, se considerará como Riesgo Crítico y necesitará de un tratamiento prioritario para la reducción de su Probabilidad y Gravedad.

Los datos medios que pueden extraerse de los valores del conjunto de riesgos muestran que en Extremadura, el Índice de Probabilidad Medio (IPm) se sitúa en 3,14, lo cual es indicativo de un nivel B, lo que corresponde con un escenario *Probable* de riesgos (entre 10 y 100 años). El Índice de Gravedad Medio (IGm) por su parte se sitúa en 2,33, lo que es equivalente a un nivel *medio* (importantes daños y numerosos afectados). El IR medio para el conjunto de riesgos, podría definirse como el cómputo medio de índices de riesgos para cada clase de riesgo (21) y cuyo valor resultante es de 7,43. No obstante, también podría establecerse mediante la aplicación de la fórmula de cuantificación del riesgo ofrecida por el propio Plan, lo que daría como resultado un IR de 7,33<sup>7</sup>. Como puede verse, el resultado no difiere en demasía y no resulta de marcada importancia para la interpretación del mismo, siendo 7 un nivel de riesgo calificado como *medio*.

Tabla 4. Datos asociados a los cálculos medios y porcentajes del IP, IG e IR para el conjunto de riesgos.

Parámetro	Valor
IP Medio	3,14
IG Medio	2,33
IR Medio	7,43
Suma IP	66
Suma IG	49
Suma IR	156

Fuente: elaboración propia a partir de PLATERCAEX.

El análisis de los riesgos naturales como conjunto específico, muestran unos valores de cierta relevancia. El IP medio se sitúa en 3,8, valor que se sitúa muy por encima del nivel *medio* de probabilidad de 3 y está muy cerca de situarse en un nivel *alto*, lo que implicaría una recurrencia de entre 1 y 10 años. El IG medio de riesgos naturales se sitúa en 2,2, un nivel entre *bajo* y *medio*. No obstante, el IR (calculado como dato medio del conjunto de IR de riesgos naturales) se sitúa en 8,6<sup>8</sup>, lo que es indicativo de un nivel *medio* por ser menor a 9, pero muy cerca de alcanzar un nivel *alto* de riesgo o criticidad. Como datos adicionales, se ha calculado el peso específico del conjunto de riesgos naturales en relación a la totalidad de riesgos recogidos en la base del PLATERCAEX, cuyo resultado se especifica como el porcentaje que supone el IP, IG e IR medio de la clase *riesgos naturales* con respecto a la suma de valores totales del conjunto. Como puede observarse,

<sup>7</sup> Siendo (IR = IP x IG); IR = 3,14\*2,33; IR = 7,33

<sup>8</sup> El IR calculado mediante la fórmula de cuantificación de riesgo sería: IR = 3,8\*2,2; IR = 8,36.

los riesgos naturales suponen el 5,76% del IP total (66), el 4,49% del IG total (49) y el 5,51% del IR total (156).

Tabla 5. Datos asociados a los cálculos medios y porcentajes del IP, IG e IR para el conjunto específico de riesgos naturales.

Parámetro	Valor
IP Medio Natural	3,80
IG Medio Natural	2,20
IR Medio Natural	8,60
% IP Natural respecto al IP total	5,76
% IG Natural respecto al IG total	4,49
% IR Natural respecto al IR total	5,51

Fuente: elaboración propia a partir de PLATERCAEX.

Del total de riesgos que se exponen, se incluyen dentro del conjunto de *riesgos naturales* tan sólo cinco: tormentas y vientos huracanados; olas de calor y sequías; olas de frío; heladas y nieves; y movimientos del terreno. A simple vista, los riesgos naturales calificados como de *alto riesgo* en Extremadura son las tormentas y vientos huracanados, así como las olas de calor y sequías con un IP de 4, un IG de 3 y un IR de 12 respectivamente. Cabe mencionar que quedan fuera de esta clasificación, y por tanto de la ponderación del nivel de riesgo, los terremotos, los incendios forestales y las inundaciones; los cuales, al tratarse de riesgos que requieren de una planificación especial (Planes Especiales), quedan al margen del análisis y la catalogación del PLATERCAEX.

La fase analítica del riesgo se basa en seis puntos fundamentales donde tienen cabida los siguientes aspectos:

- Descripción del tipo de riesgo: se realiza una catalogación básica del riesgo, con su denominación y características principales dentro del marco regional.
- Zonificación del riesgo: realización de tareas de análisis espacial del fenómeno, destacando aquellos enclaves y sectores afectables de la Comunidad.
- Análisis de consecuencias: se define por el impacto previsible asociado al evento de riesgo. Se muestran las estimaciones directas y aquellas derivadas de las interrelaciones causales al fenómeno.
- Vulnerabilidad: definición de aquellas unidades físicas y humanas expuestas al riesgo y sus consecuencias.

- Medidas preventivas: recogen aquellas acciones y medidas que permitan determinar la planificación y la prevención del riesgo, ya sean estructurales como no estructurales.
- Conexión con otro punto del Plan: se recogen las disposiciones básicas de asignación y movilización de medios basados en las premisas de proximidad, tiempo de respuesta y grado de cobertura.

## **5.2. Tipología de riesgos en Extremadura.**

### *5.2.1. Riesgos Geodinámicos.*

El ser humano ha basado su desarrollo y evolución en la ocupación y utilización de la superficie terrestre; sus actividades han conllevado, a su vez, una serie de transformaciones y diferentes aprovechamientos de materiales y formas del medio geológico. Dicho medio no conforma un ente estático, sino que es continuamente golpeado por procesos que llevan implícito el concepto de riesgo. Estos procesos son denominados procesos geotectónicos o geodinámicos.

Los procesos geotectónicos o geodinámicos que dan forma al esqueleto terrestre se presentan de diversas maneras y con distintas facetas. Las distintas caras de los procesos derivados de la actividad dinámica de la Tierra pueden resumirse en:

- Procesos relacionados con la geodinámica interna, que vendrán condicionados por la naturaleza de los materiales, su estructura y su estado de tensión-distensión (vulcanismo, sismicidad y diapirismo).
- Procesos relacionados con la geodinámica externa, condicionados por los factores climáticos y la naturaleza geológica de los materiales: movimientos de ladera, hundimientos, subsidencias, colapsos, expansividad, avenidas, procesos de erosión-sedimentación, procesos eólicos, etc.

De entre todos ellos, y por su incidencia en la Comunidad Autónoma de Extremadura, serán objeto de análisis y estudio, los correspondientes a sismicidad (geodinámica interna) así como los movimientos del terreno (geodinámica externa).

#### *5.2.1.1. Riesgos geodinámicos internos: el riesgo sísmico en Extremadura.*

Un terremoto es una ruptura o movimiento brusco de la litosfera terrestre que libera tensiones o esfuerzos tectónicos acumulados por el desplazamiento relativo de dos

bloques a lo largo de una falla. El punto de ruptura se denomina foco o hipocentro y generalmente se produce a gran profundidad, de allí se irradian las ondas hasta llegar a la superficie, donde en ese punto de la superficie, situado por encima del hipocentro, se le denomina epicentro (Ayala-Carcedo et al., 2002).

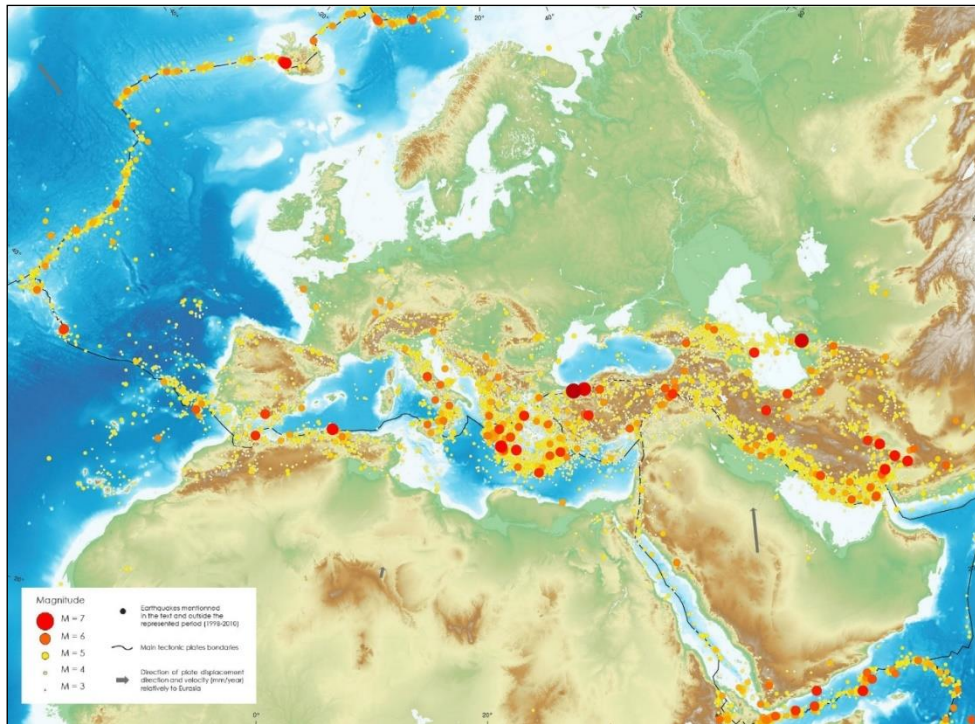
Existen dos importantes conceptos asociados al fenómeno sísmico: la magnitud y la intensidad. El primero de estos dos conceptos (aludiendo a la energía liberada por el fenómeno físico en sí mismo) se cuantifica mediante la medición de la amplitud de la onda producida en un sismógrafo. Richter, en 1932, creó la escala de magnitud, con la que se valora, de forma logarítmica, la energía elástica liberada, de 1 a 10 grados, asociada con su cantidad equivalente de explosivo trinitrotolueno (TNT), siendo esta escala la más utilizada y generalizada en el mundo.

Por otra parte, la intensidad, al tratarse de un concepto más subjetivo al referirse al impacto sobre los asentamientos humanos, resulta algo más imprecisa su cuantificación; no obstante, a lo largo de la historia se han empleado numerosas escalas que han permitido determinar la intensidad de seísmos a una magnitud dada, la mayoría de ellas basándose en la percepción global del fenómeno. Actualmente la más extendida y utilizada es la escala de Mercalli modificada (1964) o MSK, se mide en grados, y se expresa en números romanos del I a XII, aunque su valor es subjetivo y sólo es indicativo, pues depende de muchos factores (tipo de terreno, tipo de infraestructuras, tipo de edificaciones...). Más recientemente se ha propuesto una actualización de ésta conocida como Escala Macrosísmica Europea (EMS) de 1998.

El análisis de la sismicidad se establece mediante una serie de parámetros basados en los patrones de la distribución: geográfica, temporal y de magnitudes (Mezcua Rodríguez, 2002). La distribución geográfica es una de las características más importantes ya que los terremotos se distribuyen por unas estrechas franjas en la superficie de la Tierra en cuyos límites se concentran la mayor parte de la actividad, quedando una zona interior prácticamente “asísmica”.

En Europa los mayores valores de sismicidad se encuentran en la región de Islandia y en la zona este del Mediterráneo. La primera debe su razón a la estructura de placa divergente sobre la dorsal Centro-Atlántica y, la segunda, de mayor dimensión y complicada naturaleza, por la convergencia de la placa Africana y Arábiga con la Euroasiática, y muy particularmente por las interacciones de la microplaca de Anatolia con la placa Euroasiática y de Arabia (Ugalde, 2009).

Mapa 3. Distribución geográfica de terremotos en Europa. Serie 1998-2010.

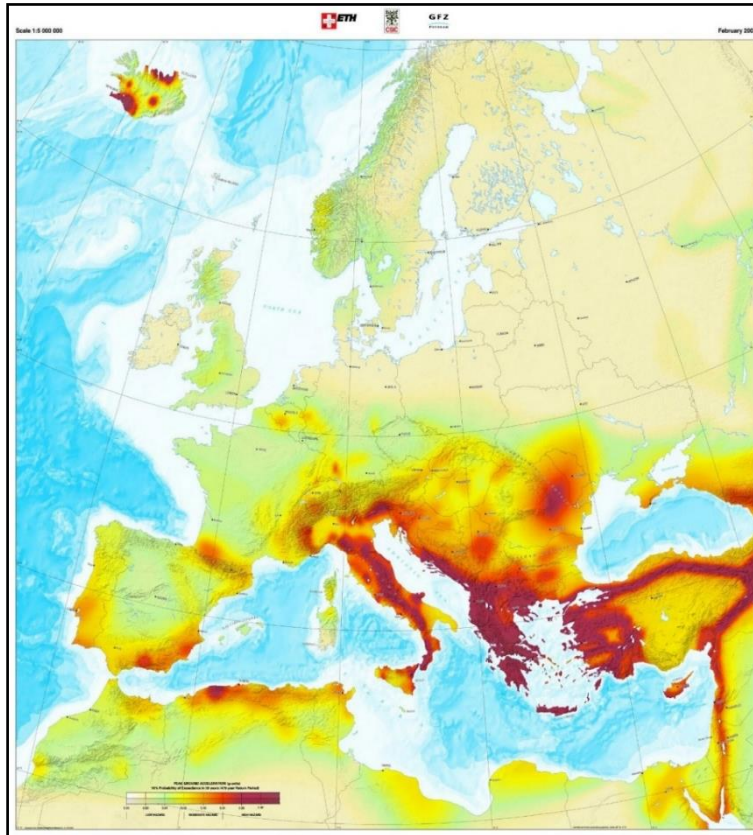


Fuente: EMSC (European-Mediterranean Seismological Centre).

En la zona Euro-Mediterránea se ha venido trabajando en la construcción de un modelo unificado que establezca con prioridad, claridad y homogeneidad los parámetros de peligrosidad sísmica en toda la zona asociada. Todo ello gracias al desarrollo del proyecto IGCP-382, SESAME y al grupo de trabajo SHA de la Comisión Sismológica Europea. De esta forma, y teniendo en cuenta cada una de las tipologías litológicas europeas, se ha logrado construir un modelo capaz de dar respuesta a las necesidades de planificación y gestión de este tipo de riesgo a una mayor escala territorial (Jiménez Santos, 2005). El principal parámetro utilizado para la representación de la peligrosidad sísmica hace referencia a la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 90% de no superarse en un tiempo de 50 años<sup>9</sup>. A continuación se expone el resultado de la aplicación del modelo unificado de peligrosidad sísmica en Europa, cuya representación responde a la interacción del parámetro de la aceleración máxima del terreno, calculado para un tiempo de retorno/recurrencia de 475 años.

<sup>9</sup> La aceleración máxima del terreno es un parámetro de las ondas sísmicas de período u onda corta (aproximadamente unos 40 Hz o 0,025 s), siendo además proporcional a la fuerza y uno de los parámetros más comúnmente utilizados (Ugalde, 2009).

*Mapa 4. Distribución de la peligrosidad sísmica en Europa para un tiempo de recurrencia de 475 años.*



Fuente: Comisión Sismológica Europea. Proyecto IGCP-382, SESAME.

La representación cromática del mapa muestra unas zonas de menor intensidad de color, cuya definición responde a aquellas zonas donde existe un movimiento débil del terreno (de 0 a 0,08 g, o aceleración de la gravedad). Zonas de tonos intermedios, donde se representan los movimientos esperables a un nivel moderado (de 0,08 a 0,24 g). Y finalmente, los colores más intensos, cuya representación hace referencia al grado considerado como severidad ( $>0,24$  g).

La Península Ibérica se sitúa en una de las zonas catalogadas como intermedias, dentro de aquellas zonas de movimientos esperables a un nivel moderado. Si bien, esta definición sería generalizar y simplificar el modelo, puesto que como puede observarse, existen notables diferencias en cuanto al comportamiento de los movimientos telúricos, su distribución y su peligrosidad en el conjunto del territorio. La Península Ibérica presenta un margen occidental pasivo en contraposición con el borde sur, donde la actividad es latente. Esta diferenciación de actividad por bordes se relaciona generalmente con la existencia de fallas tectónicas, y en el caso de Extremadura, enclavada en la zona centro-occidental de la Península, queda enmarcada por un área de fuerte sismicidad en

lo que a ocurrencia de terremotos se refiere, destacando a nivel peninsular, el este-sureste, englobando el norte de África (convergencia entre la placa Africana y Euroasiática), golfo de Cádiz y el sector cabo de San Vicente y Lisboa.

Concretamente, y basándonos en las conclusiones y segregaciones que se extraen tanto del IGME (Instituto Geológico y Minero de España) como del IGN (Instituto Geográfico Nacional) o la Sociedad Geológica de España, las zonas con mayor recurrencia a sufrir eventos sísmicos de relevante importancia se reduce al sur y al Pirineo; pero habría que apuntar ciertos matices:

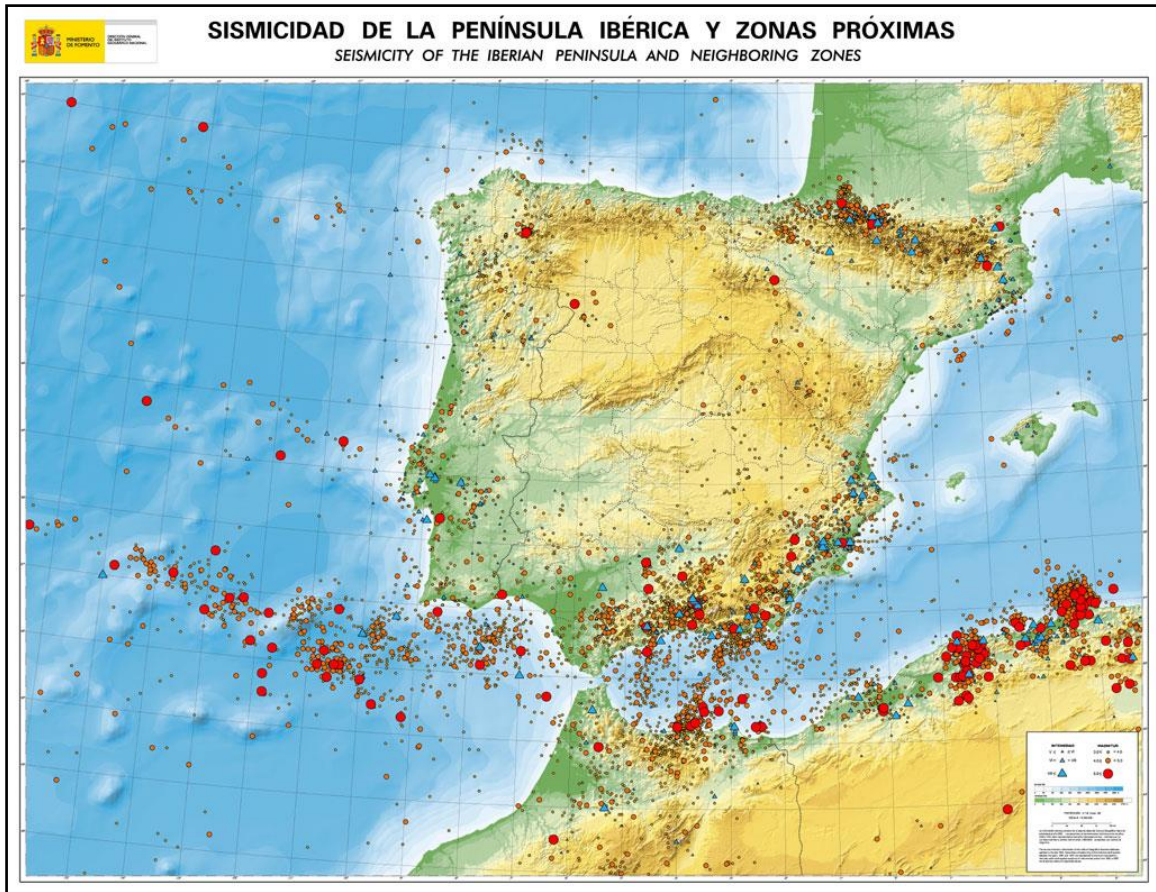
- Zona Pirenaica: los seísmos suelen concentrarse en las regiones situadas al oeste y al este. En la cadena pirenaica se han producido al menos desde el siglo XV, 17 terremotos de intensidad mayor a VIII y 4 superiores a IX.
- Cordillera Bética: el sistema Bético se constituye como uno de los de mayor sismicidad en la Península. Muchos de los terremotos históricos se han producido en esta zona con unas intensidades superiores a IX.
- Depresión del Guadalquivir: área de sismicidad moderada aunque se tienen registros de la ocurrencia de grandes terremotos asociados a esta zona.
- Zona Suroeste: existe una desigual distribución, destacando zonas como la del Algarve, cuenca del bajo Tajo y Sado y Orla Occidental donde se han registrado terremotos con intensidades superiores a IX. El resto de zonas son bastantes asísmicas aunque no se descartan eventos de relativa importancia.
- Sistema Central y zona Asturleonés: zona de baja sismicidad en general con probabilidad de registro de seísmos de mediana intensidad de hasta VII MSK.
- Cadena Costero Catalana y Depresión del Ebro: existe una delimitación territorial en forma longitudinal de unos 20 km de anchura que discurre paralela a la Cadena Costero Catalana. El resto se califica como zona prácticamente asísmica.
- Cuenca del Duero, fosa del Tajo y campo de Montiel: clasificadas como unas de las zonas menos peligrosas en cuanto a la ocurrencia de terremotos se refiere. Existen registros de eventos sísmicos de escasa importancia en la zona de contacto con el Macizo Ibérico, siendo las máximas intensidades registradas entre IV y V MSK.

Cabe mencionar que un análisis acertado de cómo o cuándo pueden desencadenarse los eventos sísmicos en la Península Ibérica puede resultar de marcada



complejidad dada la propia configuración orogénica y litológica del territorio y siendo además caracterizado por su antigüedad, diversidad y heterogeneidad.

*Mapa 5. Distribución de terremotos en la Península Ibérica y zonas próximas. Serie 1048-1919 mediante parámetro de Intensidad. Serie 1920-2003 mediante parámetro de Magnitud.*



Fuente: IGN.

La peligrosidad sísmica es una variable que determina, por un lado, la “agitabilidad” del terreno en un emplazamiento dado, como consecuencia de la ocurrencia de futuros terremotos en áreas próximas y, por otro lado, las manifestaciones que de él se desprenden que son peligrosas para el ser humano, tales como roturas del terreno, deformación de la superficie, derrumbe de edificios, etc. En este sentido, el IGN establece una zonificación de peligrosidad para la Península Ibérica para un período de retorno de 500 años, en la cual la mayor parte del territorio extremeño se encuadra dentro de la *isosista* de menor a VI.

Mapa 6. Distribución de la Peligrosidad sísmica en España para un período de recurrencia de 500 años.

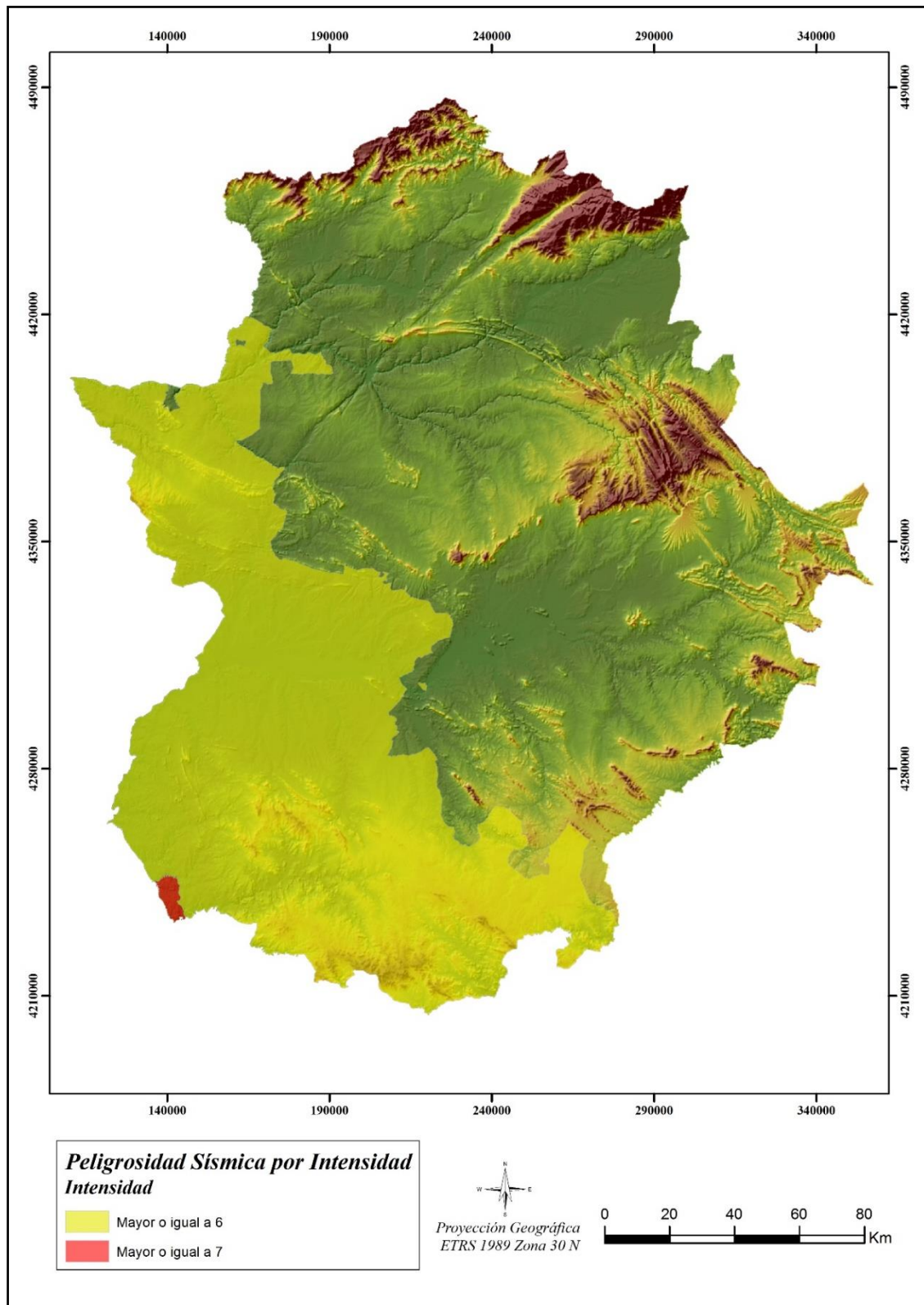


Fuente: IGN.

Pese a que Extremadura se presenta como una zona geográfica en la que la incidencia del suceso sísmico es de baja importancia, no es desestimable este tipo de riesgo en la región. Los datos que presentan las fuentes como el Instituto Geográfico Nacional así como el PLASISMEX<sup>10</sup> muestran una clara tendencia y concentración de los seísmos en una franja diagonal abarcando gran parte del suroccidente extremeño, estando dentro de esta franja gran parte del territorio pacense, y tan sólo una pequeña reseña del cacereño. La franja suroccidental de la Comunidad, debido a su alta recurrencia de sismos y variabilidad de magnitudes, quedará comprendida en la zona de peligrosidad calculada para un período de recurrencia de 500 años de igual o superior a VI.

<sup>10</sup> PLASISMEX: Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo Sísmico de Extremadura.

*Mapa 7. Peligrosidad sísmica en Extremadura calculada para un período de retorno de 500 años.*



Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la cartografía, aparecen reflejados los municipios correspondientes a este último bloque, añadiéndose además mención especial al municipio de *Valencia de Mombuey* en la provincia de Badajoz, cuya peligrosidad sísmica calculada para un período de retorno de 500 años se establece como igual o superior a VII en la escala de intensidad.

Una de las fuentes utilizadas para determinar el análisis de la distribución geográfica y temporal lo constituye el Catálogo de Galbis (1932), ya utilizado para la cuantificación histórica del riesgo sísmico en la elaboración del PLASISMEX. De este catálogo, pueden extraerse una serie de eventos sísmicos, que si bien no tuvieron varios de ellos su foco epicentral en Extremadura, si dejaron sentirse parcial o totalmente entre sus límites. La serie histórica del catálogo que se recoge en el Plan Especial discurre entre el año 309 y 1927 con los siguientes eventos:

- Año 309: terremoto en Portugal, previsiblemente sentido en Extremadura.
- Año 1001: terremoto que afectó a Lisboa y sur peninsular.
- Año 1309: terremoto en Portugal.
- Año 1356: terremoto en Portugal.
- Año 1531: terremoto que afectó a Lisboa. Sentido en Extremadura con daños registrados en la Torre Julia de Trujillo.
- Año 1755: terremoto de Lisboa. Hasta 15 minutos de duración en Badajoz. Sentido en casi toda la Península. Importantes daños en la región destacando el hundimiento de la iglesia de Coria con la muerte de dos canónigos.
- Año 1757: terremoto con afección en Lisboa, Viana, Évora y Alcántara.
- Año 1770: terremoto sentido en Trujillo resintiendo la Torre Juliana.
- Año 1829: terremoto en el Valle del Segura. Sentido en Extremadura.
- Año 1847: terremoto sentido en Sevilla, Jaén y Badajoz.
- Año 1857: terremoto que afectó a Olivenza.
- Año 1858: terremoto en Portugal sentido en Cáceres de intensidad VI.
- Año 1877: terremoto sentido en Badajoz, Portugal y Galicia.
- Año 1898: terremoto sentido en Mérida, Almendralejo, Aljucén y otros pueblos de Extremadura.
- Año 1902: terremoto que afectó a La Guarda (Badajoz) con desperfectos en muros de viviendas. En la aldea de La Almorera entre La Guarda y Manteigas (Portugal)

se sintió un temblor de tierra local que hundió varias casas y ocasionó víctimas, con una intensidad de VIII o IX.

- Año 1903: terremoto con epicentro en Lisboa. Sentido en el sur de Badajoz con intensidad VII.
- Año 1905: terremoto en Cádiz sentido en Almendralejo y su comarca.
- Año 1909: terremoto con epicentro cerca de la costa portuguesa sentido en Cáceres principalmente y el resto de la Península.
- Año 1917: terremoto en Portugal sentido en Olivenza con intensidad V.
- Año 1926: terremoto con epicentro en Évora y sentido en Huelva y Badajoz.
- Año 1927: terremoto en Jerez de los Caballeros de intensidad III.

En la actualidad, una de las fuentes de mayor fiabilidad para la recolección, visualización y análisis de datos sísmicos lo constituye el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Esta institución, además de contar con un observatorio actualizado de eventos sísmicos en tiempo real, posee una base de datos que puede ser explotada y de esta forma conseguir toda una batería de datos alfanuméricos relativos a todos los terremotos acaecidos por período temporal determinado y en una zona determinada a seleccionar por el usuario mediante coordenadas geográficas:

*Figura 6. Captura de la explotación de la base de datos sísmicos del IGN.*

Zona Geográfica: Introducir latitud y longitud en grados decimales y las longitudes OESTE como valores NEGATIVOS

Latitud mínima :	26	Latitud máxima :	45
Longitud mínima :	-20	Longitud máxima :	6

Fecha

Inicio	Final
Año: 2013 Mes: 01 Día: 01	Año: 2015 Mes: 09 Día: 28

Parámetros para una búsqueda detallada:(1)

Intensidad: No ▼	Magnitud: No ▼
Condición: --- ▼	
Profundidad (Km): No ▼	Lectura de Fases: Sí <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> (2)

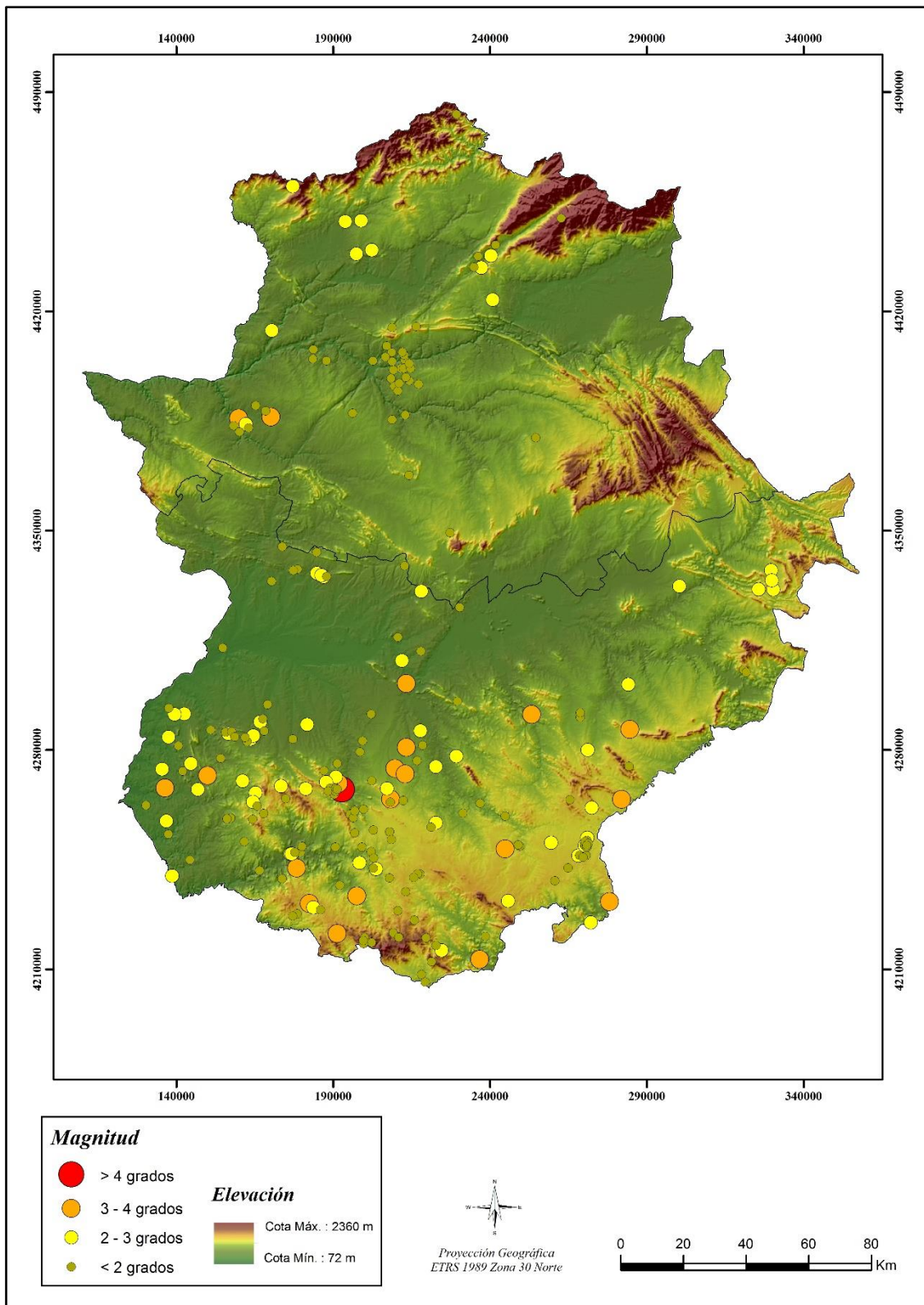
Enviar

Fuente: IGN.

La serie histórica de distribución sísmica en la región demuestra que la ocurrencia de estos eventos en la Comunidad Autónoma de Extremadura es una realidad. El análisis

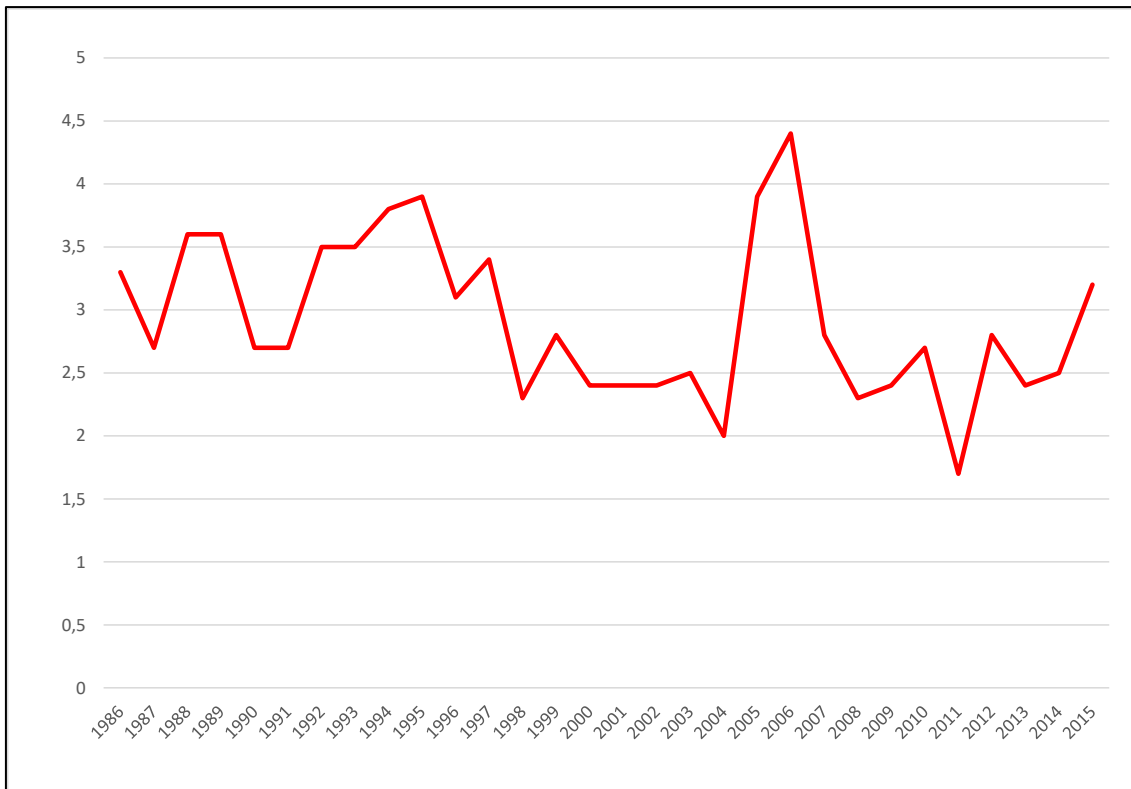
de la sismicidad en cuanto al patrón de distribución anteriormente descrito, muestra que durante los últimos cincuenta años, se han producido un total de 243 seísmos registrados en la región, la mayor parte de ellos localizados en la provincia de Badajoz. La frecuencia media de sismos en este período es de 4,6 eventos por año de la serie (excepción hecha para el período 1962-1986 donde existe un importante vacío de datos), con una magnitud media de 2 grados en la escala Richter. La magnitud máxima de un terremoto registrado en este período fue de 4,4 grados, en un evento acaecido el 22 de enero de 2006 y cuyo epicentro se situó al sureste del municipio de Feria alcanzando una intensidad de V y con una fuerte réplica de 4 grados a una profundidad de 8 km. Por otra parte, la magnitud mínima tuvo un valor de 0,7 grados en la escala de Richter, localizándose al suroeste de Salvatierra de los Barros el 27 de noviembre de 2011, a una profundidad de 10 km y del cual no existe registro de intensidad.

Mapa 8. Distribución de terremotos en Extremadura. Serie 1962-2015.



Elaboración propia a partir de datos del IGN.

Figura 7. Evolución anual de la magnitud máxima en Extremadura. Serie 1986-2015.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN

La tendencia observable es que para Extremadura, las máximas magnitudes esperables oscilen en torno a los valores 1 y 3. Estableciendo un análisis comparado de frecuencias entre los distintos grupos de magnitudes de cada uno de los eventos registrados en el conjunto territorial, puede determinarse que el patrón de magnitud más repetido es entre 1 y 2, con un 58,85%, siendo, dentro de la escala sísmica, unos valores ciertamente bajos. No obstante, cabe mencionar que la frecuencia de terremotos de más de 3 grados se sitúa en 9,88%, una cifra nada desdeñable teniendo en cuenta los valores de vulnerabilidad existentes en la región.

Tabla 6. Relación de la frecuencia de Magnitud sísmica por intervalos.

Intervalo de Magnitudes	Frecuencia	% Frecuencia
< 1	5	2,06
1 y 2	143	58,85
2 y 3	71	29,22
3 y 4	22	9,05
4 y más	2	0,82
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

En cuanto a la intensidad, al tratarse de una variable con un fuerte componente de subjetividad o relatividad, no se puede hablar de datos medios para el conjunto con



fiabilidad pues cada territorio presenta distintos grados de vulnerabilidad ante estos eventos. Lo que sí es destacable mencionar es que la mayor parte de los terremotos que se producen en la región están comprendidos entre los II y los IV grados de intensidad en la escala EMS-98, destacando nuevamente el evento sísmico registrado en 2006 en FERIA (Badajoz) con una intensidad tanto para el terremoto original como para su posterior réplica de V grados.

El análisis de frecuencias determina que el 44,44% de las ocasiones se han registrado valores de intensidad mayores a III, teniendo el grado III el 22,22% de frecuencia, 16,67% el IV y, finalmente, la mayor cifra de intensidad registrada, V, con el 5,56% de frecuencia.

*Tabla 7. Relación de la frecuencia de la Intensidad sísmica por intervalos.*

<b>Intensidad</b>	<b>Frecuencia (n°)</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
<b>II</b>	9	25,00
<b>III</b>	8	22,22
<b>II-III</b>	11	30,56
<b>IV</b>	6	16,67
<b>V</b>	2	5,56
<b>Total</b>	36	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

El análisis de frecuencia es importante para poder comprobar de manera rápida y ciertamente aproximada, los valores de recurrencia del fenómeno. Pero además de este análisis de frecuencia, se ha procedido a la cuantificación del período o tiempo de recurrencia para los terremotos en Extremadura. Con los datos de los que se dispone del IGN, los cuales pueden ser ordenados y catalogados por fecha y magnitud, se ha podido llevar a cabo el método de cuantificación del tiempo de recurrencia basado en la fórmula de Weibull, donde:

$$Tr = (n + 1) / m$$

Siendo Tr: Tiempo de Retorno/Recurrencia; n: número de valores de la serie; y m: valor del número del orden.

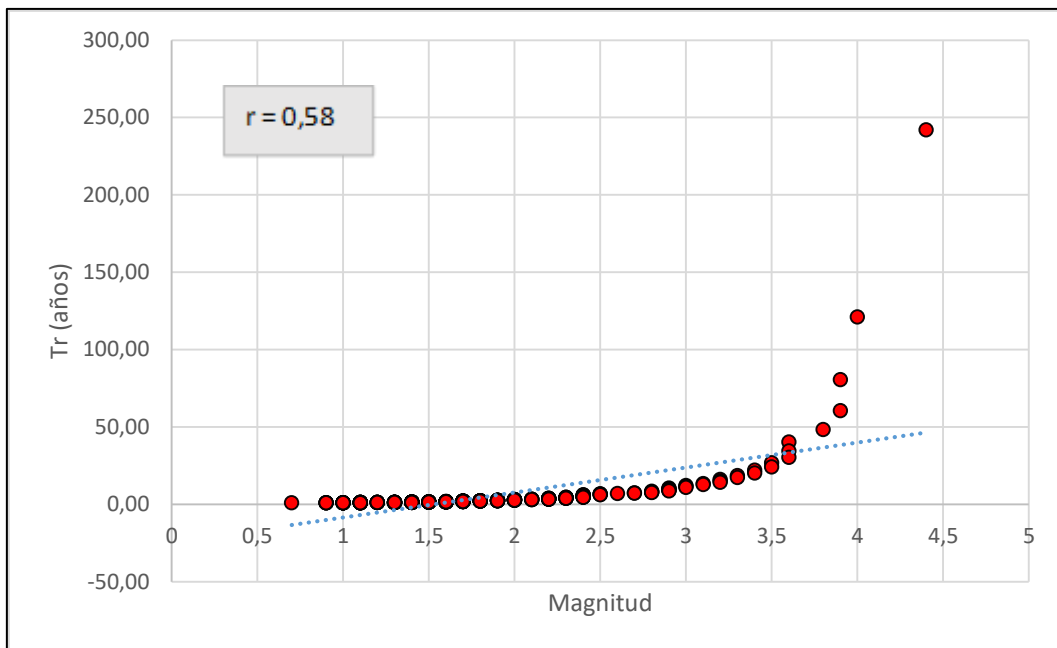
Ello permite la construcción de valores de tiempo estimado de retorno para una serie dada, los cuales vendrán ponderados fundamentalmente por el orden y el número de valores de la serie, y permite la estimación por valor del registro (magnitud en este caso). Este método se basa en la relación de los valores de un registro con el valor asignado en

un orden descendente de la variable a tratar. De esta forma se ha obtenido un valor para el conjunto total de la serie de 241 eventos registrados.

La serie temporal transcurre a lo largo de 29 años (1987-2015), donde como se vio en análisis de frecuencias se han sucedido eventos de diversa magnitud (entre 1 y 3 las más frecuentes) y en diversos lugares del territorio. Los valores máximos de recurrencia se situarán por encima de los 200 años, siendo además las recurrencias más elevadas las relativas a los eventos de mayor magnitud, por lo que el análisis superficial ya permite deducir que los eventos de menor magnitud serán los más esperables en el entorno extremeño (1 año los valores mínimos de recurrencia).

No obstante tras efectuar un análisis de correlación, se ha podido comprobar cómo efectivamente, existe una relación directa y positiva entre el grado de magnitud y la frecuencia. Esto es, a mayor magnitud del evento, mayor tiempo pasará para que se repita. El factor de correlación demuestra un ajuste moderado al situarse en 0,58.

*Figura 8. Correlación entre Magnitud y Tiempo de Recurrencia.*



Fuente: elaboración propia.

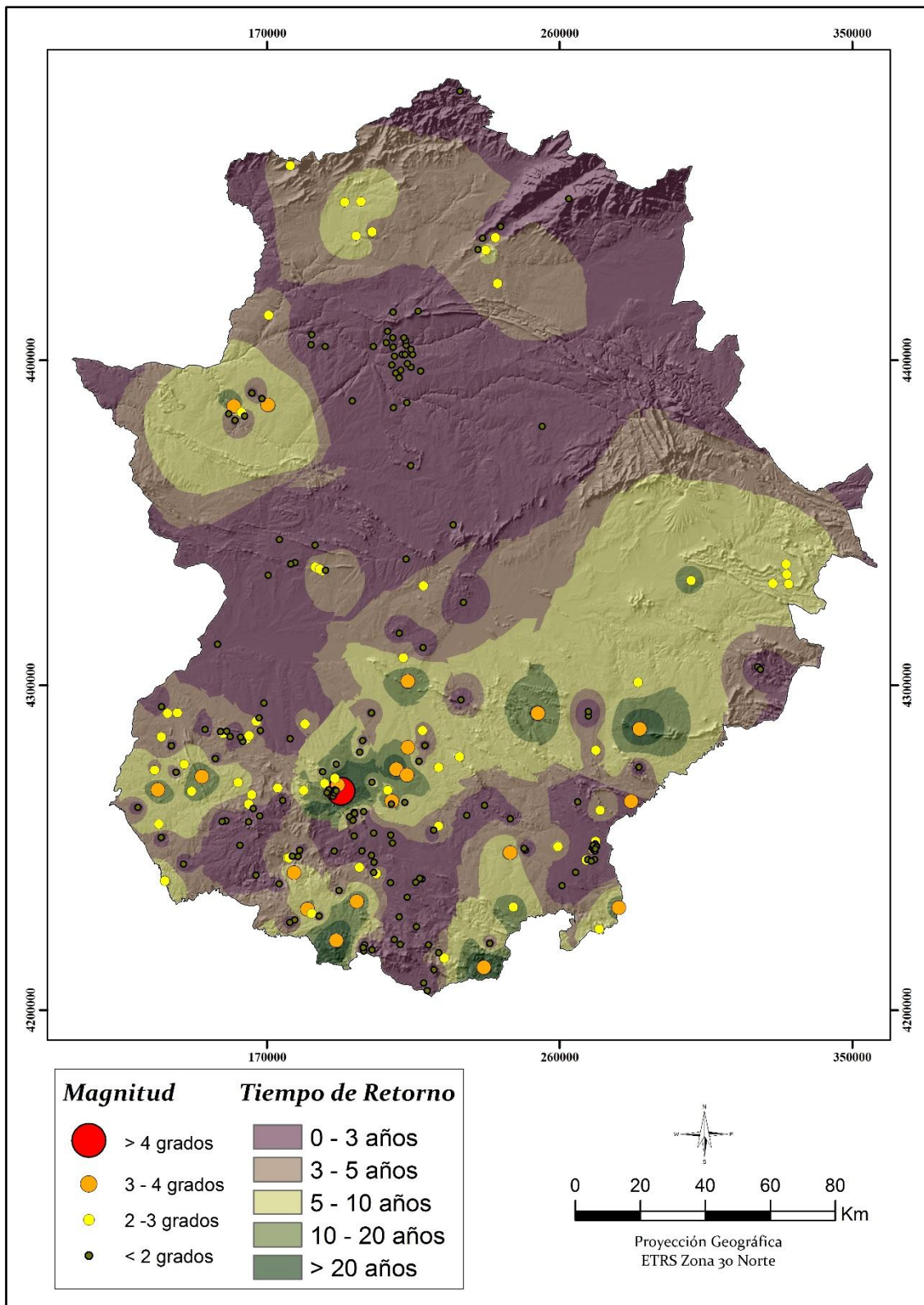
Como puede verse en la Figura 8, la función experimenta una clara tendencia exponencial, fundamentalmente a partir de los mayores valores de magnitud, manteniendo una cierta “linealidad” las menores magnitudes con sus respectivos períodos de retorno. Una vez determinado el patrón de recurrencia, y dado que los datos de los eventos vienen asociados con coordenadas geográficas, se ha procedido a la introducción

del modelo en *software GIS* para la elaboración final de un mapa de tiempos de recurrencia sísmica para la región.

De esta manera, una vez exportados los datos, y efectuado una interpolación basada en el método IDW, el cual, obviando la autocorrelación espacial de métodos como el de *Kriging*, se define por su carácter más determinista, exacto y local basándose en la media ponderada por el inverso de la distancia (Cañada et al., 2010). La representación final se basa en una clasificación por valores, donde se han expresado desde el valor mínimo al máximo en tan sólo cinco clases que se basan en los menores tiempos (puesto que son los que mayor relación presentan con el conjunto de datos). Estas clases se dividen en: de 0 a 3 años, de 3 a 5 años, de 5 a 10 años, de 10 a 20 años y, finalmente, más de 20 años donde se agrupan el total de valores hasta el máximo (243).

De esta forma el resultado final pone de manifiesto lo anteriormente comentado. Las zonas más violáceas del mapa mostrarán los tiempos de retorno más bajo en contraposición con las zonas verdosas. La distribución de los tiempos vemos cómo sigue la correlación presentada, y en las zonas donde son más frecuentes los fuertes seísmos, serán también los que mayores tiempos de recurrencia experimenten.

Mapa 9. Distribución del período de recurrencia sísmica en Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

5.2.1.2. *Riesgos geodinámicos externos: los movimientos del terreno en Extremadura.*

a) Movimientos horizontales del terreno: los movimientos de ladera.

Todos los procesos geodinámicos asociados al movimiento e interacción de elementos tanto en la superficie como en el interior de la Tierra, van a estar motivados por la acción de un agente desencadenante principal. En el caso de los de los movimientos de ladera, el agente desencadenante será la fuerza de la gravedad y serán los responsables fundamentales del modelado natural de las vertientes, transportando los materiales ladera abajo.

Los movimientos de ladera constituyen uno de los procesos geológicos más frecuentes que afectan a la superficie terrestre (Ferrer Gijón, 1995) y se producen a escala humana tanto en tiempo como en magnitud, aunque este último parámetro es de elevada variabilidad ya que en ocasiones puede afectar sólo a una parcela de terreno y en otras puede movilizar grandes porciones de materiales, que pueden arrasar con gran parte de lo que se encuentre a su paso. La cuantificación de este tipo de fenómenos no responde a mediciones del tipo magnitud o intensidad, sino que para estos eventos se utilizarán otro tipo de variables, como puedan ser la velocidad del flujo y del desplazamiento, la cantidad de material movilizado o la distancia recorrida.

Para entender cómo se generan los movimientos de ladera, habría que hacer mención a las condiciones que afectan a la estabilidad de las laderas: geología (determina el comportamiento de los materiales, existencia de fracturas, etc.), geomorfología (factores topográficos como el ángulo de pendiente, orientación, forma de las laderas, etc.), hidrología y climatología (la presencia de agua influye en la estabilidad en tanto en cuanto varían las condiciones de origen, estado, movimiento, cantidad, presión intersticial, nivel de la capa freática, saturación...) y cubierta vegetal (una moderada cantidad de materia vegetal, arbórea o arbustiva, puede actuar protegiendo el sustrato contra la incidencia del sol, la lluvia y la erosión y limita la escorrentía; no obstante también puede actuar favoreciendo procesos de infiltración que lleven a la desestabilidad del sustrato).

Junto a estos condicionantes, también son de importancia los factores de susceptibilidad, los cuales determinarán los *valores críticos* que llevan a la ocurrencia del fenómeno, bien por disminuir la fuerza de resistencia, bien por favorecer a las fuerzas gravitatorias. Entre estos factores se distinguen los externos (modificaciones en la

morfología y condiciones físico-químicas del entorno: movilizaciones del terreno, incremento de carga, vibraciones, sacudidas, cambios en el nivel freático, cambios en la actividad biológica...) y los internos (se deben a cambios en las características propias del material originado por procesos tales como la meteorización, procesos de descarga...)

Existe dos factores que van a determinar el estado y definición de los movimientos de ladera así como marcar las posibles directrices a la hora de inventariar y dar respuesta a la cuantificación del estado de peligrosidad y riesgo: la actividad y el desarrollo (Chacón et al. 1996, cit. por Jiménez, 2005). La actividad es un parámetro que básicamente define el estado del movimiento, siendo ésta categorizada en función de si un movimiento es *activo* (se produce movimiento actual), *suspendido* (no se experimentan movimientos actuales pero sí en el último ciclo estacional), *inactivo*<sup>11</sup> (se tiene constancia de movimientos anteriores al último ciclo estacional); y *reactivado* (cualquier movimiento experimentado tras un estado inactivo).

Por su parte el desarrollo es un parámetro utilizado para la categorización de los estados progresivos que un movimiento en masa experimenta en una secuencia espacio-temporal determinada, tanto en sus propias características endógenas (grado de actividad, formas de la zona de ruptura, masa movilizada...) como en las exógenas o sobre el entorno (consecuencias materiales y personales) (Jiménez, 2005).

Los movimientos de ladera tienen notable importancia debido a las características del relieve, la variada geología y las condiciones climáticas a los que se asocia este riesgo, fundamentalmente en áreas con alta demografía y ocupación, así como en vías de comunicación y transportes.

En España existen tres áreas morfoestructurales de clasificación definidas para el establecimiento de las coberturas y tipologías de movimientos de ladera: las cordilleras alpinas, las depresiones neógenas y las costas acantiladas (Corominas, 2006). El tipo de movimiento predominante en cada estructura será el factor fundamental a tener en cuenta para la definición de la propia estructura.

En las cordilleras alpinas, el tipo de fenómeno más frecuente serán las roturas, fundamentadas por la convergencia en un mismo espacio de acusados relieves, la

---

<sup>11</sup> Los movimientos inactivos pueden ser clasificados a su vez en *dormidos* (perviven los condicionantes que lo generaron), *abandonado* (caso contrario al movimiento *dormido*), *relicto* (si el movimiento tuvo en lugar bajo condiciones geomorfológicas o climáticas distintas a las actuales), y por último, *estabilizado* (si el movimiento cesa por medio de actuaciones artificiales) (Jiménez, 2005).

existencia de terrenos susceptibles o vulnerables y un recio régimen de torrencialidad pluviométrica. Siendo, no obstante, los factores de fuerte inclinación de la pendiente y el encajamiento fluvial los de mayor preponderancia frente al resto. En las Depresiones Neógenas, donde se insertan los principales valles y entornos fluviales del país (Valle del Ebro, del Duero, del Tajo, del Guadalquivir, y las grandes depresiones intramontañas), los principales movimientos del terrenos vienen definidos por la actividad fluvial, en unos casos a través de la estructura meandriforme, donde a través de la migración de cursos se van a favorecer los procesos de deslizamientos traslacionales y rotacionales motivados por la erosión y socavación de las laderas adyacentes y, en otros casos, serán los encajamientos fluviales y de la red de drenaje los que propician la desestabilización de las laderas.

Por su parte, en la estructura de las costas acantiladas, los fenómenos de desestabilización más frecuentes se incluyen dentro de los procesos erosivos y descalzadores, no descartándose además en ciertas litologías como las graníticas o calcáreas, los procesos de roturas con la consiguiente generación de desprendimientos asociado (Corominas, 2006).

Encontramos, por tanto, un complejo conjunto de formas y materiales que, dispersados por el conjunto de la Península Ibérica, y en acción conjunta con elementos causales coyunturales, se vuelven partícipes de una acción sistemática que puede desencadenar el componente de riesgo en determinados territorios.

Debido a ello, es importante entender al menos un par de dimensiones en torno a un simple estrato litológico, referidas éstas a su potencial de rotura (o consecuencia esperable relacionada con los movimientos del terreno) así como la dimensión espacial del material (localización geográfica). El propio Corominas (2006), en un artículo donde aborda la problemática del *Clima y sus consecuencias sobre la actividad de los movimientos de ladera en España*, concretamente aquellos riesgos sobre los que el componente meteorológico es de tan acuciada importancia, establece la siguiente tipificación de los sustratos geológicos españoles con la relación de eventos esperables asociados a roturas así como su localización geográfica correspondiente.

Tabla 8. Relación de materiales geológicos con potencial inestable, tipo de roturas y localización geográfica.

Litología	Edad	Tipo de rotura	Áreas
Pizarras Negras	Silúrico	Deslizamientos; coladas de barro	Pirineo
Yesos y arcillitas	Keuper	Deslizamientos rotacionales; deslizamientos traslacionales; coladas de tierras	Pirineo; Cordilleras Costeras Catalanas; Cordillera Cantábrica; Sistema Ibérico; Sierra Tramuntana; Subbéticas
Arcillas rojo-violáceas, margas y limolitas (Facies Weald)	Cretácico Inferior	Deslizamientos rotacionales; deslizamientos traslacionales	Cordillera Cantábrica; Sistema Ibérico
Alternancias de margas azules con calizas	Aptiense	Deslizamientos rotacionales; coladas de tierras	Sistema Ibérico
Alternancia de lutitas, areniscas rojas, lignitos (Facies Garum)	Cretácico Superior	Deslizamientos rotacionales; deslizamientos traslacionales; coladas de tierras	Pirineo
Arcillas margosas	Eoceno Inferior-Luteciense	Deslizamientos rotacionales; coladas de tierras	Prepirineo; Sierras Prebéticas
Margas y alternancias de arenisca, margas y calizas (Facies Flysch)	Eoceno Inferior	Coladas de tierras; deslizamientos	Pirineo; Costa Cantábrica
Yesos Masivos	Oligoceno	Desprendimientos y vuelcos	Depresión del Ebro
Arcillas, limos arenosos	Mioceno	Deslizamientos rotacionales; coladas de barro	Cuenca del Duero; Cuenca del Tajo; Depresión intramontana del Vallès-Penedès; Depresión intramontana de Cerdanya; Depresión intramontana de Granada; Hoya de Alcoy
Grandes bloques y gravas rodeados de matriz arenosa-limosa o arcillas (Till Glaciar)	Pleistoceno	Corrientes y aludes de derrubios; deslizamientos rotacionales	Pirineo; Cordillera Cantábrica
Gravas, arenas, limos y arcillas (coluvión)	Pleistoceno-Holoceno	Deslizamientos; corrientes de derrubios	Todas las cordilleras
Basaltos	Mioceno Plioceno Pleistoceno	Grandes deslizamientos; desprendimientos	Islas Canarias; Región de Olot

Fuente: elaboración propia a partir de Corominas (1985-1989-1993-2006) y Araña et al. (1992).

Se ha venido señalando a la dinámica hidrológica (en sus múltiples formas) como uno de los agentes desencadenantes del estado de inestabilidad en los sustratos y, por consiguiente, del movimiento del terreno. No obstante, no puede olvidarse que en multitud de ocasiones este tipo de riesgo puede estar generado por la acción (consciente o inconsciente) de la acción humana. Es por ello que sería necesario establecer una diferenciación entre aquellos factores puramente naturales y aquellos otros propiciados por el ser humano y las actividades que éste desarrolla.

En España los períodos de lluvias torrenciales traen consigo un incremento en los procesos de inestabilidad, con flujos y deslizamientos generalmente de carácter superficial, siendo los de mayor profundidad y envergadura los producidos por situaciones en las que la componente del agua subterránea juega un papel crucial, favoreciendo, a su vez, la complejidad del mismo.



Por otro lado, los procesos erosivos traen consigo la pérdida constante de materiales que favorecen la pérdida de resistencia en la ladera, con lo cual puede desencadenarse la remoción del conjunto. Por último, y en lo relativo a los condicionantes y factores que pueden desencadenar este tipo de fenómenos, deben citarse las actividades que el ser humano realiza sobre el territorio, fundamentalmente aquellas relacionadas con la excavación para construir vías de transporte, túneles, cimentaciones, minería y otras obras que implican variaciones en el perfil de estabilidad de las laderas.

Los elementos naturales que actúan como factores desencadenantes son, entre otros, la susceptibilidad del material de origen, la susceptibilidad del suelo, las características de la pendiente, el clima, los movimientos telúricos y la geodinámica interna (Salazar e Hincapié, 2006).

El estudio de los autores Ramón Copons y Anna Tallada (2009) sobre los movimientos de ladera ofrece una perspectiva acertada y sintética de cómo actúan cada uno de los condicionantes (sean naturales o humanos) en el sustrato y generan el riesgo. En este sentido, afirman que el agua, los terremotos, los procesos erosivos y la acción antrópica son los más relevantes en España (Copons y Tallada, 2009). Hacen especial hincapié en el factor agua, y su efecto inmediato de saturación sobre el sustrato geológico, como la causa desencadenante principal de estos riesgos.

El agua puede llegar al sustrato de ladera de varias formas, destacando principalmente los episodios de lluvias extremas, las lluvias intensas y los períodos de lluvia prolongados. Los movimientos de ladera y las inundaciones suelen ser fenómenos que se desarrollan de forma pareja, ello se debe a que ambos riesgos son producto de las lluvias extremas. Los períodos de lluvias prolongadas suelen favorecer los procesos de aumento de los niveles freáticos de las aguas subterráneas y con ello, la inestabilidad del terreno, promoviendo además en los entornos de macizos rocosos, profundas filtraciones entre las discontinuidades litológicas lo que contribuye a la generación de procesos de desprendimiento. Además, los movimientos sísmicos pueden ocasionar la licuefacción de los suelos en zonas arcillosas saturadas en agua, infiltraciones en el suelo y la movilización de cuerpos rocosos inestables en las vertientes (Copons y Tallada, 2009).

Los factores antrópicos que intervienen en la generación de movimientos de ladera responden a una naturaleza muy variada (cambios en el uso del suelo, urbanización y edificación, obras de ingeniería, incendios forestales, etc.). Todos ellos se constituyen como actuaciones antrópicas modificadoras de la geometría y de la pendiente de terreno

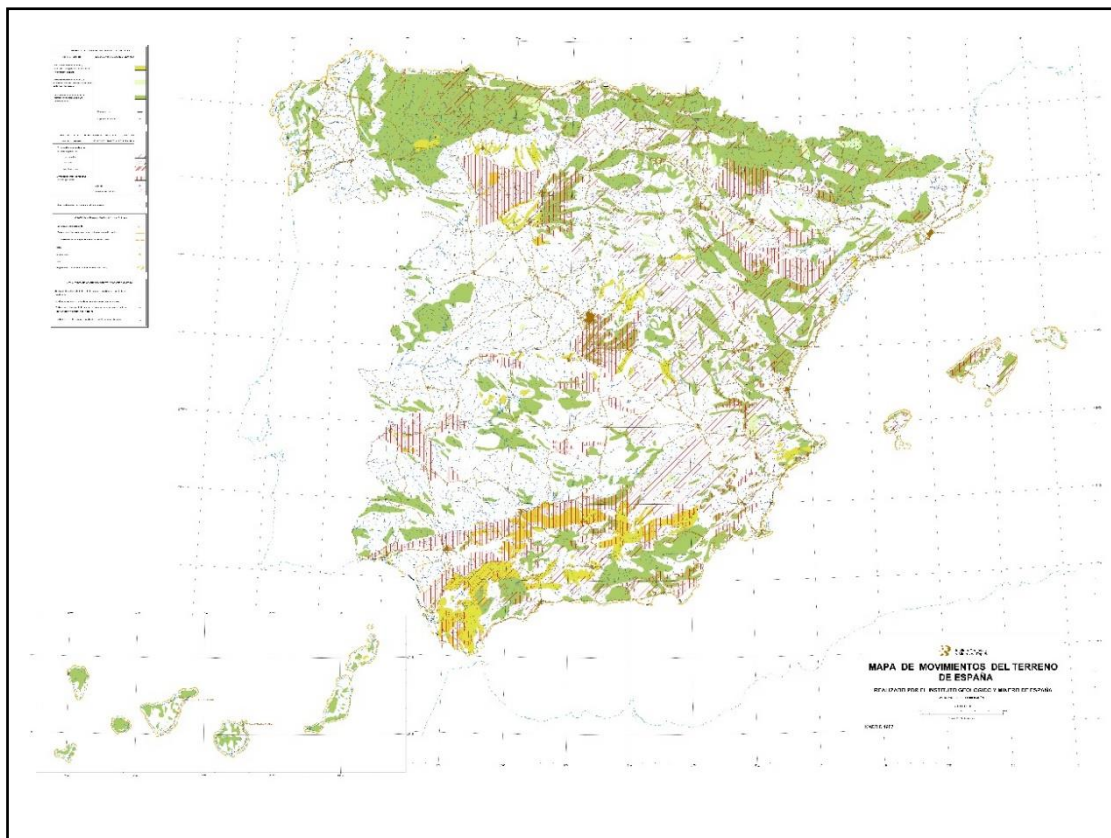
(González de Vallejo et al., 2002; Highland y Bobrowsky, 2008; cit. por Copons y Tallada, 2006). Por tanto, todas las actuaciones de este tipo pueden traer consigo el cambio en los factores de estabilidad de las vertientes y, al mismo tiempo, pueden traducirse en la generación de estos movimientos masivos del terreno.

Junta a estas actuaciones humanas como elementos causales directos de este riesgo, caben añadirse otros elementos causales indirectos (Salazar e Hincapié, 2006), tales como:

- La desprotección de los drenajes naturales: motivados por la expansión de la frontera de los espacios agrícolas hasta los nacimientos de cauces y corrientes de agua, así como la extracción de materiales en los lechos, favoreciendo así cambios en los cursos y las escorrentías que pueden concatenar fuertes procesos erosivos actuando en la desestabilización de taludes.
- La inexistencia de obras de infraestructuras adecuadas: tanto la construcción de obras como la no existencia de las mismas puede ser un factor desencadenante de movimientos del terreno. La ausencia de obras adecuadas de canalización hidráulica puede provocar la saturación del terreno, con el consiguiente aumento de la presión ejercida por la concentración de volúmenes de agua, y favoreciendo el movimiento.
- El uso y manejo inadecuado del suelo: en ocasiones la mejor forma de prevenir efectos adversos por este tipo de riesgo se simplifica en una gestión del territorio, de sus espacios agroforestales y de sus recursos. La falta de limpieza en montes, la introducción de especies alóctonas tanto en el medio forestal como en los aprovechamientos agrarios, o incluso la eliminación excesiva de vegetación, sotobosque y sustrato edáfico en taludes y vertientes, todo ello puede actuar como efecto desencadenante en los complejos procesos que afectan a la estabilidad de la ladera.

Debido a que los movimientos de ladera pueden producirse en cualquier tipo de relieve, terreno y condiciones climáticas, pueden considerarse un riesgo general que afecta a todo el territorio español de diversas formas.

*Mapa 10. Peligrosidad por movimientos del terreno en España.*



Fuente: IGME.

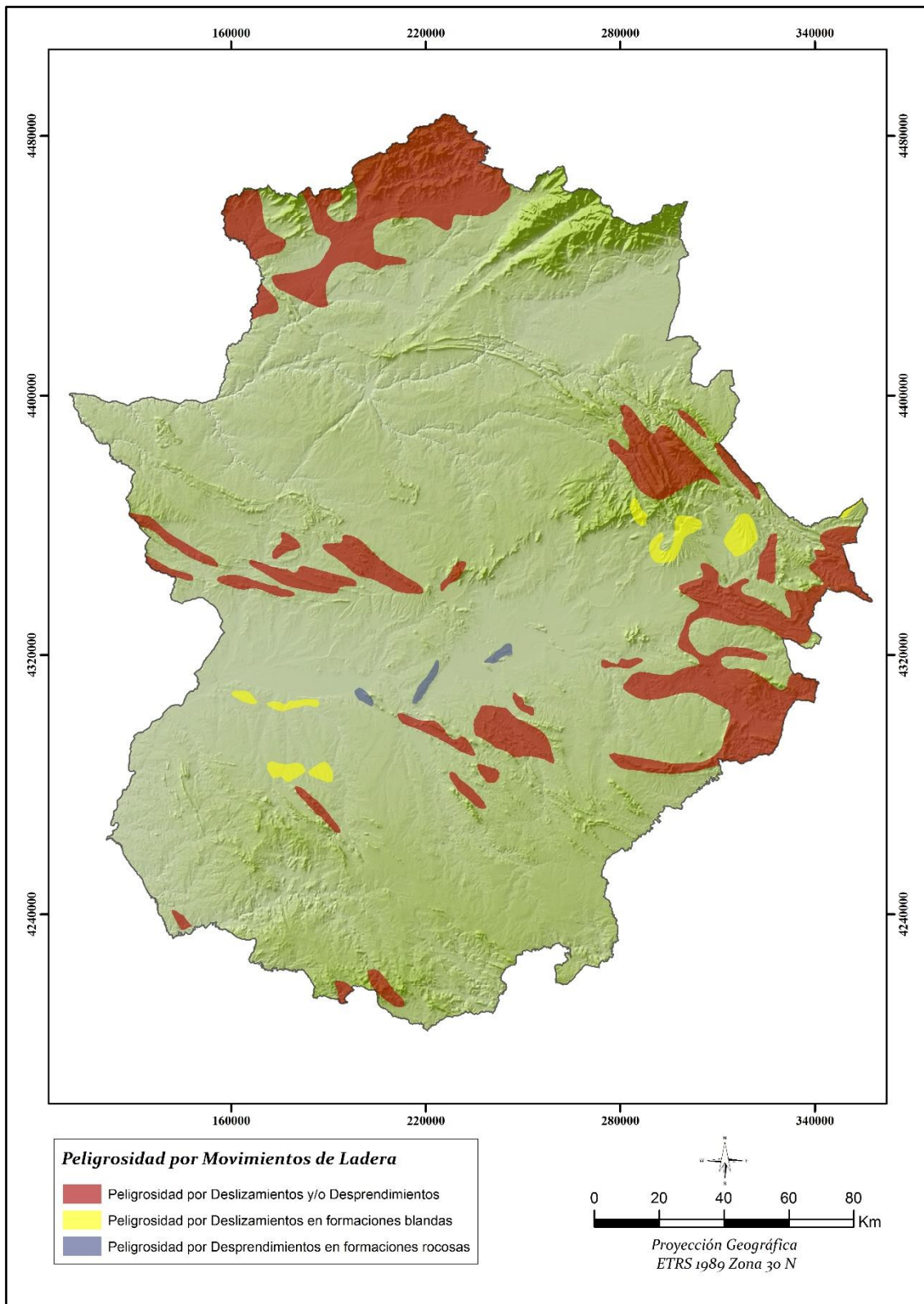
El anterior mapa es el resultante de la publicación realizada por el IGME en 1987 donde se procedió a la descripción, catalogación y cartografiado de las zonas potenciales y vulnerables a los movimientos del terreno en España. Como puede apreciarse, en el conjunto nacional existe una variada tipología, naturaleza y características de estos movimientos. Destacan a nivel general los movimientos actuales y potenciales del tipo deslizamiento y desprendimiento en zonas rocosas, repartidos por gran parte del norte peninsular y con una zonificación más reducida en aquellos enclaves más abruptos de la zona centro y sur. Tras estos, resulta de interés observar cómo existe una gran distribución de zonas con alto potencial de movimientos del tipo vertical asociado a la dinámica kárstica, ya sean de materiales carbonatados, yesíferos o conglomeralíticos, así como del riesgo de expansividad por arcillas. Sin embargo, el tratamiento y análisis de los movimientos del terreno de componente vertical se efectuará en el siguiente apartado de este estudio.

En Extremadura, los movimientos de ladera se localizan fundamentalmente en zonas de montaña, donde el componente de inclinación de la pendiente es un factor decisivo. Las zonas que incluye el PLATERCAEX, dentro de aquellas con posibilidad de

sufrir algún tipo de evento asociado al movimiento horizontal del terreno, corresponden en Extremadura a las estribaciones del Sistema Central (Gredos, Hurdes y Gata), la Sierra de Las Villuercas, Sierra de San Pedro, Sierra de Montánchez, la Sierra de Tentudía y Los Montes. Aunque, como este riesgo no es específico de zonas de montañas, también son susceptibles de sufrirlo algunas zonas del centro de Extremadura, fundamentalmente aquellas áreas asentadas sobre componentes geológicos blandos de la cuenca del Guadiana. En cualquier caso, no puede hablarse de grandes deslizamientos o movimientos de ladera recientes en Extremadura.

La zonificación citada responde a la clasificación de zonas potencialmente sensibles teniendo únicamente en cuenta el factor de inclinación de las pendientes, y siendo los desprendimientos o pequeñas caídas de materiales bien por escorrentía, bien por acción humana en desmontes, el riesgo al que se exponen estas zonas de mayor pendiente. Especial mención merece el Valle del Jerte, donde en el pasado, los procesos gravitacionales han sido de vital importancia a la hora de dar el modelado a sus vertientes y son abundantes los depósitos de movimientos en masa (Carrasco et al. 2002). Según este estudio, en esta zona se han identificado 830 movimientos de ladera en masa que ocupan el 23% de su superficie total y, de todos ellos, el 36% corresponden a caídas, el 56% a deslizamientos y el 8% restante a flujos de barro y de derrubios. Como se vio con anterioridad, el nivel de riesgo para este tipo de fenómeno en Extremadura se pondera como *bajo* ya que, históricamente, no se han registrado movimientos importantes de terreno con mucha frecuencia. En caso de producirse un suceso de este tipo, las principales consecuencias sobre el territorio serían la obstrucción de carreteras y vías de comunicación, represamientos de ríos y relleno de embalses y, en las zonas urbanas, la destrucción de viviendas, calles y construcciones.

Mapa 11. Distribución de la peligrosidad por movimientos de ladera en Extremadura. Localización de las áreas con movimientos actuales y/o potenciales al riesgo.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME.

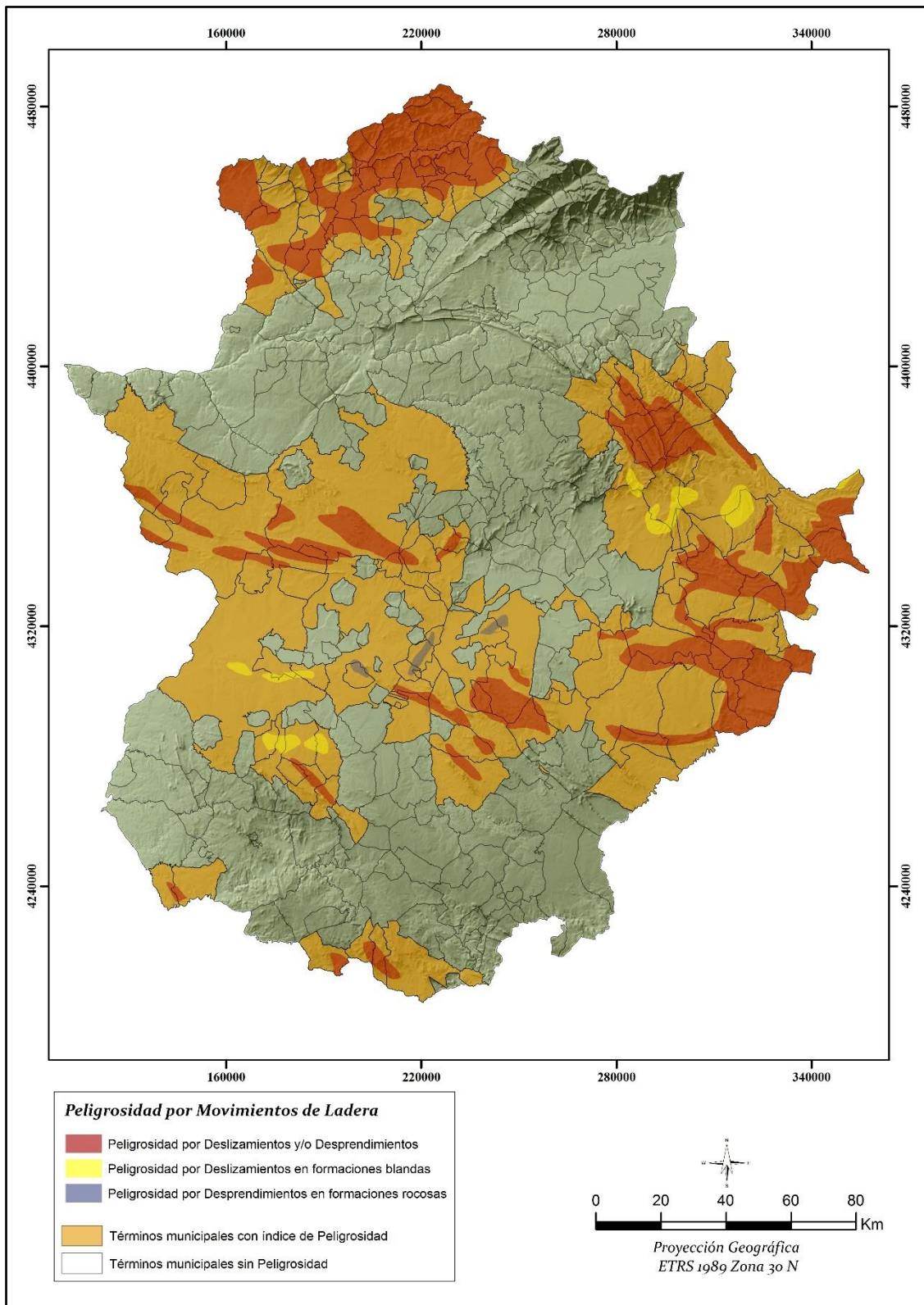
Extremadura es una región que no queda exenta de la zonificación de peligrosidad que ofrece el IGME para este tipo de riesgo. Como puede verse en el anterior mapa, existe una gran parte del territorio regional expuesto, de una u otra forma, a movimientos tanto actuales como potenciales. Los deslizamientos y desprendimientos de carácter general están bastante repartidos por el territorio, destacando, nuevamente, aquellas zonas donde el componente de verticalidad es un factor más que evidente (Sistema Central, Villuercas, Montánchez-Sierra de San Pedro, La Serena, La Siberia, Sierra Grande de Hornachos y algunos enclaves del sur y suroeste de la provincia de Badajoz). Existe una zonificación bastante más reducida respecto a los fenómenos de deslizamientos en formaciones blandas así como los desprendimientos en formaciones rocosas.

El primero de ellos, se trata de un riesgo con un fuerte carácter de localización geológica, quedando (para la zonificación que aquí se presenta) reducido a pequeñas áreas de cuencas sedimentarias y depósitos neógenos como lo constituyen el límite centro-sur de las Villuercas y el suroeste de la región (parte occidental de Tierra de Barros e inmediaciones de las Vegas Bajas del Guadiana). Por último, el riesgo por desprendimientos en formaciones rocosas no reviste de gran importancia en cuanto a superficie del territorio se refiere. Las únicas zonas que potencialmente pueden sufrir este tipo de movimientos, siempre según el IGME, estarían ligadas a pequeños enclaves del centro extremeño comprendiendo algunas zonas de las Vegas Altas del Guadiana y pequeñísimos reductos en la comarca de Lácara (Vegas Bajas del Guadiana).

A la hora de cuantificar el riesgo es importante ver qué alcance potencial tiene en el territorio y cuánta superficie, en términos de número de municipios extremeños afectados, para esta zonificación estaría afectada; y más importante aún, qué población es potencialmente sensible a sufrir algún tipo de impacto ligado a la ocurrencia de este fenómeno. Es por ello que, a continuación, se presentarán una serie de datos asociados a la construcción de cartografías para el análisis de la distribución y niveles de exposición y vulnerabilidad al riesgo por términos municipales, núcleos de población y habitantes.

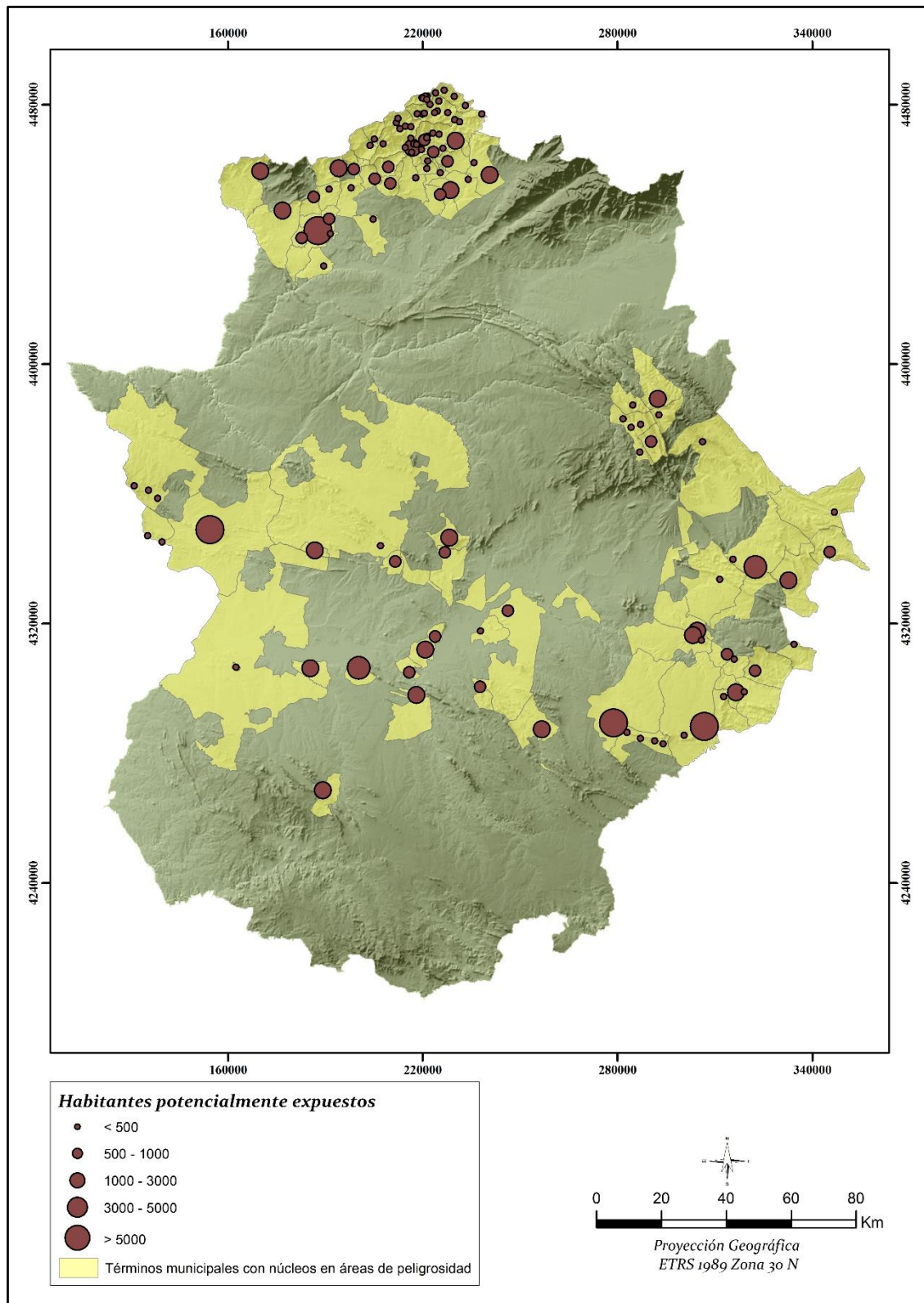
En Extremadura quedan comprendidos hasta 143 términos municipales por alguna de estas zonas de peligrosidad debido a los movimientos del terreno, siendo 70 pertenecientes a la provincia de Badajoz y 73 a la de Cáceres.

Mapa 12. Distribución de la peligrosidad por movimientos del terreno y términos municipales expuestos.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME e IGN.

Mapa 13. Población potencialmente expuesta al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME e INE.



Para poder determinar, de forma más o menos precisa, el volumen de población potencialmente expuesto a este tipo de fenómenos, la estimación habría de venir dada no por la población residente en cada término municipal, sino la que habría exactamente dentro de aquellos núcleos de población que quedan insertados dentro de alguna de estas áreas de peligrosidad. De esta manera, y mediante un análisis por localización de cada uno de los núcleos potencialmente afectables y sus datos demográficos, puede determinarse el nivel de exposición del grupo humano extremeño para este tipo de fenómeno de una forma más o menos generalizada.

Del total de 143 términos municipales que contaban con zonas de riesgo entre sus límites, tan sólo 76 serán aquellos que posean núcleos incluidos dentro de dichas áreas. Dicho de otra forma, en 76 términos municipales pueden producirse (actualmente o potencialmente) situaciones de riesgo por movimientos del terreno con población potencialmente afectada.

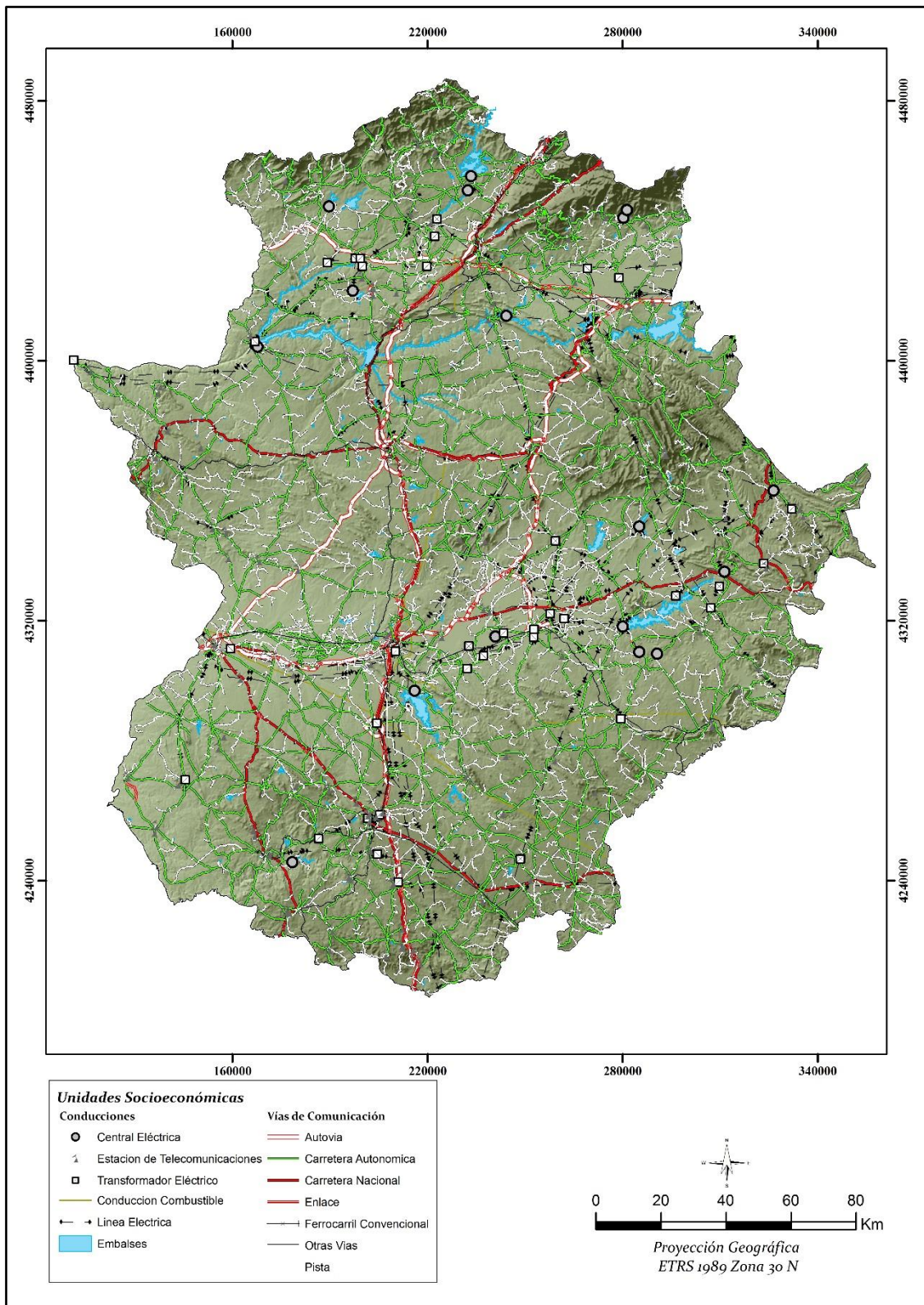
Como puede verse, existen importantes grupos humanos con alto grado de impacto en caso de producirse un fenómeno de cierta envergadura (Mapa 13). El total de núcleos que intersectan con las áreas de riesgo asciende a 125, una cifra nada despreciable teniendo en cuenta que la población variará entre 1 y 10 el mínimo, pero entre 6.000 y 7.000 los más habitados. Una primera aproximación a las estadísticas de estos resultados arrojan que un total de 89.149 habitantes de la región quedarían expuestos, una media de 713 habitantes/núcleo. Los núcleos de mayor importancia por poseer una población mayor a 5.000 habitantes son Moraleja (7.072 habitantes), Castuera (6.255 habitantes), Albuquerque (5.524 habitantes) y Cabeza del Buey (5.234 habitantes).

No obstante, como el impacto de un riesgo no sólo se cuantifica mediante la expresión de pérdidas potenciales humanas, sino que se refiere también al posible impacto socioeconómico, para este estudio también se han barajado variables socioeconómicas para determinar una cuantificación estimada de las unidades potencialmente afectables. Para tales objetivos se han seleccionado aquellas variables (por orden de importancia) que determinan el desarrollo socioeconómico de un territorio y el resultado final se centra en los siguientes elementos: *vías de comunicación* (autovías, carreteras nacionales, carreteras autonómicas, enlaces, líneas de ferrocarril, pistas y otras vías de comunicación); *conducciones* (líneas eléctricas, conducción de combustibles, centrales eléctricas, transformadores eléctricos y estaciones de telecomunicaciones) y, finalmente, la *red hidrográfica* (embalses). Ferrer Gijón y García López-Davalillo (2005)

establecieron una clasificación de elementos potencialmente susceptibles basados en la población, las infraestructuras y los servicios, las actividades, las propiedades en general y el medioambiente. Para este estudio se ha procedido a una simplificación sólo con estas tres clases dominantes, por ser éstas las de mayor distribución e importancia de la región, evidentemente después del factor poblacional. Todos los datos han sido extraídos de la Base Cartográfica Nacional provincial 1:200.000 del IGN.

De esta forma, se puede exponer de una forma estimativa cuáles son aquellos elementos de interés para el desarrollo socioeconómico potencialmente más expuestos y, por tanto, con mayor probabilidad al riesgo, ya que incluso se puede determinar el nivel de peligrosidad para cada conjunto de elementos. A continuación se presenta un mapa con la distribución de todas estas unidades a nivel regional para ofrecer una primera toma de contacto con los recursos totales de los que dispone la región.

Mapa 14. Relación de unidades socioeconómicas por conducciones, vías de comunicación y embalses de Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

En primer lugar, se abordarán los elementos correspondientes a la clase de *conducciones*, entre las cuales se ha de distinguir entre los elementos puntuales (transformadores eléctricos, centrales eléctricas y estaciones de telecomunicaciones) y los elementos lineales (conducciones de combustibles y líneas eléctricas). Previamente es necesario señalar que la región dispone (a fecha de 2007 y 2009) de un total de 183 elementos puntuales de conducciones y 4.372,97 km de líneas de conducciones entre combustible y líneas eléctricas).

Respecto a los elementos puntuales, de los 183 elementos para el conjunto de la región, 34 serán los que intersecten dentro de alguna de estas áreas de riesgo. Como puede verse en la Tabla 9, ese número de elementos suponen el 18,58% sobre el total, un conjunto formado por un total de 6 centrales eléctricas (18 en la región), 27 estaciones de telecomunicaciones (129 en la región) y 1 transformador eléctrico (36 en la región). Partiendo de estos datos, se determina pues que cada uno de estos elementos representa para el conjunto de los elementos distribuidos por el territorio: el 33,33% de las centrales eléctricas, el 20,93% de las estaciones de telecomunicaciones y el 2,78% de los transformadores eléctricos.

*Tabla 9. Distribución y cuantificación de los elementos puntuales de la clase conducciones potencialmente expuestos ante el riesgo de movimientos del terreno.*

<b>Elementos Puntuales (Conducciones)</b>	<b>Nº expuestos</b>	<b>Nº Extremadura</b>	<b>% sobre total regional</b>
Centrales eléctricas	6	18	33,33
Estaciones de telecomunicaciones	27	129	20,93
Transformador eléctrico	1	36	2,78
<b>Total general</b>	<b>34</b>	<b>183</b>	<b>18,58</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Junto a los elementos puntuales encontramos toda la información relativa a las líneas que, en este caso, vienen definidas por la longitud (km) y los tramos potencialmente expuestos al riesgo por movimientos del terreno. De esta forma, puede estimarse cuál es porcentaje de las conexiones de conducción en Extremadura que pueden ser vulnerables ante la ocurrencia de un evento. Los datos generales muestran que, en el conjunto de la región, existen hasta 4.372,97 km de líneas de conducción entre combustible (356,54 km) y líneas eléctricas (4.016,44 km). La longitud total que está potencialmente expuesta al riesgo son 306,15 km, de los cuales 26,24 km pertenecen a las conducciones de combustible (8,57%) y 279,92 km a las líneas eléctricas (91,43%). Como puede observarse, se trata de cifras muy importantes, teniendo además en cuenta que éstas

suponen el 7 % del tendido total de la región (repartidos en un 7,36% de las conducciones de combustibles y 6,97% de las líneas eléctricas), con una media de 153 km afectados por clase de conducción:

*Tabla 10. Distribución y cuantificación de las líneas de conducción potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.*

<b>Líneas de Conducción</b>	<b>Longitud expuesta (km)</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Longitud de Líneas de Conducción Total Extremadura (km)</b>	<b>Porcentaje sobre Longitud de Líneas de Conducción en Extremadura</b>
Conducciones de combustibles	26,24	8,57	356,54	7,36
Líneas eléctricas	279,92	91,43	4.016,44	6,97
<i>Total</i>	<i>306,15</i>		<i>4.372,97</i>	<i>7,00</i>
<i>Media</i>	<i>153,08</i>			

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

El siguiente de los elementos territoriales analizados corresponde con las *vías de comunicación*, las estructuras lineales de mayor alcance y recorrido por el conjunto de Extremadura. En toda la región hay un total de 20.098,64 km de elementos lineales de comunicación distribuidos entre autovías, carreteras nacionales, carreteras autonómicas, enlaces, ferrocarril convencional, pistas y otras vías. De este conjunto, un total de 2.369,79 km recorren algunas de las zonas con potencial peligro para los movimientos del terreno de componente horizontal, alcanzando el 11,79% sobre el total.

En este sentido, se puede destacar, respecto de la longitud total de los elementos lineales de comunicación, que un total de 42,91 km (1,81% sobre el conjunto de elementos lineales) se corresponden con autovías; las carreteras autonómicas alcanzan los 1.143,82 km y representan el 4,92%; igualmente las carreteras nacionales suponen 60,87 km para un 2,57% sobre el total; las líneas de ferrocarril llegan a los 45,67 km y representan el 1,93%; siendo las pistas aquellos elementos de mayor peso alcanzando los 1.067 km y una representación del 45,02% sobre el conjunto de los elementos lineales. Además, el dato medio arroja que al menos 338,54 km por tramo estaría en situación de sufrir el impacto por riesgo de deslizamiento o desprendimiento.

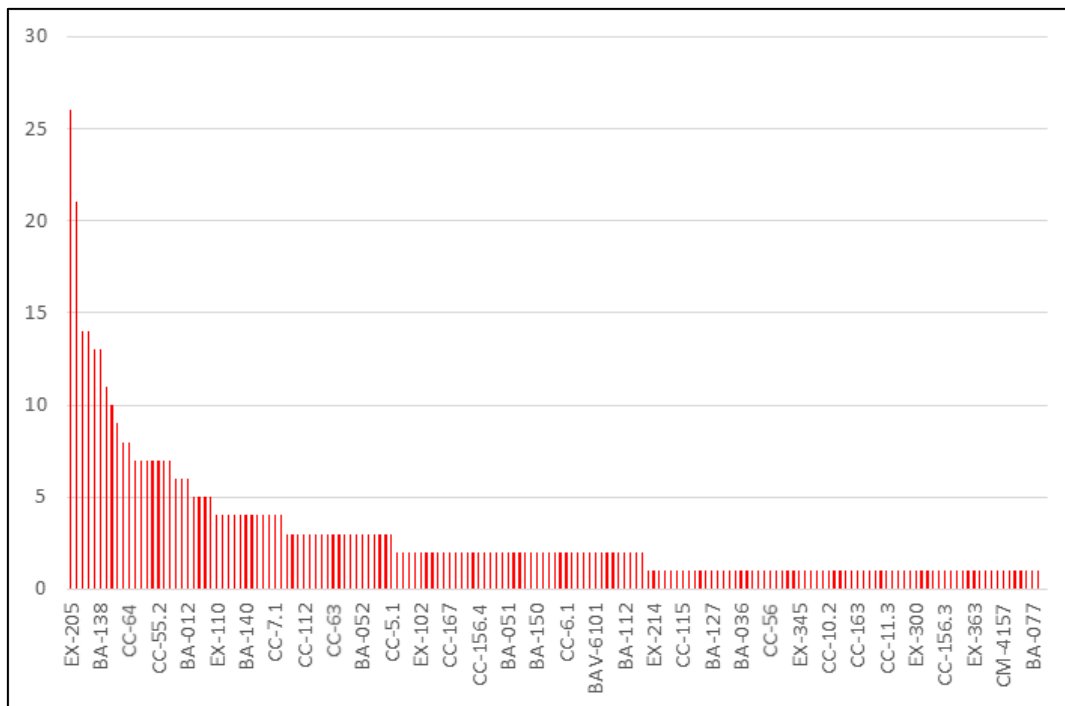
Tabla 11. Distribución y cuantificación de las vías de comunicación potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.

Tipo de Vía	Longitud expuesta (km)	Porcentaje	Longitud total de vías Extremadura (km)	Porcentaje sobre longitud de vías totales de Extremadura
Autovías	42,91	1,81	872,07	4,92
Carretera autonómicas	1.143,82	48,27	8.677,74	13,18
Carreteras nacionales	60,87	2,57	1.011,25	6,02
Enlaces	7,99	0,34	216,54	3,69
Ferrocarril convencional	45,67	1,93	834,13	5,48
Otras vías	1,54	0,06	75,00	2,05
Pistas	1.067,00	45,02	8.411,91	12,68
Total general	2.369,79	100,00	20.098,64	11,79
Media	338,54			

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Otro aspecto importante relacionado con el análisis de las vías de comunicación es la determinación de cuántos tramos por carretera encontramos potencialmente expuestos, hecho que permite dilucidar qué vía es la que mayor riesgo potencial presenta. En total son 167 vías de comunicación extremeñas entre las cuales se concentran hasta 493 tramos.

Figura 9. Distribución de la frecuencia de tramos potencialmente expuestos por nombre de Vía.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Como puede verse en la Figura 9, la carretera autonómica Ex-205 es la que mayor concentración de tramos posee dentro de la zonificación de peligrosidad. El número total de tramos es de 26, muy seguido de la carretera Ex-104, con 21 tramos. Las siguientes vías por número de tramos son la N-430 y la Ex-103 (14 tramos), la Ex-104 y la BA-138 con 13 tramos y, finalmente, la Ex-108 (11 tramos) y la Autovía A-5/E-90 con 10 tramos.

Finalmente, el último de los elementos de interés introducidos para este análisis de unidades socioeconómicas potencialmente expuestas al riesgo, son los *embalses*. Los embalses son estructuras artificiales que, pese a estar incluidos dentro de la red hidrográfica general, se han separado como elementos individuales para este análisis. Ello es fundamental dado que de producirse algún evento con alto componente de peligrosidad, es en los embalses (como estructuras destinadas al almacenamiento del recurso agua) donde pueden producirse los mayores impactos ligados a represamientos, rellenos, roturas, etc.

Extremadura cuenta con una importante cantidad de agua dulce embalsada. Los datos que aporta el MAPAMA sitúan la capacidad total en 14.225 hm<sup>3</sup>. Pero, obviando los datos y análisis relativos a la capacidades hídricas de la región, interesa fundamentalmente para concluir este apartado los datos relativos a la superficie que ocupan las construcciones de embalse puesto que, en último extremo, es la superficie (en términos de ocupación del suelo y del territorio) la que potencialmente podría sufrir el impacto de los riesgos del tipo geodinámico.

Partiendo de esta base, para el conjunto regional se han computado (basado en los datos ofrecidos en las capas vectoriales del IGN y el MAPAMA asociadas al conjunto de embalses de Extremadura) un total de 45.651,48 ha. De este total, se han detectado al menos una superficie de 7.188,86 has dentro de algunas de las áreas de exposición ante el riesgo de deslizamientos y/o desprendimientos. La Tabla 12 muestra la distribución total de toda la superficie desglosada y su relación con la superficie total de la región, así como con la superficie total de cada embalse.

La superficie media potencialmente expuesta es de 422,87 ha, una cifra poco significativa puesto que tan sólo supondría el 0,93% respecto de la superficie total regional. Este dato medio tampoco es representativo al establecer la ratio con la suma de la superficie del conjunto expuesto al riesgo, quedándose en tan sólo en el 5,88%.

*Tabla 12. Análisis y Cuantificación de la superficie de embalses y presas de Extremadura potencialmente expuestos al riesgo de deslizamientos y/o desprendimientos.*

<b>Nombre Embalse/Presa</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Charca del Retorno	25,03
Embalse del Chorrerón	23,11
Embalse de Alange	476,10
Embalse de Campoameno	9,19
Embalse de Albuera de Feria	13,00
Embalse de Orellana	1.105,00
Embalse de Ahigal o de las Cumbres	113,64
Embalse de Gabriel y Galán	4.010,00
Embalse Rivera de Gata	299,23
Presas en Casillas de Coria	49,05
Embalse de Borbollón	974,50
Embalse del Árrago	42,33
Embalse de los Gañanes	11,05
Embalse de Zarza la Mayor	5,97
Embalse de Santa Lucía	17,82
Presa de Rincón de Ballesteros	7,70
<i>Superficie Total</i>	<i>7.182,73</i>

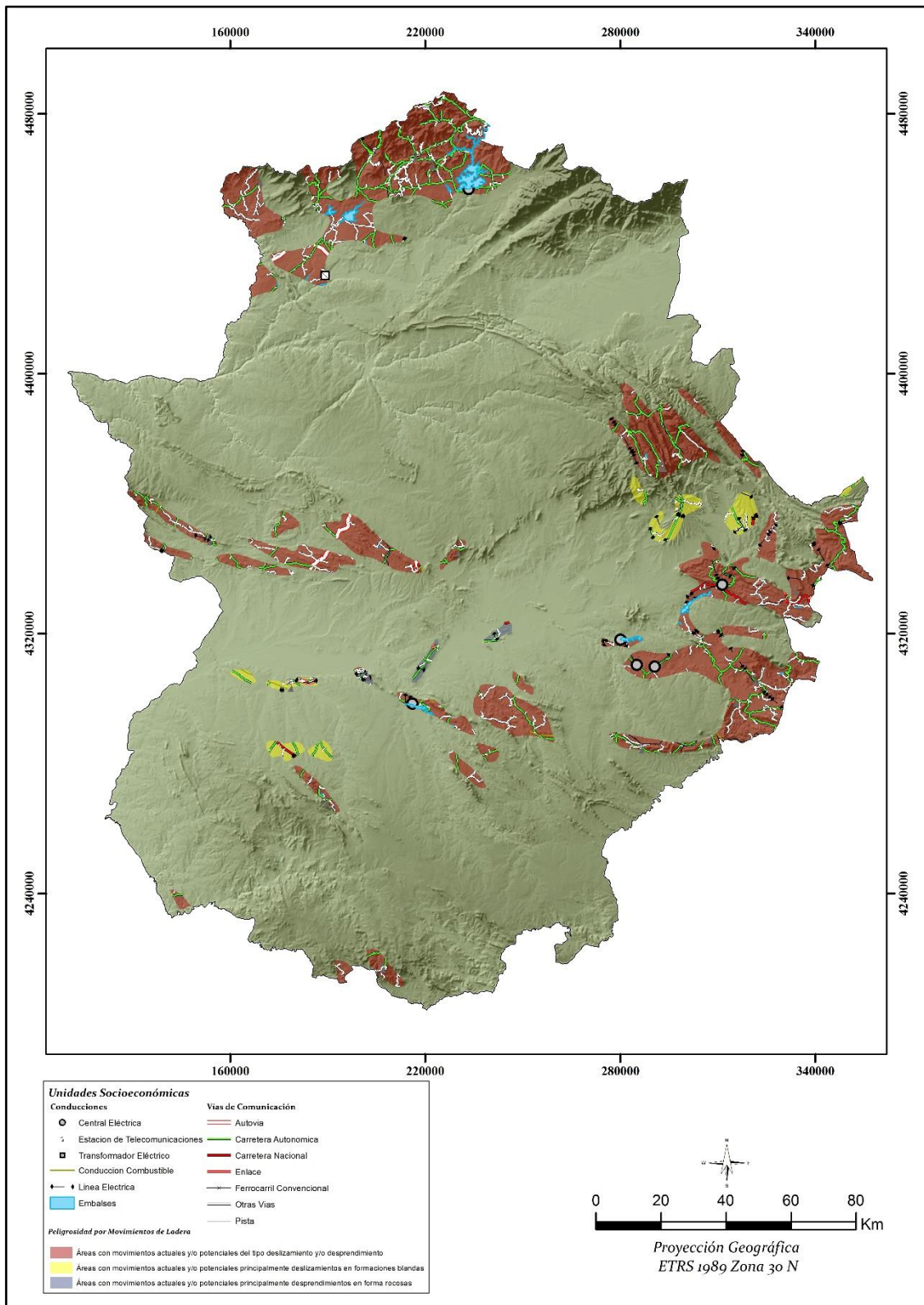
Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN y MAPAMA.

En este sentido, las mayores superficies de exposición al riesgo vienen a coincidir con los mayores embalses de la región para estas áreas de peligrosidad. En definitiva, se han de resaltar los embalses de Gabriel y Galán (4.010 ha), Orellana (1.105 ha), Borbollón (974,5 ha), Alange (476,1 ha) y Rivera de Gata (299,23 ha).

Como apunte final a este análisis de movimientos horizontales del terreno, se incluye un mapa con la representación de todas estas unidades socioeconómicas potencialmente expuestas al riesgo en función de su intersección con las áreas anteriormente cuantificadas a través de las cartografías disponibles del IGME.



Mapa 15. Distribución de las unidades socioeconómicas (conducciones, vías de comunicación y embalses) vulnerables al riesgo por movimientos horizontales del terreno.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME e IGN.

b) Movimientos verticales del terreno: hundimientos, subsidencias y expansividad.

Los hundimientos son movimientos verticales del terreno que producen, por efecto del vaciado de las capas subyacentes, una oquedad en la superficie. Pueden distinguirse en función de si se trata de movimientos lentos y progresivos o, por el contrario, repentinos, entre colapsos (hundimiento repentino) y subsidencias (hundimientos lentos). Al igual que ocurre con los deslizamientos, la motivación o causa primordial desencadenante de este suceso será la pérdida de la estabilidad que, a diferencia del caso anterior, será por el vaciado de las capas subyacentes a la superficie, generalmente asociado a procesos de *tubificación* en materiales detríticos o también ligados a procesos *kársticos*. En muchas zonas (fundamentalmente ligadas al *Karst*) la gran demanda de recursos provoca que algunos de los procesos activos que se desarrollan de forma natural, acaben por magnificándose y acelerándose por la acción antrópica, ocasionando daños materiales y en ocasiones pérdidas de vidas humanas.

Tabla 13. Tipos de subsidencias.

<b>Por disolución subterránea</b>	En sal
	En yeso
	En rocas carbonáticas
<b>Por construcción de obras subterráneas o galerías mineras</b>	
<b>Por erosión subterránea (tubicación o <i>pipíng</i>)</b>	
<b>Por flujo lateral</b>	Rocas salinas
	Arcillas
<b>Por compactación</b>	Por carga
	Por drenaje
	Por vibración
	Por extracción de fluidos
	Por hidrocompactación
<b>Tectónica</b>	

Fuente: Tomás, R. et al. (2009).

Existen muchas formas de clasificación de este tipo de movimientos (en función de los materiales intervinientes, en función del proceso, en función de los factores, etc.). Un resumen que esboza a la perfección las tipologías con los respectivos agentes desencadenantes, así como los materiales involucrados, es el que presentan Tomás, R. et al. (2009) (Ver Tabla 13). El IGME, por su parte, clasifica los movimientos verticales del terreno en tres grandes bloques: los hundimientos kársticos, los hundimientos y subsidencias mineras y la expansividad por arcillas.

Los hundimientos kársticos, como bien se ha mencionado anteriormente, es una actividad ligada a la existencia de afloramientos de este tipo de materiales (carbonatados, yesíferos o conglomeráticos karstificados). Este tipo de afloramientos tiene una gran amplitud en el territorio español, razón por la que se considera el riesgo por este tipo de fenómeno uno de los principales asociados a los movimientos del tipo vertical en España. El agente desencadenante de los procesos kársticos es el agua que, en conjunción con el carbonato de calcio, genera un continuo proceso de disolución y erosión, lo cual acaba causando oquedades y cavidades subterráneas proclives a los fenómenos de hundimiento y/o subsidencia.

Las áreas clasificadas a nivel nacional como zonas medianamente o muy karstificadas son las Cordilleras Cantábrica, Pirenaica, Costero Catalana, Ibérica y Béticas y el archipiélago Balear. Por otro lado, también se incluyen algunas de las principales depresiones terciarias del territorio (Tajo, Ebro y Duero), así como algunas intramontañas de las Béticas (IGME, 1987).

Los hundimientos y las subsidencias mineras se constituyen como uno de los riesgos de componente antrópico más importantes ligados a la dinámica vertical del terreno. Los procesos que originan este tipo de movimiento se asocian a las perturbaciones propias de la actividad minera, así como el mismo abandono de la explotación, siendo en ambos casos la pérdida del material subyacente en las explotaciones subterráneas las que generan las subsidencias o los colapsos.

Las subsidencias asociadas a la actividad minera vienen causadas por la pérdida progresiva de la resistencia de los materiales superiores al hueco, siendo además provocada por concentración de tensiones ligadas a las excavaciones. Ello produce movimientos de carácter lento pero progresivo (subsidencia) sobre las cámaras de explotación, siendo además el más frecuente de los movimientos asociados a la actividad minera puesto que los colapsos tendrán un carácter de sucesos puntuales en la mayoría de los casos (IGME, 1987).

Finalmente, el último de los movimientos verticales catalogados en el IGME corresponde a las arcillas expansivas. Este fenómeno se caracteriza por las variaciones en el tamaño del volumen de un material concreto (arcillas generalmente, aunque se han apreciado casos de expansividad en materiales como las anhidritas) por acción conjunta de dos factores bien diferenciados: por un lado, la presencia de materiales (arcillosos) capaces de experimentar cambio de volumen y, por otro lado, por cambios en las

condiciones de humedad que desarrollen el potencial expansivo. Estos factores vienen condicionados por las características litológicas del sustrato (texturales y estructurales), así como las condiciones climáticas que puedan propiciar cambios en las condiciones de humedad del suelo.

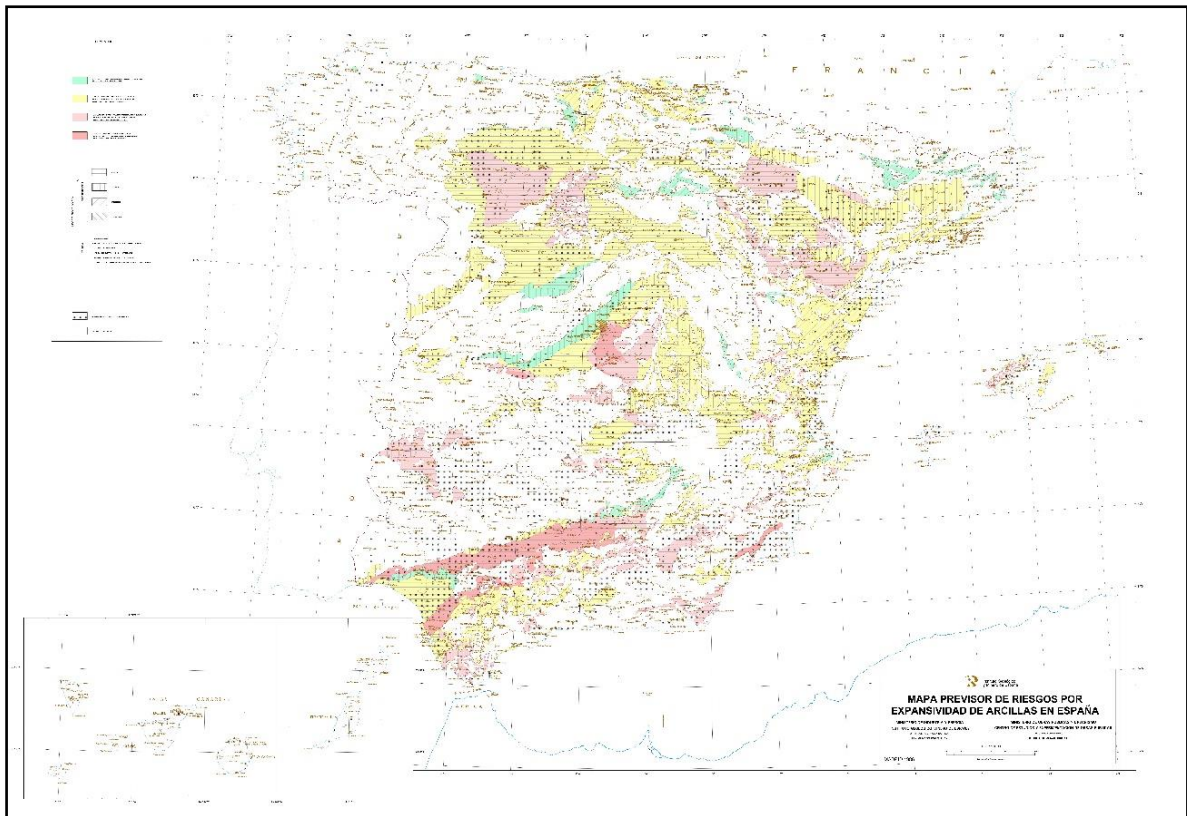
La distribución geográfica que ofrece el IGME para este tipo de riesgo obedece a una clasificación territorial basada en la presencia de niveles arcillosos continuos predominantes, en la mineralogía altamente o globalmente montmorillonítica<sup>12</sup>, en la climatología seca-árida o subhúmeda-semiárida y en las plasticidades máximas de medias a altas. A partir de esta metodología se han clasificado cinco grandes regiones geográficas caracterizadas por este tipo de fenómeno, siendo además cada una de ellas diferenciada por la tipología y características de los mismos.

Dentro del ámbito que ocupa este trabajo, Extremadura quedaría enmarcada dentro de dos potenciales áreas: la mitad sur y la zona oeste de la provincia de Badajoz. La mitad sur (en general) se caracteriza por mantener unas condiciones deficitarias de humedad, unida a la presencia de arcillas de reciente formación (con alto carácter montmorillonítico) y donde es posible la ocurrencia del fenómeno de la expansividad. En cambio la zona oeste de la provincia de Badajoz se caracteriza por la gran presencia de arcillas limoso-arenosas. Habría que apuntar también el hecho (tal como lo especifica el IGME) de que, aunque toda la zonificación del riesgo por arcillas expansivas se base en una clasificación neógena, es destacable el hecho de la existencia de depósitos arcillosos expansivos de edad paleógena en zonas del oeste de Badajoz. En cualquier caso, el centro y sur de la Península serán las áreas con mayor riesgo (por frecuencia e intensidad) de fenómenos expansivos.

---

<sup>12</sup> Los suelos con composición montmorillonítica se caracterizan por poseer alta tendencia a la formación de grietas (procesos de roturas) fundamentalmente cuando se producen períodos secos en el ambiente (Wielemaker y Vogel, 1993). Además recientes estudios han determinado que este tipo de suelos presentan mayor tasa de CIC (capacidad de intercambio catiónico) entre las familias de suelos arcillosos, siendo esta capacidad poco influenciada por la fracción de materia orgánica presente en el sustrato (Arias et al., 2010).

*Mapa 16. Distribución del riesgo por arcillas expansivas en España.*



Fuente: IGME.

Como puede observarse en el Mapa 16, existe un amplio porcentaje del territorio español enmarcado dentro del área de influencia de este tipo de fenómenos, destacando, en primer lugar, las áreas con riesgo potencial asociado al karst y, en segundo lugar, las afectadas por arcillas expansivas. En la cartografía del riesgo por arcillas expansivas del IGME, puede apreciarse como no sólo aparecen las zonas sensibles, sino también el nivel de riesgo existente en función de la tipología del material, los condicionantes existentes y los movimientos observables.

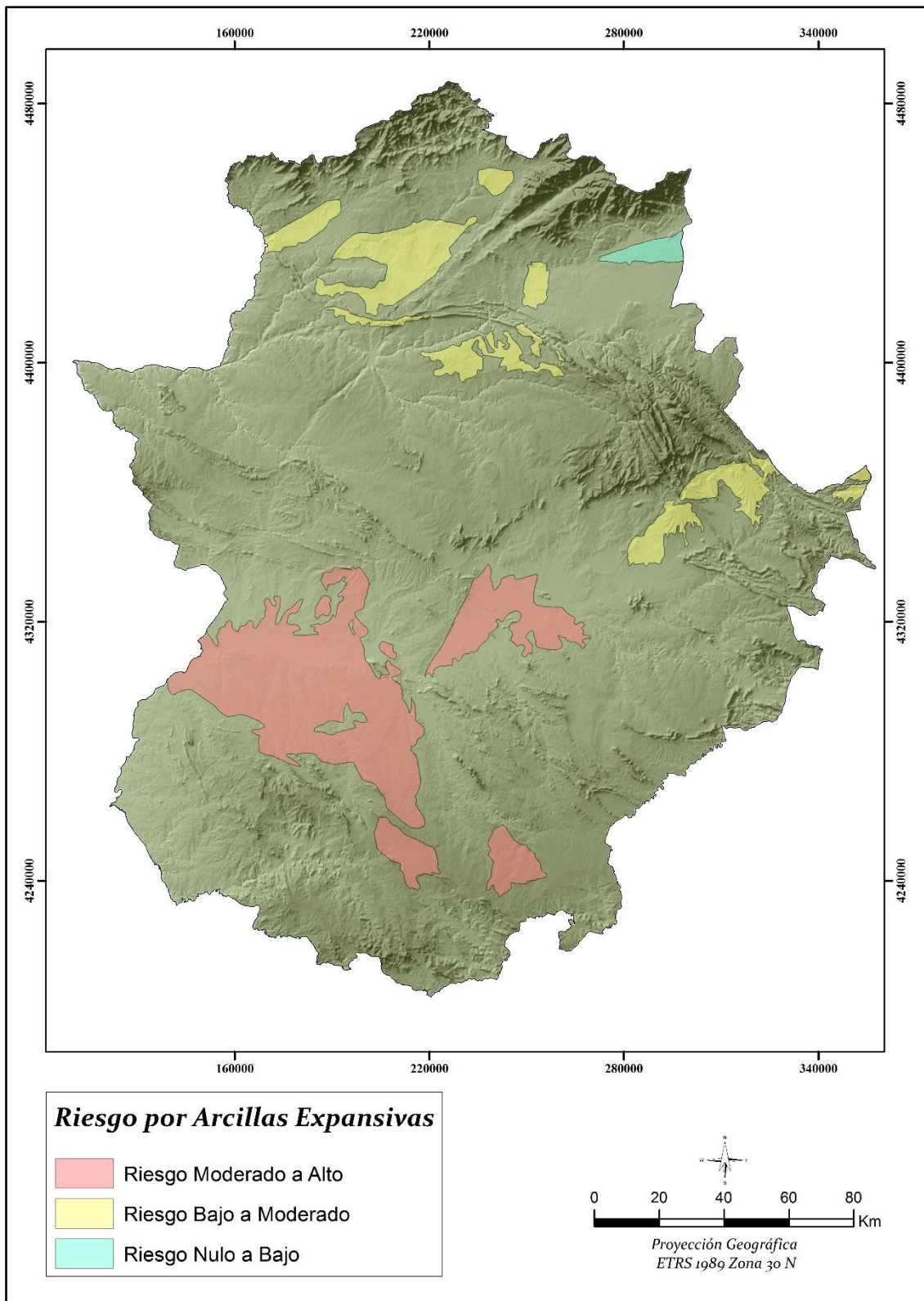
Dentro de las tipologías o clases que se han establecido para la presentación de este mapa, puede verse como el nivel de riesgo bajo a moderado (tonos amarillos) es de los más extendidos por el territorio, siendo sus características definidas por *arcillas expansivas subordinadas o emplazadas en zonas climáticas sin déficit anual de humedad*. Sin obviar que el segundo nivel de riesgo más extendido es el de moderado a alto definido por *arcillas expansivas localmente predominantes y emplazadas en zonas climáticas con déficit anual de humedad*.

Respecto del análisis y distribución del riesgo en Extremadura, puede observarse que existen amplias zonas de la región enmarcadas dentro de este tipo de riesgo. No

obstante, además del riesgo por la expansividad de las arcillas, la Comunidad no queda exenta de presentar peligrosidad (aunque en menor medida) del resto de movimientos verticales del terreno, fundamentalmente de aquellos ligados a la zonificación kárstica, conllevando a un incremento de la situación de peligrosidad para las personas y las infraestructuras existentes.

Dentro del conjunto regional, encontramos la definición de tres clases de zonas en función del nivel de riesgo que por este fenómeno experimente: *zonas de riesgo nulo a bajo*; *zonas de riesgo bajo a moderado* y *zonas de riesgo moderado a alto*. En el Mapa 17 puede verse la distribución de cada una de estas áreas mediante su representación cromática, siendo las áreas asociadas al *riesgo moderado a alto* las más representativas. La característica que diferencia a cada clase de riesgo viene dada por el tipo de material y las condiciones a la que se ve sometido (fundamentalmente ligado al componente deficitario de humedad).

Mapa 17. Distribución del riesgo por arcillas expansivas en Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME.

Como se detalla en el Mapa 17 existen grandes zonas en la región potencialmente sensibles a este riesgo, destacando fundamentalmente las Vegas del Guadiana y Tierra de

Barros. La zonificación que se presenta muestra la distribución de las áreas que presentan un índice de riesgo por expansividad, teniendo en cuenta los parámetros y distribución del mapa elaborado para este tipo de riesgo por el IGME. LA constancia de este riesgo ya era recogida por el IGME en 1986, refiriéndose a la peligrosidad en las zonas del centro-sur y el oeste de Badajoz, donde además se observaban movimientos por expansividad ligados a formaciones arcillosas paleógenas.

De esta manera, se observa como en el norte de la región existen zonas potencialmente sensibles al riesgo por expansividad, si bien dentro del nivel de riesgo bajo a moderado, definido así por tratarse de arcillas expansivas subordinadas o emplazadas en zonas climáticas sin déficit anual de humedad. Caso contrario sucede en las zonas del centro y sur extremeño, donde el componente de riesgo de moderado a alto le vendrá dado por la presencia de arcillas expansivas localmente predominantes y emplazadas en zonas climáticas con déficit anual de precipitación. Existe un pequeño reducto en el noreste de la Comunidad, próximo a zonas del Campo Arañuelo, donde se da un nivel de nulo a bajo por arcillas expansivas. Este nivel simplemente señala que en esta zona o las arcillas no son expansivas o están dispuestas en matriz no arcillosa.

El cálculo de superficies para este riesgo deja la impresionante cifra de 579.051 ha con nivel de riesgo en Extremadura. De este total, el 65,85% (381.309 ha) pertenecen a las zonas de riesgo moderado a alto; el 31,67% (183.382,90 ha) a las zonas de riesgo bajo a moderado y, finalmente, el 2,48% (ese pequeño reducto de 14.360 ha) de riesgo nulo a bajo. Estos datos resultan bastante significativos puesto que, en relación con el conjunto de la región, las áreas de riesgo por arcillas expansivas suponen el 13,89% del territorio extremeño, repartido entre el 9,15% para las zonas de riesgo moderado a alto, el 4,40% para las de bajo a moderado y un 0,34% para las de nulo a bajo. Estos valores, en definitiva, muestran que el riesgo por expansividad es un fenómeno muy a tener en cuenta en la región, fundamentalmente en aquellas zonas más próximas a la cuenca del Guadiana.



Tabla 14. Datos de superficie afectada por nivel de riesgo de arcillas expansivas en Extremadura.

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% Zonas Riesgo</b>	<b>% Extremadura</b>
Moderado a Alto	381.309,00	65,85	9,15
Bajo a Moderado	183.382,90	31,67	4,40
Nulo a Bajo	14.360,00	2,48	0,34
<i>Total general</i>	<i>579.051,90</i>	<i>100,00</i>	<i>13,89</i>
<i>Media General</i>	<i>193.017,30</i>		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGME e INE.

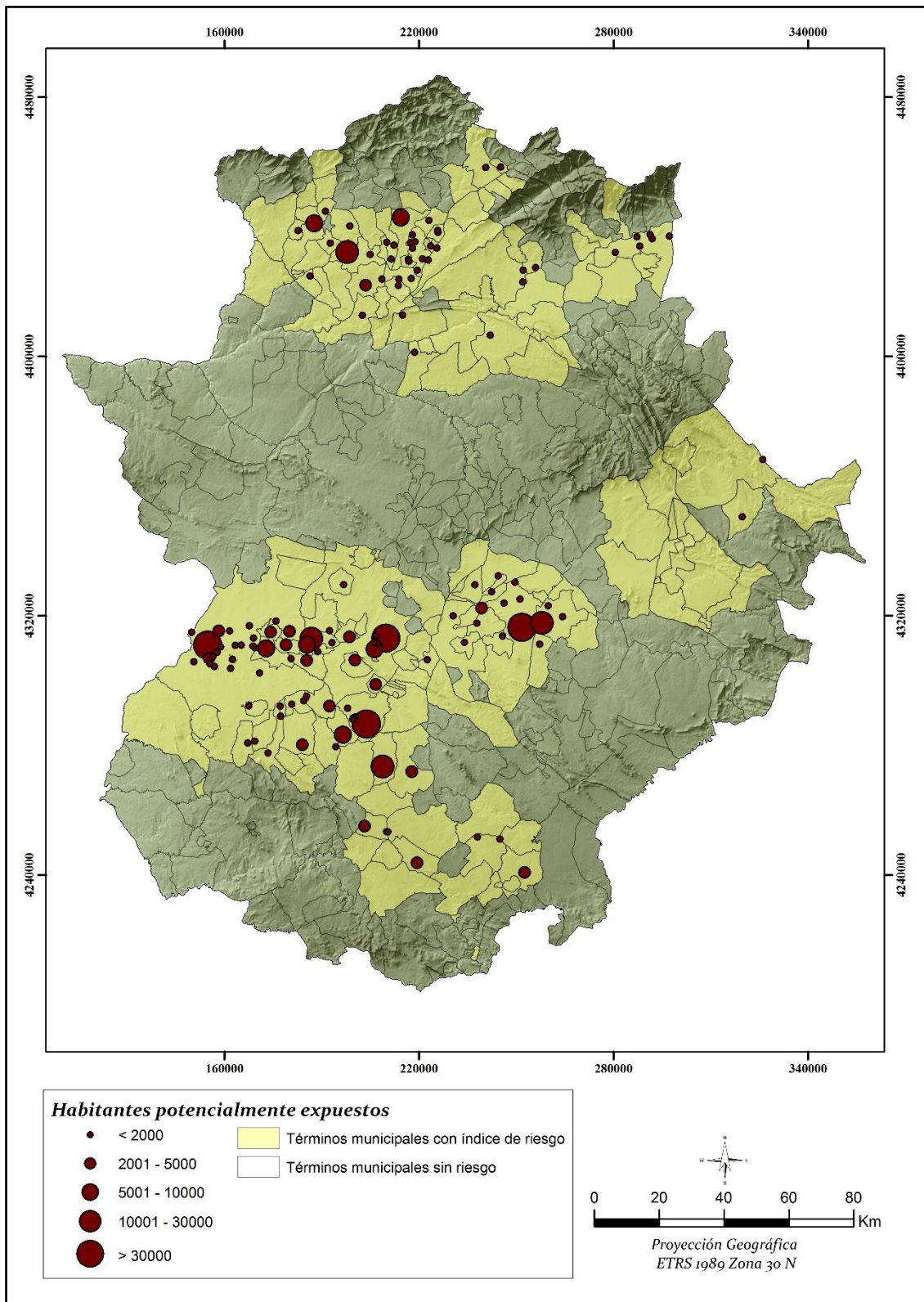
Las áreas de intersección de este riesgo con los municipios afectados y la distribución de la población han servido para confeccionar la cartografía de las zonas de riesgo anteriormente analizadas.

En Extremadura hay un total de 137 términos municipales afectados por algunas de estas áreas de zonificación del riesgo; de ellos, un total de 69 pertenecen a la zona de riesgo moderado a alto, 61 a la zona de riesgo bajo a moderado y 7 a la zona de riesgo nulo a bajo. Respecto a la población, existen importantes diferencias demográficas entre los distintos núcleos de población potencialmente expuestos. Tal es así que los máximos de población oscilan entre 50.000 y algo más de 120.000 habitantes (caso de Mérida y Badajoz) y mínimos entre 2 y 15 personas.

No obstante, resulta de interés señalar que hay hasta un total de 133 núcleos de población potencialmente expuestos a este riesgo, destacando los municipios de Badajoz, Mérida, Almendralejo, Don Benito, Villanueva de la Serena, Montijo y Villafranca de los Barros, como aquellos donde coincide la zona de riesgo moderado a alto y los máximos poblacionales de los núcleos de la región. Por su parte, dentro de la zona de riesgo bajo a moderado, destacan los núcleos de Coria, Moraleja o Montehermoso, como los de mayor volumen poblacional.

La distribución de núcleos por nivel de riesgo responde a la siguiente estructura: 85 en la zona de riesgo moderado a alto (un total de 395.784 habitantes); 42 municipios en la zona de riesgo bajo a moderado (44.872 habitantes); y, finalmente, 6 municipios en la zona de riesgo nulo a bajo (2.536 habitantes).

Mapa 18. Población potencialmente expuesta al riesgo por arcillas expansivas en Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME e INE.

La ponderación de este tipo de riesgo en la Comunidad de Extremadura por el PLATERCAEX es de *baja*, ya que son fenómenos muy localizados y las áreas afectadas de pequeño tamaño. Aun así, las principales consecuencias que puede traer consigo un fenómeno de este tipo son daños y colapsos de edificios, carreteras, puentes y presas, colapsos de conducciones, filtraciones y pérdidas de relleno en canales y embalses y formación de zonas inundables.

En este sentido, y siguiendo con el análisis efectuado para los movimientos horizontales, se presenta a continuación la relación de las unidades socioeconómicas potencialmente vulnerables ante este riesgo. El análisis partirá de la misma definición de clases y tipologías de unidades: *conducciones*, *vías de comunicación* y *embalses*. De esta forma, y comenzando con los elementos puntuales de la clase *conducciones* (centrales eléctricas, estaciones de telecomunicación y transformadores eléctricos), observamos que de los 183 elementos existentes (según datos proporcionados del IGN en la información asociada a las capas vectoriales de la Base Cartográfica Nacional 1:200.000) al menos 25 se encuentran dentro de la zonificación del riesgo, suponiendo estos el 13,66% sobre el total.

Como puede observarse en la Tabla 15, la distribución por elementos individuales muestra que de las 18 centrales eléctricas de la región, al menos 2 se situarán en zonas de riesgo, concretamente en la zona de riesgo bajo a moderado correspondiente al nivel 2 de clasificación de riesgo de este estudio, lo que supone el 11,11% sobre el total regional. Respecto de las estaciones de telecomunicación encontramos hasta 12 elementos expuestos, tanto en las zonas de riesgo moderado a alto y de bajo a moderado (nivel 2 y 3). El último de los elementos, los transformadores eléctricos, para Extremadura se han contabilizado 36, de los cuáles 11 estarían en situación de peligrosidad (8 en zona de riesgo moderado a alto y 3 en riesgo bajo a moderado), suponiendo el 13,66% de los transformadores totales.

*Tabla 15. Distribución y cuantificación de los elementos puntuales de la clase conducciones potencialmente expuestos ante el riesgo de movimientos del terreno.*

<b>Tipo de Conducción</b>	Nº elementos expuestos	Nivel de riesgo alto	Nivel de riesgo medio	Nivel de riesgo bajo	Total de elementos en Extremadura	Porcentaje sobre el total Extremadura
Centrales eléctricas	2	0	2	0	18	11,11
Estaciones de telecomunicaciones	12	6	6	0	129	9,30
Transformadores eléctricos	11	8	3	0	36	30,56
<i>Total general</i>	<i>25</i>	<i>14</i>	<i>11</i>	<i>0</i>	<i>183</i>	<i>13,66</i>

Elaboración propia a partir de datos del IGN.

El siguiente nivel lo constituyen las conducciones del tipo lineal (conducciones de combustible y líneas eléctricas) que, como en el caso anterior, se analizarán por la longitud de tramos sobre el territorio potencialmente expuestos al riesgo, añadiendo además para este caso, la longitud por nivel de riesgo esperable. Se ha comprobado que, respecto del total de la longitud de las líneas de conducción en Extremadura (4.372,97 km), un 23,93% (aproximadamente 1.046,53 km) se localiza en áreas con riesgo por expansividad de arcillas.

El análisis que se presenta en la Tabla 16 pone de manifiesto la importancia de la cuantificación en el territorio de las unidades vulnerables, puesto que existe una media de 523,26 km de conducciones potencialmente afectables. Los porcentajes de distribución por nivel de riesgo son igualmente interesantes, arrojando como resultado que hasta el 72,8% de las líneas expuestas están dentro de la zonificación de nivel de riesgo moderado a alto, hecho a tener en cuenta dado que suponen 761,44 km de conducciones repartidas entre 104,35 km de conducción de combustibles y 657,09 km de líneas eléctricas.

*Tabla 16. Distribución y cuantificación de las líneas de conducción potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.*

<b>Tipo de Conducción</b>	<b>Suma de Longitud</b>	<b>Riesgo Moderado-Alto (km)</b>	<b>Riesgo Bajo-Medio (km)</b>	<b>Riesgo Nulo-Bajo (km)</b>	<b>Total Extremadura (km)</b>	<b>% sobre Extremadura</b>
Combustible	104,35	104,35	0	0	356,54	29,27
Línea Eléctrica	942,17	657,09	281,80	0	4.016,44	23,46
<i>Total</i>	<i>1.046,53</i>	<i>761,44</i>	<i>281,80</i>	<i>0</i>	<i>4.372,97</i>	<i>23,93</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Respecto de las *vías de comunicación*, se observa que un conjunto de 689 tramos de vías, repartidos entre autovías, carreteras autonómicas, nacionales, enlaces, ferrocarril convencional, pistas y otras vías se hallan en peligro potencial por riesgo de expansividad de las arcillas. La longitud total de cada uno de estos tramos es de 3.766,55 km, cifra que

supone el 18,74% del tejido viario extremeño fijado para este análisis. El reparto de kilometraje entre las distintas clases de vías muestra que las carreteras autonómicas y las pistas son las que mayor cantidad de km acumulan (1.384,16 km para las primeras y 1.618,14 km para las segundas).

En la Tabla 17 se muestra perfectamente el análisis de la distribución de cada tipo de vía con su correspondiente dato de longitud, así como la pertenencia a cada uno de los niveles de riesgo existentes en la región. De esta manera, se observa que existe en total una media de 538,08 km de comunicaciones expuestas al riesgo. En términos absolutos, hasta 2.662,98 km (70,70% del conjunto analizado) se encuentran en las áreas de mayor riesgo (moderado a alto); un total de 1.000,67 km (26,57%) en las zonas de riesgo bajo a moderado y, finalmente, un total de 102,9 km (2,73%) en las áreas de riesgo nulo a bajo.

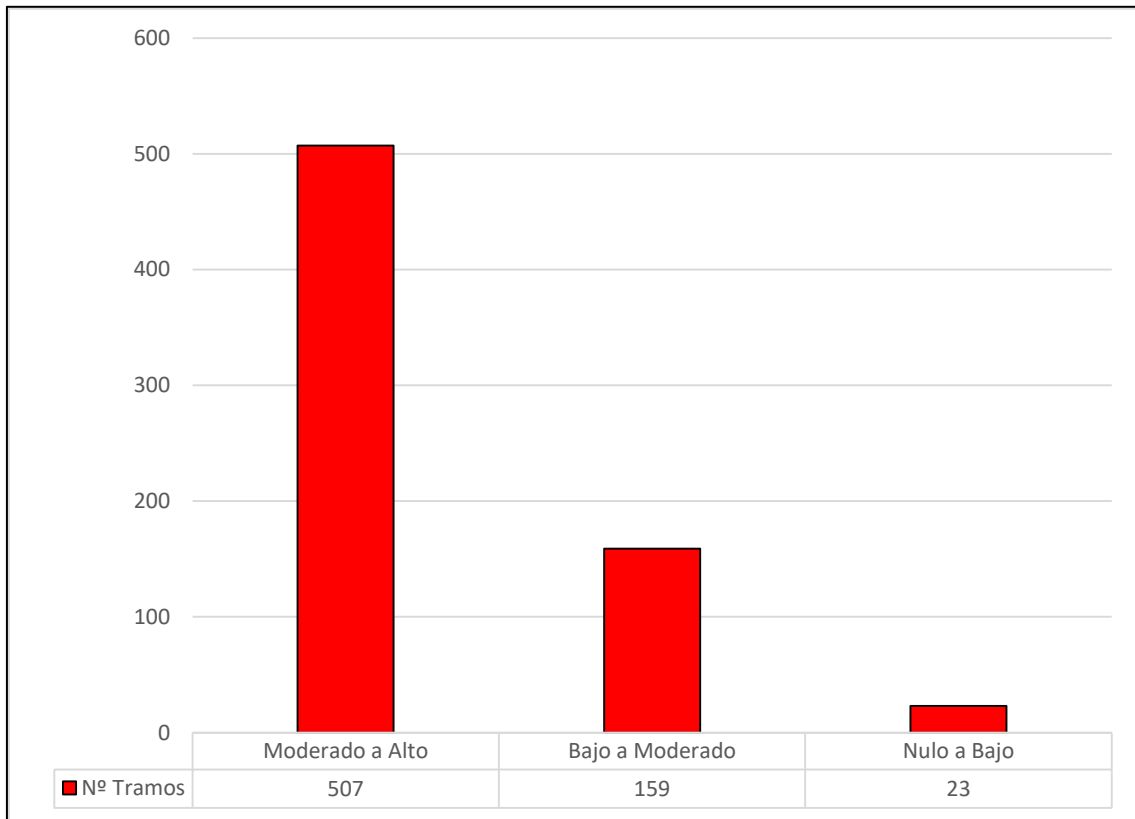
*Tabla 17. Distribución y cuantificación de las vías de comunicación potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura*

<b>Tipo de Vía</b>	<b>Longitud</b>	<b>Riesgo Alto (km)</b>	<b>Riesgo Moderado (km)</b>	<b>Riesgo Bajo Nulo (km)</b>	<b>Total Extremadura (km)</b>	<b>% sobre Extremadura</b>
Autovías	269,68	208,35	61,34	0,00	872,07	30,92
Carreteras autonómicas	1.384,16	901,15	447,15	35,86	8.677,74	15,95
Carreteras nacionales	210,90	197,53	13,37	0,00	1.011,25	20,86
Enlaces	81,10	76,00	5,01	0,09	216,54	37,45
Ferrocarril convencional	174,45	160,70	13,75	0,00	834,13	20,91
Otras vías	28,13	25,47	2,66	0,00	75,00	37,50
Pistas	1.618,14	1.093,79	457,40	66,95	8.411,91	19,24
<i>Total general</i>	<i>3.766,55</i>	<i>2.662,98</i>	<i>1.000,67</i>	<i>102,90</i>	<i>20.098,64</i>	<i>18,74</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

En ese sentido, el cómputo de tramos de vías por riesgo señala que, de los 689 tramos cartografiados, 507 se localizan en zonas de riesgo moderado a alto (el 73,58%); un total de 159 tramos en las zonas de riesgo bajo a moderado (23,08%) y, por último, sólo un total de 23 tramos en zonas de riesgo nulo a bajo (3,34%).

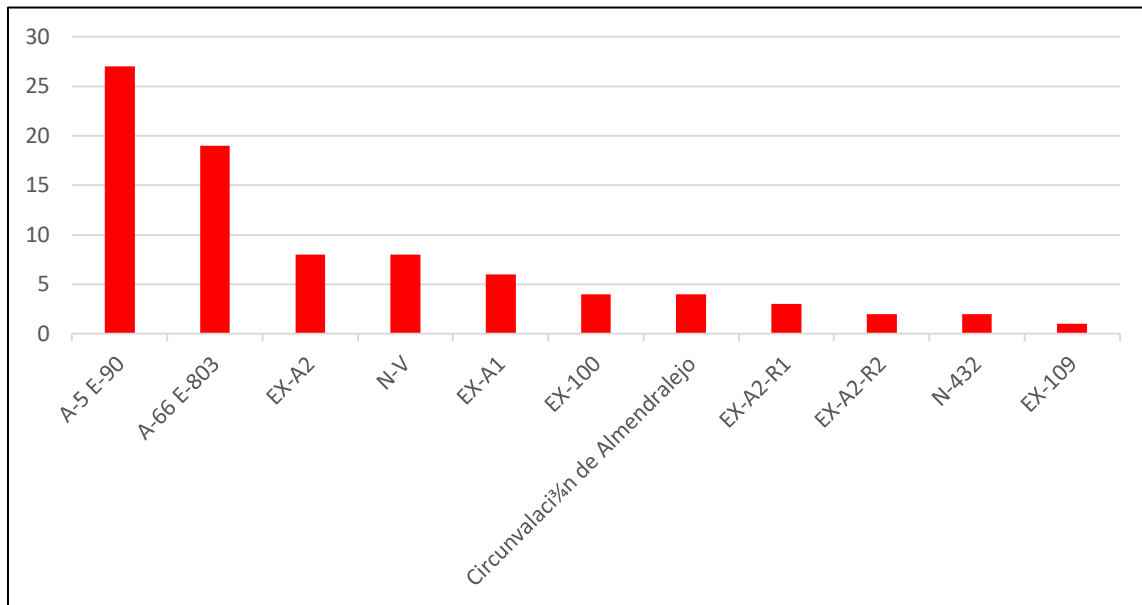
Figura 10. Relación de tramos de vías de comunicación cartografiados en la BCN 200 (IGN) con el nivel de riesgo esperable por su localización.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

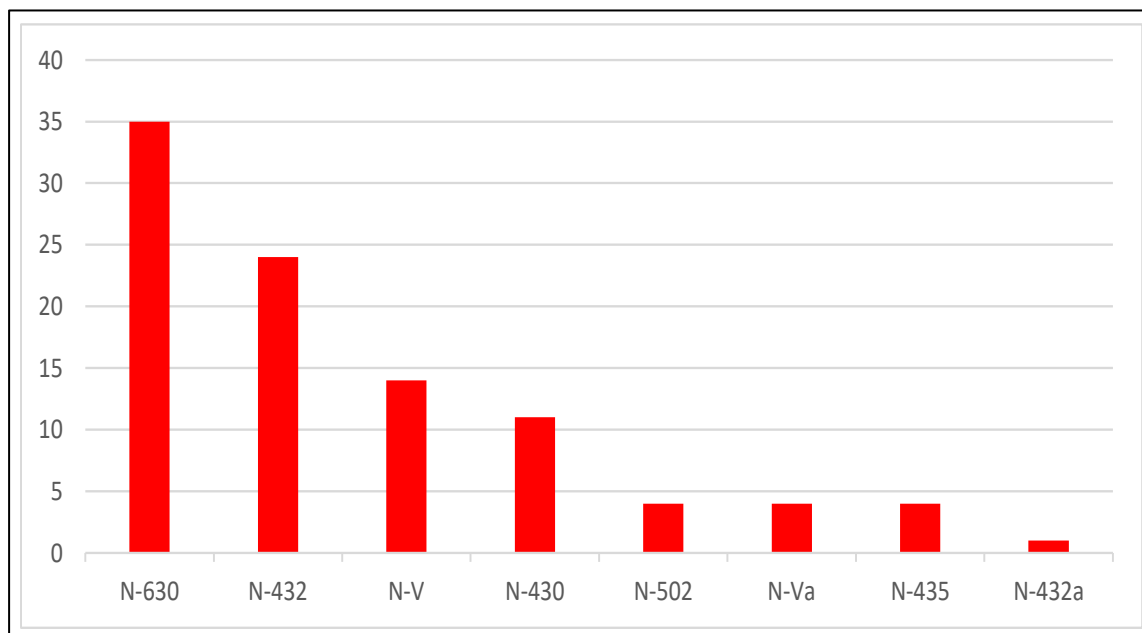
El análisis de frecuencia general señala, además, que las vías con mayor cantidad de tramos insertados en algunas de las áreas de riesgo (entre 20 y 30 tramos) son la EX-108 (24 tramos), la EX-105 (24 tramos), la N-V (24 tramos), la EX-209 (25 tramos), la A-5/E-90 (27 tramos), la N-432 (27 tramos) y la N-630 (35 tramos).

Figura 11. Distribución de la frecuencia de tramos de autovías potencialmente expuestos por nombre de vía.



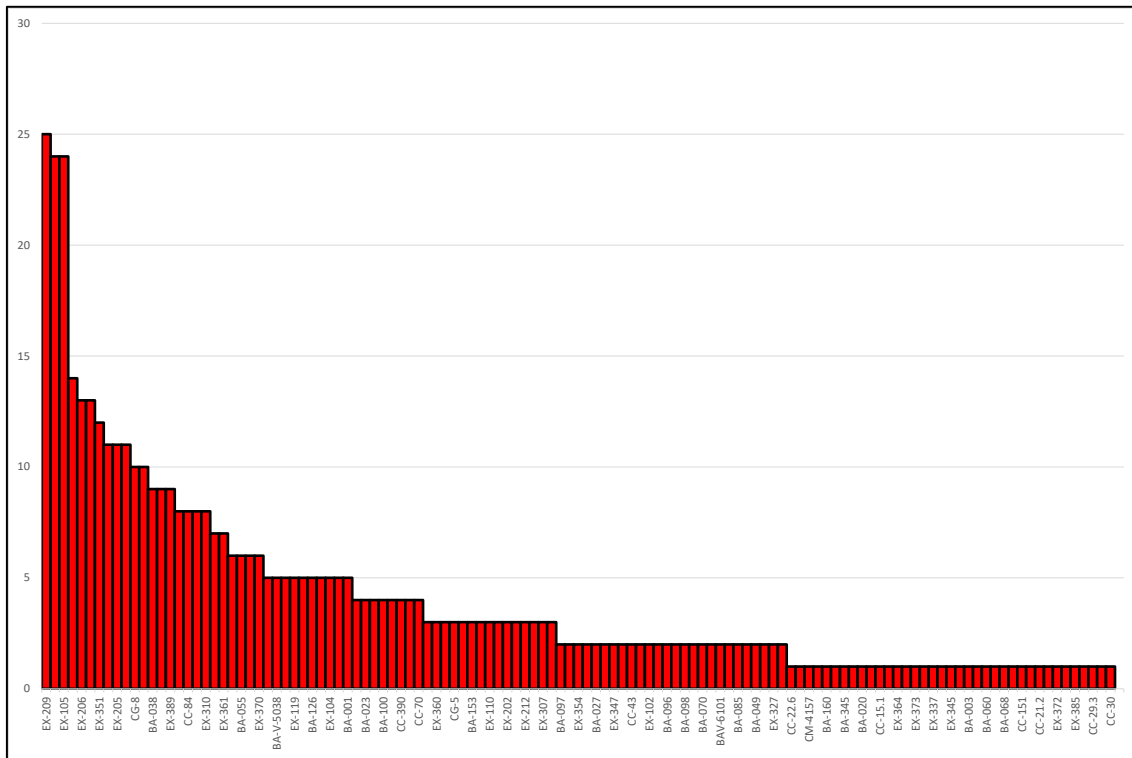
Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Figura 12. Distribución de la frecuencia de tramos de carreteras nacionales potencialmente expuestas por nombres de vías.



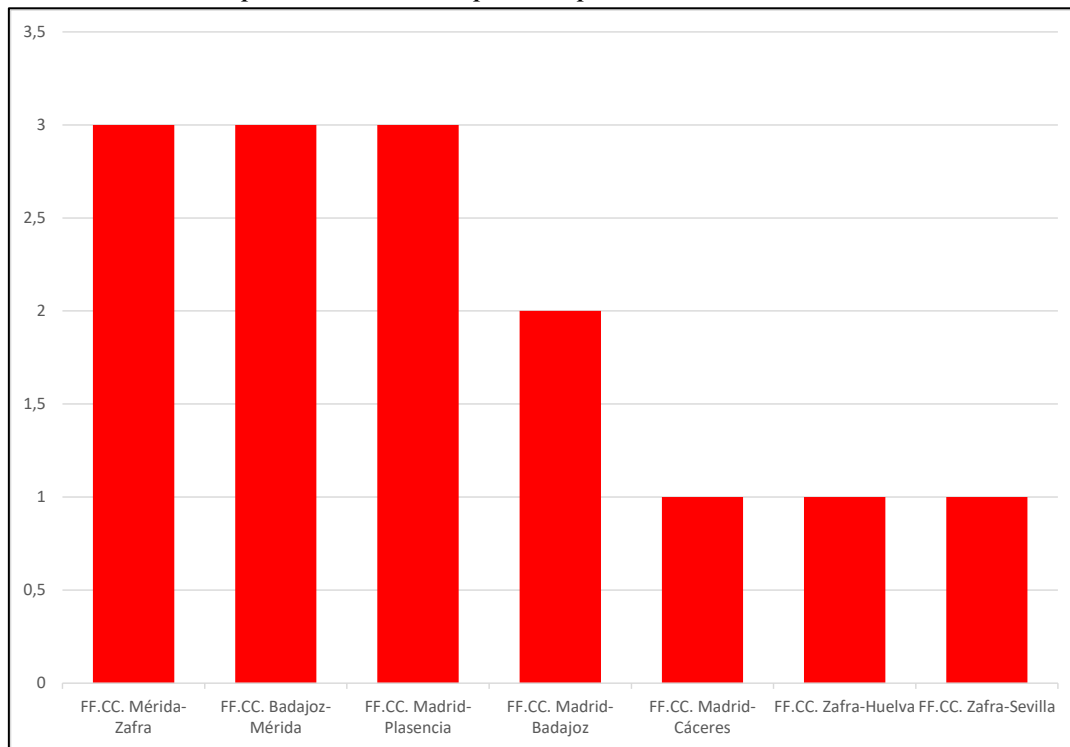
Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Figura 13. Distribución de la frecuencia de tramos de carreteras autonómicas potencialmente expuestas por nombres de vías.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.

Figura 14. Distribución de la frecuencia de tramos de vías de ferrocarril convencional potencialmente expuestas por nombres de vías.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN.



Como punto final al inventario y análisis de los riesgos geodinámicos, se presentan los datos relativos a la superficie de *embalses*. Como en el caso anterior, se mostrarán los resultados ateniéndonos a su valor de superficie calculado a partir de la información contenida en las capas vectoriales de la base cartográfica del IGN y del MAPA/MITECO. De esta manera, se ha podido comprobar no sólo cuál es la superficie potencialmente expuesta al riesgo, sino también cuál es la superficie asociada a cada nivel de riesgo. En total se ha estimado una superficie de 2.261,76 ha de embalses expuestos a algún nivel de riesgo por arcillas expansivas en la región. Esto supone 4,95% de la superficie total extremeña, con una media de 86,99 ha por embalse, siendo la máxima superficie aportada por el embalse de Gabriel y Galán (585,26 ha), seguido de las aportaciones de embalses como Los Canchales (391,06 ha), Rivera de Gata (223,62 ha.) o José María Oriol-Alcántara II (193,74 ha), entre éstos el porcentaje de la superficie de riesgo total asciende al 61,62 % del conjunto de la muestra.

*Tabla 18. Análisis y cuantificación de la superficie de embalses y presas de Extremadura potencialmente expuestos al riesgo de arcillas expansivas.*

<b>Nombre del embalse</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>
Embalse de los Canchales	391,06	Alto
Embalse de Alange	128,37	Alto
Embalse de Llerena	168,40	Alto
Embalse de Valdeobispo	25,83	Moderado
Embalse de Gabriel y Galán	585,26	Moderado
Embalse Rivera de Gata	223,62	Moderado
Presa en Cachorrilla	3,60	Moderado
Presa en Tiétar (Toril y Malpartida de Plasencia)	55,36	Moderado
Embalse de Fresnera	32,47	Moderado
Embalse del Pulido	18,64	Bajo
Embalse de Gargüera	48,48	Moderado
Embalse de Portaje	146,46	Moderado
Embalse de Fresnera	38,62	Moderado
Embalse de José María de Oriol-Alcántara II	193,74	Moderado
Presa Arroyo Garganta	0,17	Moderado
Embalse de Torrejón el Rubio	0,90	Moderado
Embalse de la Vid	3,12	Moderado
Embalse de la Cortilla	7,69	Moderado
Embalse de la Jarallana	15,08	Moderado
Presa de la Cierva (Monroy)	2,27	Moderado
Presa de la Vega del Rosal	3,34	Moderado
Embalse de la Cierva (Monroy)	1,97	Moderado
Embalse del Sotillo	14,15	Moderado
Embalse de la Ropera	8,42	Moderado
Embalse del Cubilar	123,98	Moderado
Embalse de la Copa	20,77	Moderado

Superficie Total	2.261,76	
Media	86,99	
% sobre total Extremadura	4,95	

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN y MAPAMA.

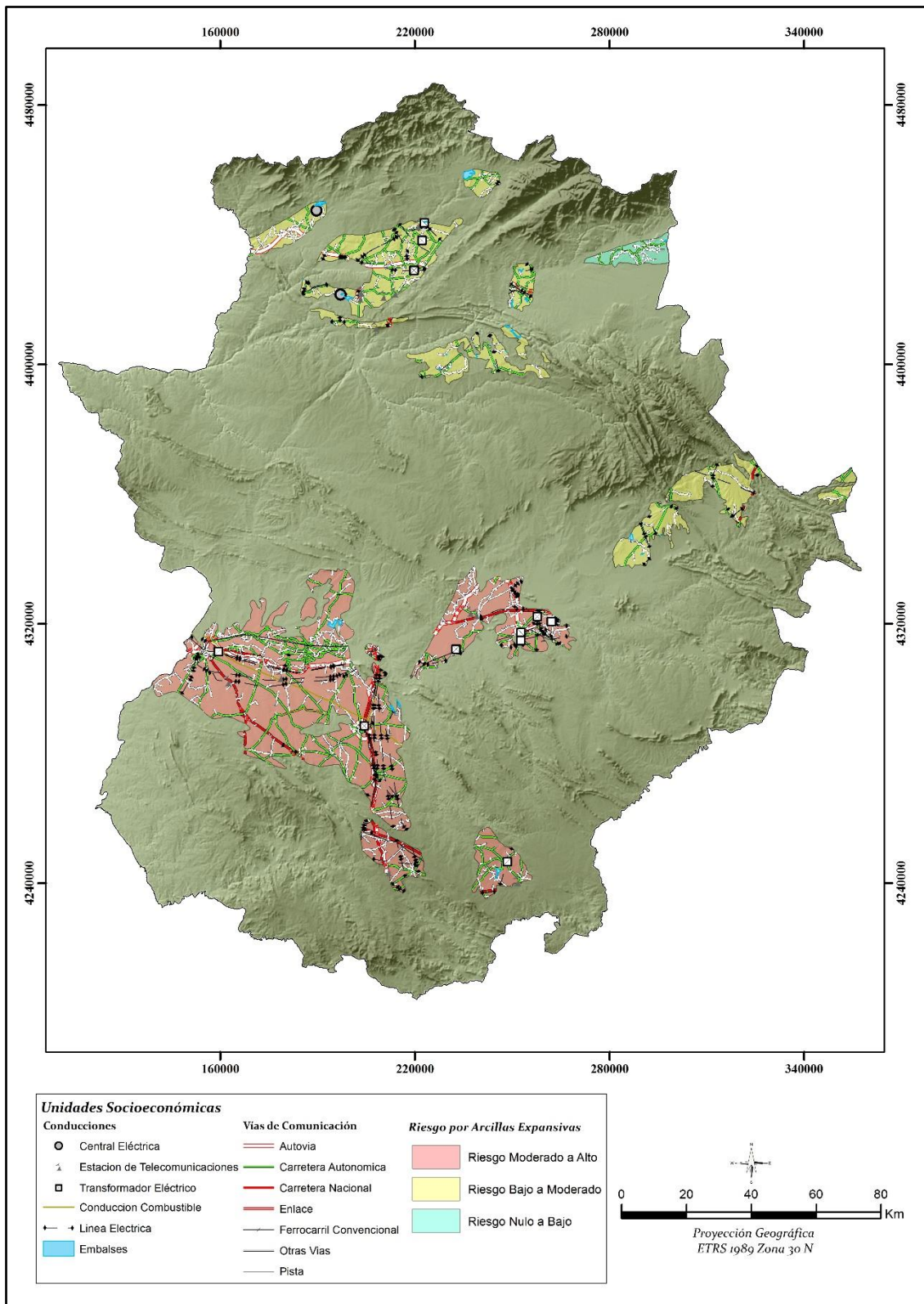
En la Tabla 18 puede observarse que el conjunto de 2.261,76 ha de embalses se distribuyen entre un riesgo moderado a alto (30,41%) y, sobre todo, un riesgo bajo a moderado (68,76%). Respecto del conjunto regional los datos no son de especial relevancia, fijándose este porcentaje, de menor a mayor peso, en el riesgo bajo a medio (3,41%); medio a alto (1,51%); y nulo a bajo (0,04%).

*Tabla 19. Distribución de la superficie de embalses por niveles de riesgo por arcillas expansivas.*

<b>Riesgo Moderado-Alto</b>		<b>Riesgo Bajo-Moderado</b>		<b>Riesgo Nulo-Bajo</b>	
Ha	%	Ha	%	Ha	%
687,83	30,41	1.555,29	68,76	18,64	0,82

Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGN y MAPAMA.

Mapa 19. Distribución de las unidades socioeconómicas (conducciones, vías de comunicación y embalses) vulnerables al riesgo por arcillas expansivas.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del IGME e IGN.

### 5.2.2. Riesgos meteorológicos y climáticos.

El concepto de riesgo climático o meteorológico alude a la ocurrencia de un fenómeno natural de origen atmosférico de carácter extraordinario, que supone una situación de peligro en un territorio concreto. Existen muchos tipos de riesgos que por distintas situaciones atmosféricas pueden generarse en un territorio. Es por ello que, pese al carácter eventual o excepcional de este tipo de riesgos, estas situaciones forman parte de las propias características climáticas y/o meteorológicas de los territorios en los que se manifiesten.

Existen multitud de sucesos extraordinarios que pueden poner en situación de peligro a personas y bienes en distintos lugares del mundo. Entre los riesgos más perjudiciales y frecuentes destacan, entre otros, los ciclones tropicales, las sequías, las inundaciones por lluvias torrenciales, las olas de frío y de calor, las heladas, los temporales de viento, los tornados, las tormentas, el pedrisco, etc.

En el caso extremeño, según el PLATERCAEX, los riesgos más importantes y con mayor probabilidad de ocurrencia son las olas de frío, las heladas y la nieve, las olas de calor y las sequías y, finalmente, las grandes tormentas, los vientos huracanados y las nieblas.

Cada uno de estos eventos/riesgos se caracteriza por una mayor frecuencia en momentos determinados del año, ya que, como responden a situaciones sinópticas concretas, vienen dados por la estacionalidad climática de la región y por su variabilidad meteorológica.

#### 5.2.2.1. Olas de frío y heladas.

Una ola de frío se define como un fuerte enfriamiento del aire o una invasión de aire muy frío que se extiende sobre un amplio territorio. La razón de su origen está ligada a las distintas variaciones que se producen como resultado de la circulación general de la atmósfera. La propia Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) admite la inexistencia de una definición exacta que indique con la mayor certeza posible el concepto y características de las olas de frío. No obstante, de lo que sí se puede hablar es de distintos *umbrales* de temperatura a partir de los cuales puede determinarse la aparición de dicho fenómeno. Es por ello que la AEMET define la ola de frío (a partir de una metodología expresamente creada para la medición y cuantificación de este fenómeno) como *un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones*

consideradas registran mínimas por debajo del percentil del 5% de su serie de temperaturas mínimas diarias de los meses de enero y febrero del período 1971-2000 (Rodríguez, 2014).

Existen varias formas de identificar una ola de frío, interesando en este sentido los parámetros asociados a la intensidad, la duración, la extensión geográfica, etc. (Vilar Bonet, 1994). Asimismo se apunta a una ligera tendencia temporal a su aparición, ligada a la estacionalidad, que justifica su aparición predominantemente durante la época fría del año (Labajo Izquierdo, 2014).

Las características de las olas de frío serán las que propicien la sucesión de eventos asociadas a ellas, como heladas o temporales de nieve. En ese sentido, serán determinantes, fundamentalmente, el origen y la intensidad. El origen de las olas de frío hay que encontrarlo haciendo referencia también al origen de las olas de calor, ya que las interacciones entre las masas de aire frías y cálidas van a originar las expansiones del aire de cada naturaleza fuera de su latitud de origen. Tal es así que la propia circulación atmosférica, dominada por los continuos cambios de presión entre masas de aire, lleva a la formación de vaguadas o dorsales que desplazan las masas de aire (bien tropical, bien polar) hacia latitudes superiores o inferiores a su fuente de origen. La duración de un evento, como las olas de frío (por norma general), no suele ser superior a los cuatro días, aunque excepcionalmente pueden sucederse alguno más.

En las latitudes medias, como es el caso de la ubicación de la Península Ibérica, las olas de frío se caracterizan por una masa de aire principal así como unos efectos o tipos de tiempo asociados a la misma. Si la masa de aire que irrumpe es de carácter ártica marítima, el tipo de tiempo esperable será el de temporal de frío y nieve.

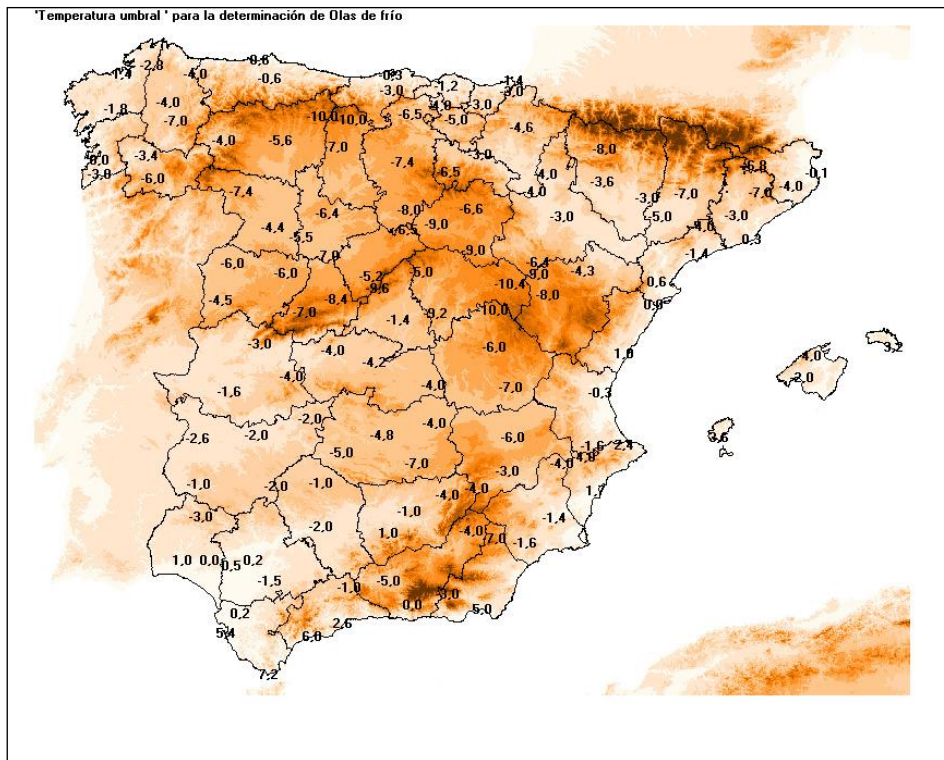
Por el contrario, si la irrupción de la masa de aire es de carácter polar ártico y continental, las consecuencias atmosféricas son grandes oleadas de frío, tales como las denominadas “Tren ruso” o “Tren Siberiano”. La mayor parte de los episodios de esta tipología acaecidos en el territorio español han tenido como protagonista al denominado *Anticiclón Escandinavo*, siendo éste el responsable del tiempo más desapacible posible. Durante este suceso, el aire polar que alcanza la Península Ibérica se debe a la acción conjunta del potente anticiclón situado en altas latitudes y de una borrasca sobre el Golfo de Génova en la mayoría de las situaciones. En esas condiciones se producen nevadas de distinta intensidad en lugares poco habituales y en la mayor parte del territorio peninsular.

Por su parte, los episodios que han dejado tras de sí las temperaturas más bajas en el territorio peninsular han venido causados por la continuación de uno de estos temporales ya comentados en los que después de unos días de inestabilidad, le sigue un pequeño período de calma nocturna y cielos despejados que provoca un elevado índice de irradiación y viene acompañado de espectaculares caídas térmicas (Aupí, 1994).

La metodología empleada por la AEMET para determinar las olas de frío en España recoge, en primera instancia, la distribución de la *temperatura umbral* para las olas de frío así como el percentil del 5% de las temperaturas mínimas de los meses de enero y febrero para el período climático 1971-2000.

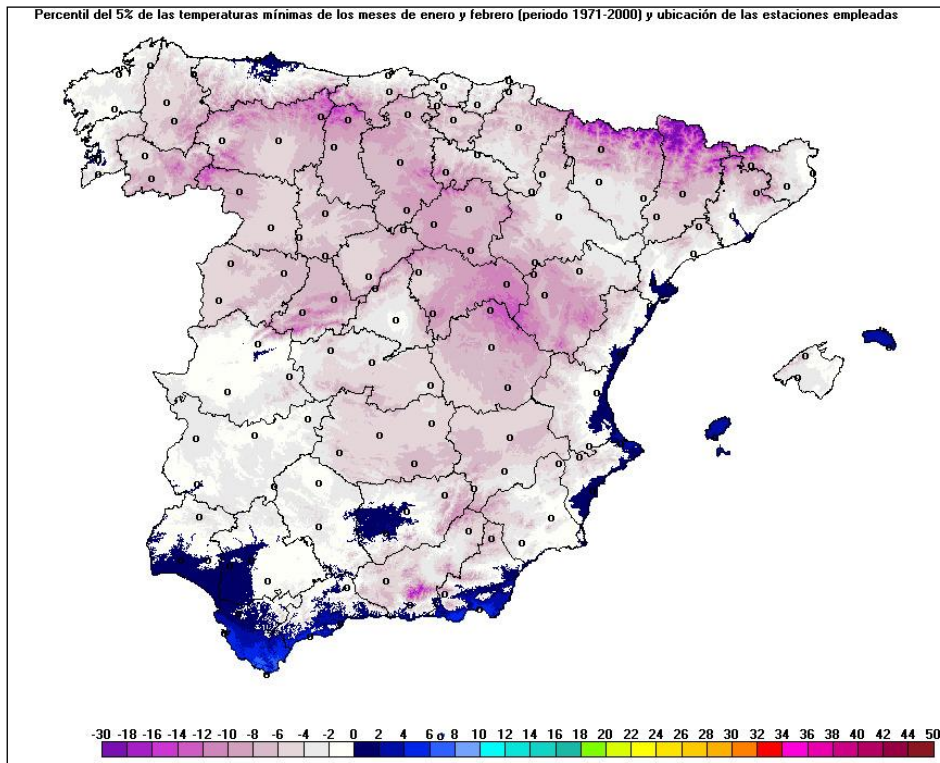
En primer lugar, los *episodios fríos* se definen como aquellos en los que la temperatura mínima se sitúa por debajo de ese umbral durante al menos tres días consecutivos. Tras esto, y una vez cuantificados cada uno de los *episodios de frío*, se procede a la identificación de los *días fríos*, calificándose como aquellos en los que al menos el 10% de las estaciones se inserten dentro de los *episodios de frío*. El establecimiento final de las olas de frío vendrá marcado por aquellos episodios donde se sucedan al menos tres *días fríos* consecutivos (Rodríguez, 2014).

Mapa 20. Distribución de la temperatura umbral para la determinación de olas de frío en España: 1971-2000.



Fuente: AEMET.

Mapa 21. Distribución del percentil del 5% de las temperaturas mínimas de los meses de enero y febrero: 1971-2000.



Desde 1975 hasta 2012 se han producido en España un total de 54 eventos de olas de frío. Se trata de una cifra bastante significativa, puesto que pone de manifiesto el valor de recurrencia de este fenómeno en el territorio español. La duración de cada uno de estos episodios es de marcada variabilidad, si bien partimos de la consideración de que al menos tres días deben de concatenarse para hablar de ola de frío. Desde este mínimo de tres días, se han llegado a contabilizar eventos de hasta 17 días (diciembre de 2001), 14 días (noviembre-diciembre de 1980 y enero de 1985) y 11 días (febrero de 1983). Los datos promedio que arroja la serie de datos determinan que el número de días de duración de las olas de frío se sitúa en 5,17.

Tabla 20. Cuantificación de las olas de frío en España: 1975-2012.

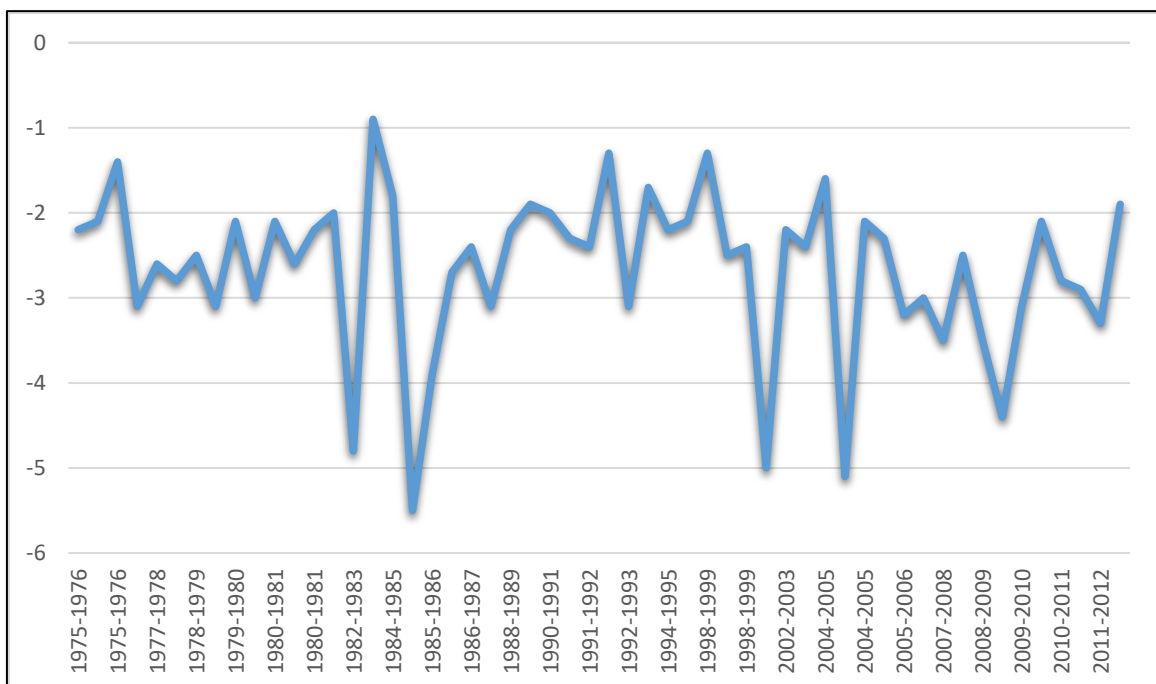
Inicio	Fin	Nº de días	Inicio	Fin	Nº de días
25/01/1976	28/01/1976	4	24/02/1993	26/02/1993	3
16/01/1976	20/01/1976	5	02/01/1993	05/01/1993	4
28/12/1975	04/01/1976	8	18/01/1994	23/01/1994	6
21/12/1975	25/12/1975	5	24/12/1994	28/12/1994	5
12/02/1978	14/02/1978	3	21/02/1996	23/02/1996	3
13/01/1978	15/01/1978	3	13/02/1999	15/02/1999	3
20/12/1978	22/12/1978	3	01/02/1999	03/02/1999	3
14/01/1980	16/01/1980	3	04/12/1998	08/12/1998	5
20/12/1979	23/12/1979	4	13/12/2001	29/12/2001	17
31/01/1981	03/02/1981	4	16/02/2003	18/02/2003	3

10/01/1981	15/01/1981	6	11/01/2003	16/01/2003	6
29/12/1980	04/01/1981	7	17/02/2005	19/02/2005	3
30/11/1980	13/12/1980	14	26/01/2005	02/02/2005	8
08/02/1983	18/02/1983	11	08/01/2005	11/01/2005	4
20/01/1983	23/01/1983	4	28/01/2006	30/01/2006	3
15/02/1984	17/02/1984	3	20/12/2005	26/12/2005	7
04/01/1985	17/01/1985	14	26/01/2007	29/01/2007	4
29/12/1984	31/12/1984	3	13/12/2007	18/12/2007	6
09/02/1986	12/02/1986	4	16/11/2007	18/11/2007	3
19/02/1987	22/02/1987	4	07/01/2009	12/01/2009	6
14/01/1987	21/01/1987	8	11/02/2010	14/02/2010	4
30/12/1988	04/01/1989	6	09/01/2010	11/01/2010	3
22/11/1988	25/11/1988	4	18/12/2009	21/12/2009	4
13/02/1991	15/02/1991	3	22/01/2011	26/01/2011	5
14/01/1991	16/01/1991	3	21/02/2012	23/02/2012	3
21/12/1990	23/12/1990	3	08/02/2012	15/02/2012	8
19/01/1992	25/01/1992	7	02/02/2012	05/02/2012	4

Fuente Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Los valores de las anomalías térmicas registradas son de especial importancia puesto que permiten mostrar el grado de excepcional que ha podido tener el evento respecto de la definición de los umbrales anteriormente comentados. En este sentido, se observa que las mayores anomalías se sitúan entre los  $-4^{\circ}\text{C}$  y  $-6^{\circ}\text{C}$ , siendo la máxima de  $-5,5^{\circ}\text{C}$  (Enero de 1985),  $-5,1^{\circ}\text{C}$  (Enero-Febrero de 2005) y  $-5^{\circ}\text{C}$  (Diciembre de 2001). En todo caso, las olas de frío de menor impacto se registran con valores de entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $-2^{\circ}\text{C}$ , siendo la mínima variación recogida la de  $-0,9^{\circ}\text{C}$  (Febrero de 1984).

Figura 15. Evolución de la anomalía de la ola de frío: 1975-2012.

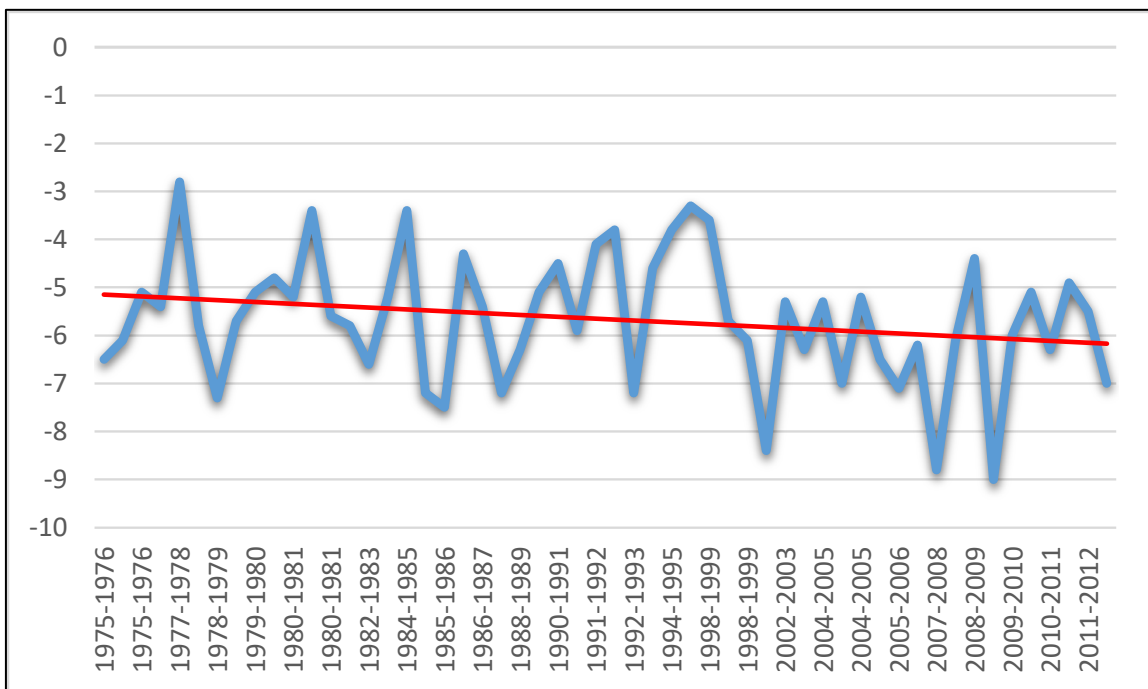


Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.



Por otra parte, las temperaturas mínimas registran una enorme variabilidad, ello se debe fundamentalmente a la propia variabilidad de las situaciones sinópticas que tienen lugar en los meses invernales. No obstante, teniendo en cuenta los valores medios, se observa que la temperatura mínima registrada en el período de estudio se sitúa en  $-5,66^{\circ}\text{C}$ . Los valores más extremos registrados tuvieron lugar en las olas de frío de Diciembre de 2009 ( $-9^{\circ}\text{C}$ , con una duración de 4 días), en Noviembre de 2007 ( $-8,8^{\circ}\text{C}$ , con una duración de 3 días) y Diciembre de 2001 ( $-8,4^{\circ}\text{C}$  y una duración de 17 días). Por su parte, los valores más “tenues” de la temperatura mínima registrada oscilaron entre los  $-2,5^{\circ}\text{C}$  y  $-3,5^{\circ}\text{C}$ , con ejemplos como en Enero de 1978 ( $-2,8^{\circ}\text{C}$ ), Febrero de 1996 ( $-3,3^{\circ}\text{C}$ ) o Enero de 1981 y Diciembre de 1984 (ambos con una mínima registrada de  $-3,4^{\circ}\text{C}$ ). En la Figura 16 puede observarse una cierta tendencia negativa en la dinámica evolutiva de las temperaturas mínimas registradas para el período 1975-2012, ello se puede interpretar como una cierta intensificación de las temperaturas mínimas asociadas a las olas de frío en España.

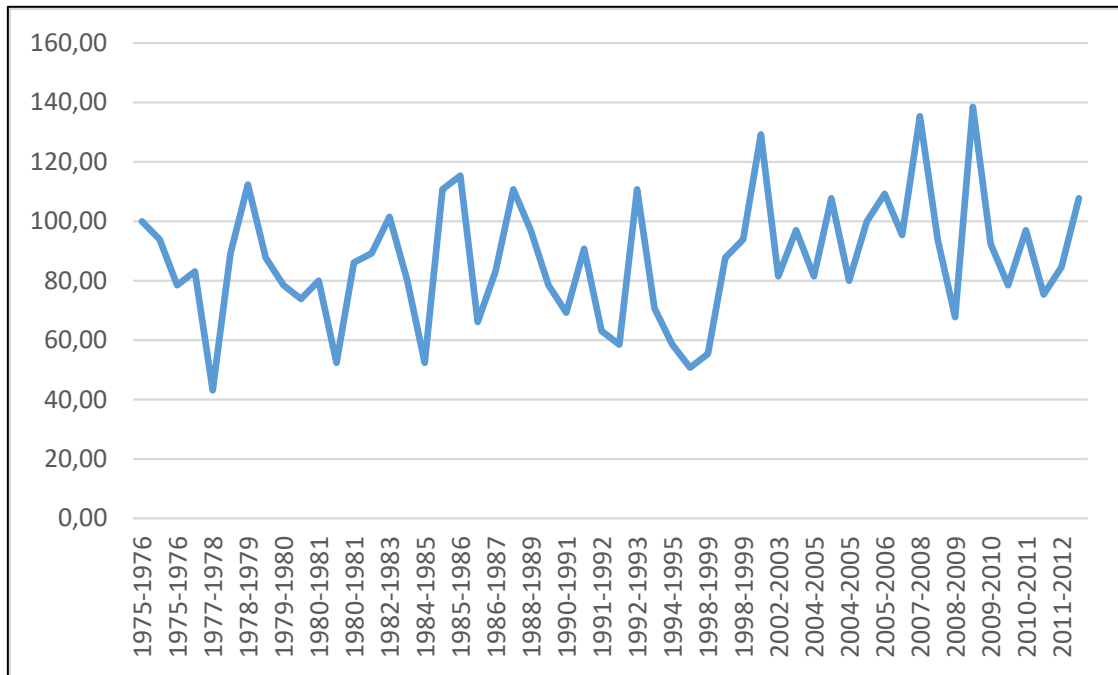
*Figura 16. Evolución de la temperatura mínima registrada en cada ola de frío en España: 1975-2012.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Existe, por tanto, una tendencia, suave pero constante, en cuanto a las temperaturas potencialmente más frías que pueden registrarse durante las olas de frío. Porcentualmente se estaría hablando de un aumento de 7,69 puntos sobre un valor inicial de 100 para el año de partida.

Figura 17. Variación porcentual de la temperatura mínima registrada en las olas de frío con respecto a la temperatura de origen: 1975-2012.

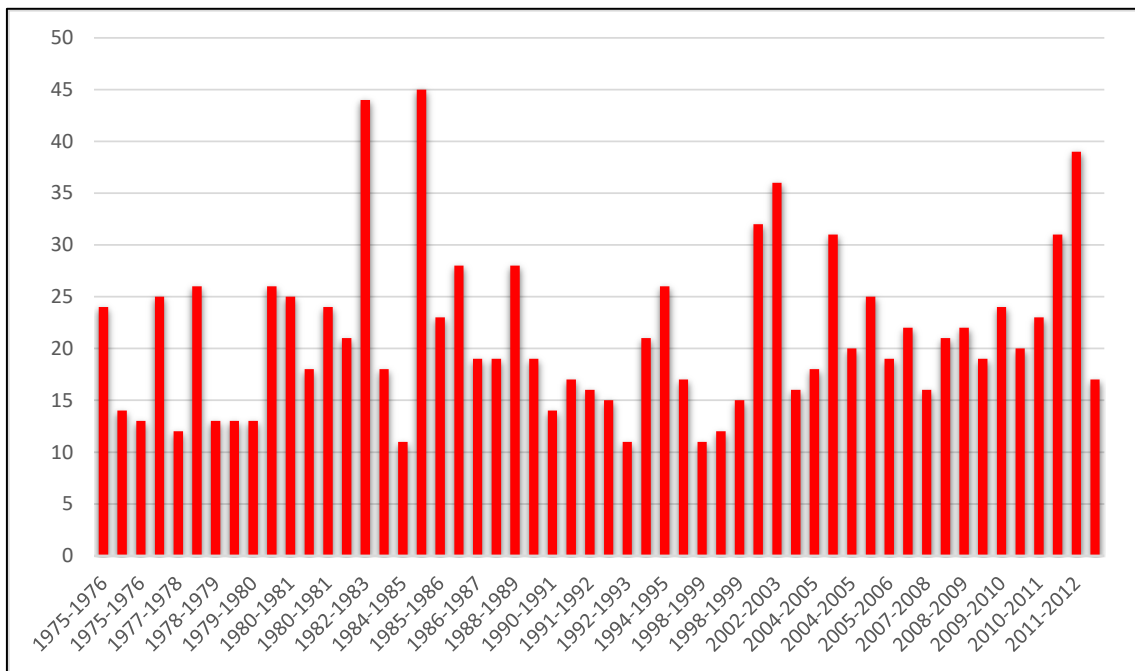


Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Otro aspecto interesante, asociado al estudio de las temperaturas mínimas registradas, es el análisis de la variación anual entre los distintos episodios de olas de frío en España. Existe, en este sentido, una importante proporción de variaciones negativas anuales, produciéndose estas variaciones hasta en 26 ocasiones dentro de la serie, en contraposición a las 27 en las que la variación térmica de las mínimas registradas ha sido positiva. Porcentualmente, las situaciones con variaciones negativas alcanzan el 49,06%, mientras que las positivas suponen un 50,94%. Finalmente, el dato promedio de variación anual se sitúa en  $-0,01^{\circ}\text{C}$ .

Por otro lado, para la cuantificación de estos fenómenos es esencial analizar y valorar la dimensión territorial que llega a alcanzar cada suceso. Los valores medios indican que cada ola de frío en España afecta hasta un total de 21 provincias, sin embargo ha habido situaciones que han afectado a casi la totalidad de España, caso de las olas de frío de los inviernos de 1984-85 (45 provincias afectadas), de 1982-83 (44 provincias), de 2011-12 (39 provincias) o del invierno de 2002-03 (36 provincias).

Figura 18. Distribución del número de provincias afectadas por olas de frío en España: 1975-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Un análisis de frecuencia determina que la mayor parte de las olas de frío en España tienen su inicio en el mes de enero (21 fenómenos registrados), seguido de febrero (16 fenómenos), diciembre (14 fenómenos) y, por último noviembre (3 fenómenos). El reparto porcentual otorga al mes de enero el 38,89% de los casos, un 29,63% suceden en febrero, un 25,93% en diciembre, y finalmente, tan sólo el 5,56% de las olas de frío tienen lugar en noviembre como mes de inicio.

Figura 19. Distribución de la frecuencia de episodios de olas de frío y mes de inicio en España: 1975-2012.

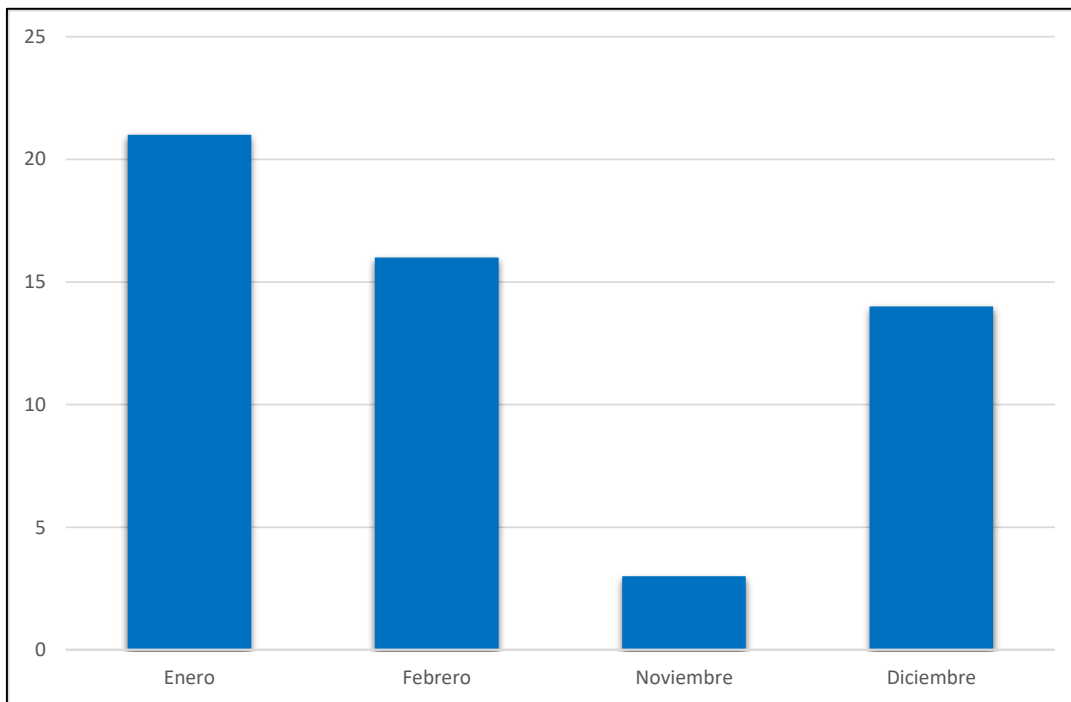
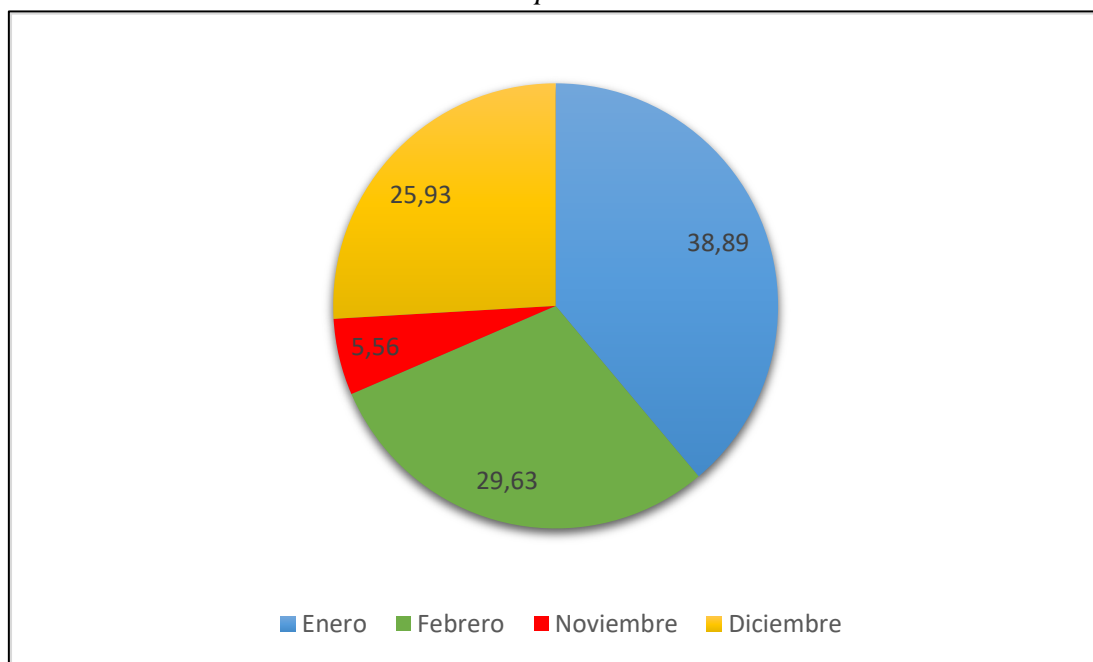


Figura 20. Distribución porcentual de la frecuencia de episodios de olas de frío y mes de inicio en España: 1975-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

La tendencias más esperable, según apuntan estudios como los de Sánchez et al. (2004), es una distribución creciente de olas de frío estacionales, tanto en los meses de verano (registros de temperaturas anormalmente bajas para la época) como en invierno,

sobre todo en zonas como Andalucía, Extremadura, Murcia, Castilla La Mancha, La Rioja o el Norte de Castilla y León. Sin embargo, se apunta a una reducción del fenómeno durante los meses de invierno en el noreste peninsular. Asimismo, la situación sinóptica predominante para el desarrollo de las olas de frío es una situación anticiclónica en superficie (generalmente centrada cerca de las Islas Británicas), acompañada de una situación de baja térmica en el Mediterráneo. Mientras que en altura la situación se caracterizara por la existencia de una dorsal en el noroeste de Gran Bretaña y una vaguada sobre la Península Ibérica (Sánchez et al., 2004).

Las heladas son uno de los fenómenos meteorológicos más significativos y extendidos durante los períodos fríos en la Península Ibérica. Pese a que este tipo de fenómeno se sucede de manera natural en multitud de lugares sin que ello sea fruto de la producción de una ola de frío, sí que es uno de los fenómenos más frecuentes asociados a la misma.

Existe una marcada variedad y tipologías de heladas en España, al tiempo todas ellas se diferencian y significan en función de su génesis y de sus condicionantes. La helada climática podemos definirla como *el momento en el que la temperatura desciende a 0°C* (OMM, 1983 cit. por Hernández, 1994). La clasificación general de los tipos de heladas en España responde a la siguiente estructura (García de Pedraza y García Vega, 1991; Hernández, 1994):

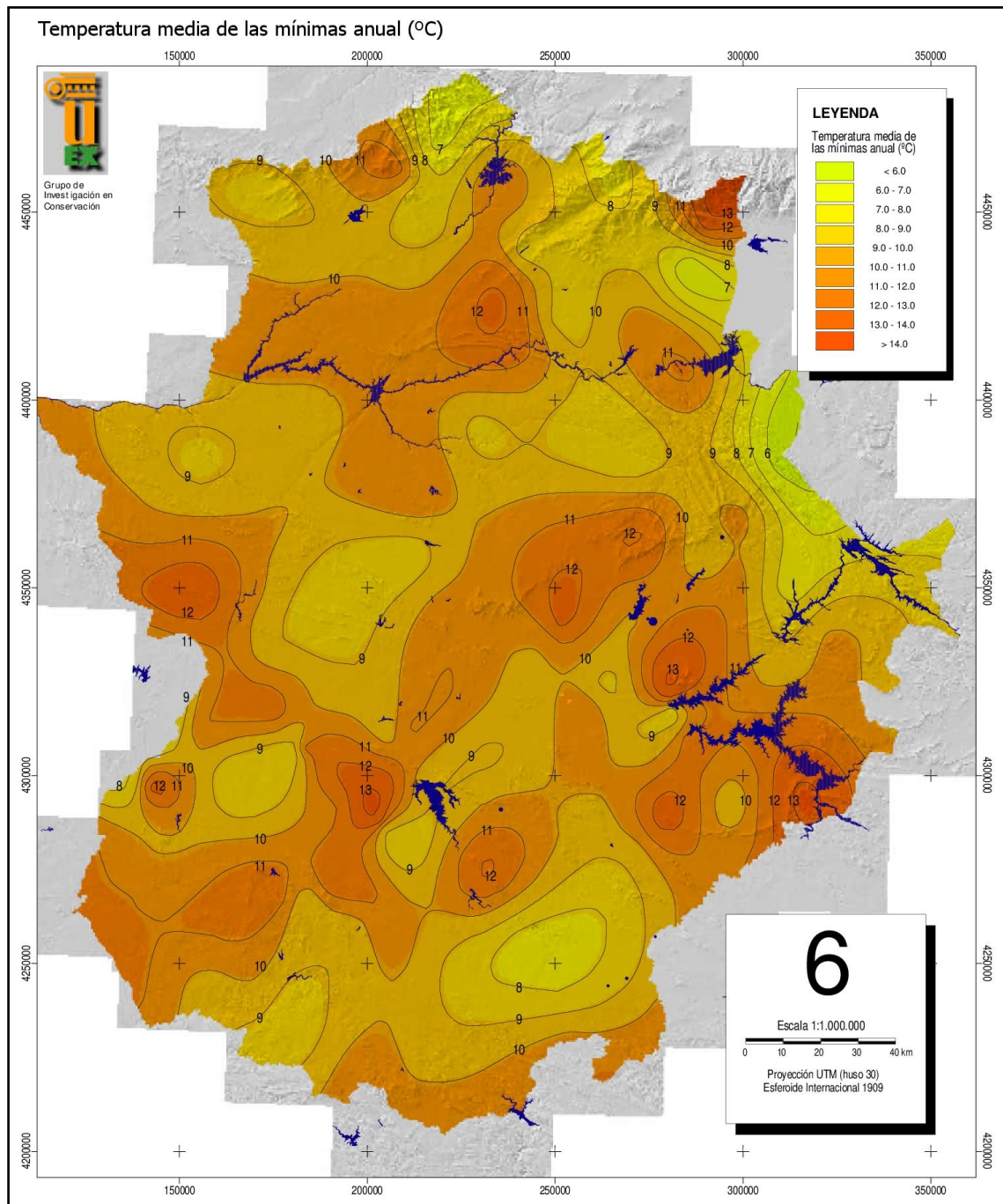
- *Heladas de Advección*: se asocian a la entrada de una masa de aire frío polar y/o ártico, la cual provoca un brusco descenso de la temperatura en un amplio territorio. El origen de las masas de aire puede ser localizado al noroeste (carácter húmedo) o al noreste (carácter seco). Sus efectos son perceptibles en prácticamente toda la Península, siendo no obstante una situación no demasiado recurrente. La temperatura media general de estas masas de aire puede oscilar entre los 10°C y 15°C bajo cero.
- *Heladas de Irradiación*: caracterizadas por su radio de acción local. Suelen ser las más frecuentes en el territorio español y de alta continuidad estacional (período de otoño a primavera). La situación sinóptica general que propicia la aparición de este fenómeno se debe a la presencia anticiclónica. El anticiclón promueve la estabilización de las masas de aire de la superficie, lo que provoca una rápida y acusada pérdida de energía calorífica durante de la noche (emisión de onda larga) no absorbida por los elementos de la biosfera y que forma junto al suelo una

situación de inversión térmica que viene a reforzar la estabilidad atmosférica. El resultado es la producción de importantes variaciones térmicas en relación con la altura. La altura media de las capas de aire más afectadas por el brusco enfriamiento se sitúa entre los primeros 5 y 20 metros. Este proceso de inversión térmica es fundamental, ya que actúa evitando un intercambio vertical del aire dejando en las capas bajas el aire frío y por encima el cálido. El proceso es más evidente en aquellas áreas más deprimidas topográficamente.

- *Heladas por evaporación de escarchas*: son frecuentes durante los períodos primaverales, donde se produce una rápida evaporación de la humedad de las plantas al salir el sol tras noches de tiempo estable. Ello es determinado por la fuerte oscilación térmica diaria entre días y noches de casi idéntica duración y donde las temperaturas pueden oscilar entre  $-1^{\circ}\text{C}$  hasta  $25^{\circ}\text{C}$ . El cambio brusco de temperatura hace que la humedad evaporada se lleve consigo gran parte del calor acumulado de las plantas y produzca en ellas un gran enfriamiento hasta incluso valores negativos. Cuando es por situación ciclónica y frente frío, las precipitaciones serán las encargadas de humedecer las plantas, siendo esta humedad rápidamente evaporada por la entrada de vientos fríos y secos con reducida humedad relativa. Si por el contrario el tiempo es estable, las condensaciones de humedad en las plantas en forma de rocío o escarcha, será la propia salida del sol la que provoque la pérdida de calor y *por ende* de temperatura.

La relación de olas de frío, heladas y nevadas en la Comunidad de Extremadura, como ocurre en el resto de la Península, concreta su período de incidencias al período frío del año. En el año 2000 se realizó y publicó un Atlas Climático para la región, en el que mediante el análisis de los datos disponibles de las distintas estaciones meteorológicas repartidas por la región, se ofrece (mediante esa simple y efectiva manera que tiene la cartografía) una visión generalizada de las características climáticas generales de Extremadura. Dentro de este catálogo, elaborado por el Grupo de Investigación en Conservación de la Universidad de Extremadura, se pueden encontrar los datos más relevantes asociados a los valores normales de la serie disponible a esa fecha, esto es, 1971-2000. Dentro del apartado de temperaturas, cabe hacer mención a dos unidades fundamentales: la temperatura media de las mínimas anuales y la temperatura mínima absoluta.

Mapa 22. Distribución de la temperatura media de las mínimas anuales en Extremadura.



Fuente: Atlas Climático de Extremadura, 2000.

En el Mapa 22 se observa que gran parte del territorio extremeño registra valores de temperatura mínima media entre  $7^{\circ}\text{C}$  y  $13^{\circ}\text{C}$ , a excepción de algunos enclaves donde la temperatura es inferior a  $6^{\circ}\text{C}$ , caso de las zonas altas del Sistema Central y algunas áreas de Las Villuercas. Por otro lado, las temperaturas alcanzan valores más altos en aquellas zonas asociadas al centro regional (como las zonas de penillanura), así como los

entornos de valles, y sistemas fluviales del Guadiana, en los que la temperatura registra valores más suaves (hasta 14°C o más).

Por otro lado, la temperatura mínima absoluta es una variable de gran importancia para determinar y estimar las probabilidades de recurrencias de fenómenos como las heladas y, en menor medida, las olas de frío. En Extremadura, los valores absolutos de las mínimas registradas oscilan hasta en 7°C, situándose en el umbral de 0°C a 2°C la temperatura máxima y en el umbral de -6°C a -7°C las mínimas. Las temperaturas mínimas más elevadas se localizan en gran parte del territorio pacense, en zonas del norte, el sureste y el suroeste de la provincia. Mientras que los valores más extremos de las mínimas absolutas se manifiestan en zonas del norte y este de la provincia de Cáceres (zonas de montaña y mayor altitud), así como en algunos enclaves serranos de la provincia de Badajoz.

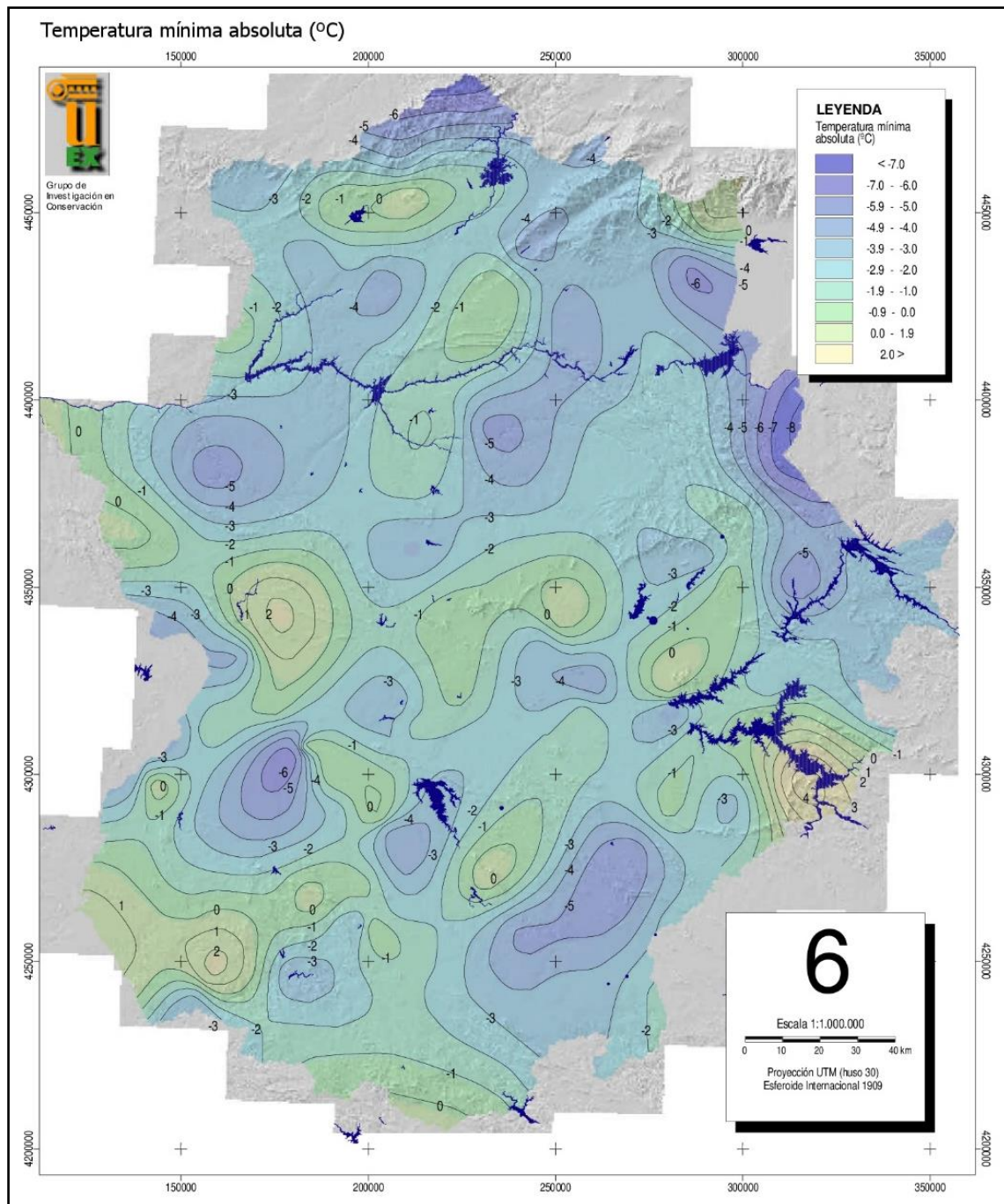
En Extremadura las zonas con mayores probabilidades de ocurrencia de riesgo de heladas y bajas temperaturas son las áreas de media y alta montaña, aunque también son relativamente frecuentes en los valles fluviales generalmente provocados por fuertes inversiones térmicas.

Según la zonificación que presenta el PLATERCAEX, las zonas potencialmente sensibles al riesgo de heladas son: Las Hurdes; Tras La Sierra; Sierra de Tormantos; Sierra de Gredos; Sierra de Valdecocos; Sierra de Mirabel; Sierra de Santa Catalina; Arco de Cañaveralel-Monfragüe; Ibores y Las Villuercas; Sierra de San Pedro; Sierra de Montánchez; Sierras de Jerez de los Caballeros; Sierras de Tudía. A estos enclaves se les pueden añadir algunas sierras y serretas del centro-este de la provincia de Badajoz.

No obstante, como se ha comentado con anterioridad, los episodios de heladas tampoco son descartables y aparecen con relativa frecuencia asociados a los sectores de grandes embalses y valles fluviales: embalses (Alcántara, Gabriel y Galán, Valdecañas, Alange, La Serena, entre otros muchos) y valles fluviales (Vegas Altas y Bajas del Guadiana; Valles del Tiétar, Jerte, Alagón o Árrago, etc.).



Mapa 23. Distribución de la temperatura mínima absoluta en Extremadura.

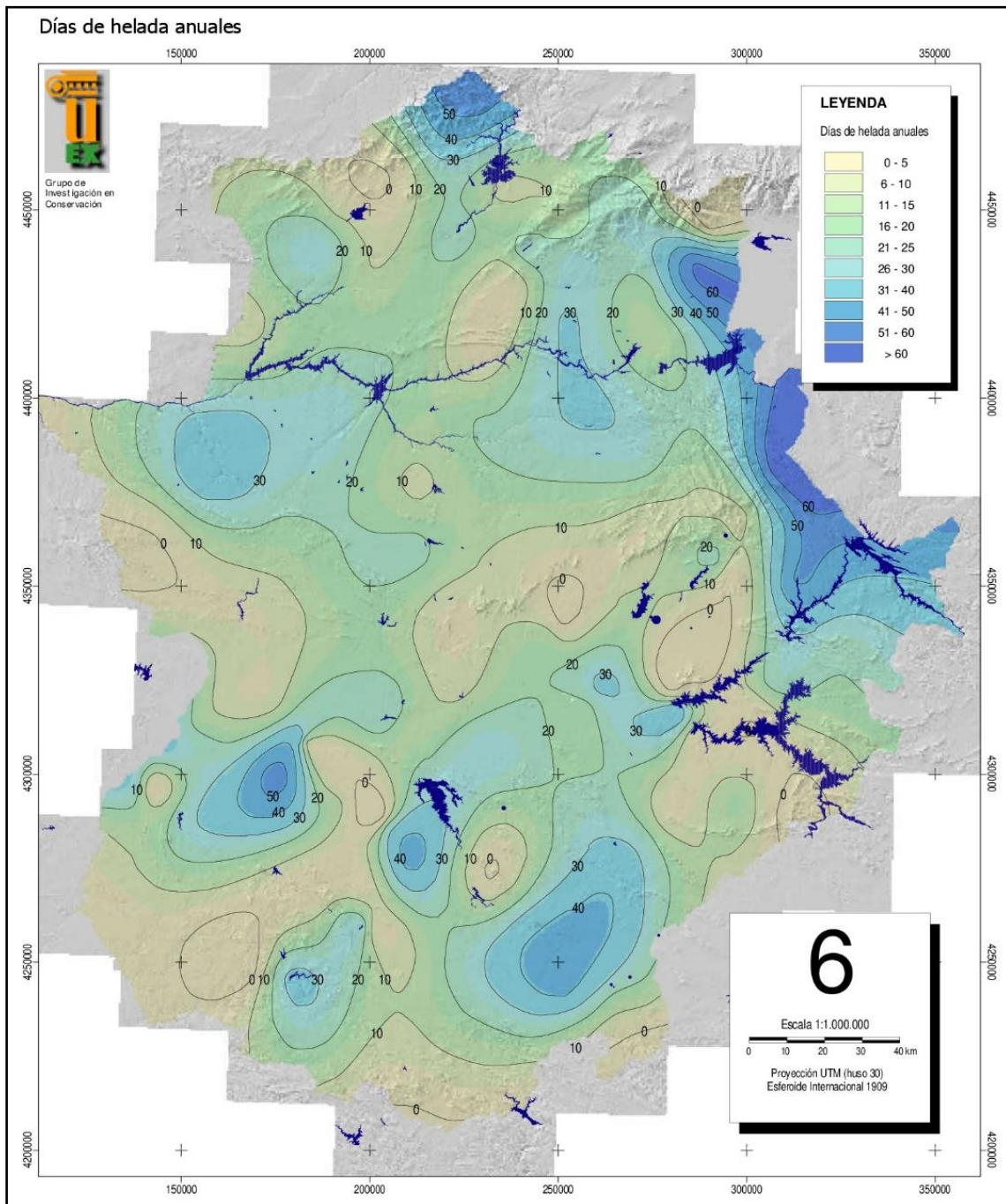


Fuente: Atlas Climático de Extremadura, 2000.

Una variable muy importante para el análisis del riesgo de heladas es su duración en cuanto al número de días. En este sentido es destacable que en Extremadura hay áreas en las que se registran entre 50 y 60 días al año. Son frecuentes los valores por encima de los 40 días de heladas en muchas áreas geográficas en ambas provincias, destacan en Cáceres zonas como Las Hurdes, el extremo más oriental de Las Villuercas y el Campo

Arañuelo, mientras que en la provincia de Badajoz comarcas como la Tierra de Barros, la Campiña Sur o la comarca rayana oliventina.

Mapa 24. Distribución del número anual de heladas en Extremadura.



Fuente: Atlas Climático de Extremadura, 2000.

Los valores climáticos extremos recogidos por la AEMET ofrecen una perspectiva clara del comportamiento de los registros térmicos en condiciones excepcionales en cada una de las estaciones de las que dispone y durante una serie larga de observación. Así, para los datos disponibles en formato abierto de las estaciones de Cáceres y de Badajoz,

se puede comprobar cada uno de los valores registrados desde los años 20 del siglo pasado hasta la actualidad.

En la Tabla 21 se muestran los valores climáticos absolutos fruto de los registros máximos de cada una de las variables en cada mes del año durante toda la serie temporal. Dentro de todas las variables que se recogen tan sólo se muestran aquéllas que tienen relación directa con los riesgos por temperaturas frías y/o nevadas, esto es, el máximo número de días de nieve en el mes, la temperatura media de las mínimas más bajas, la temperatura media más baja y la temperatura mínima absoluta.

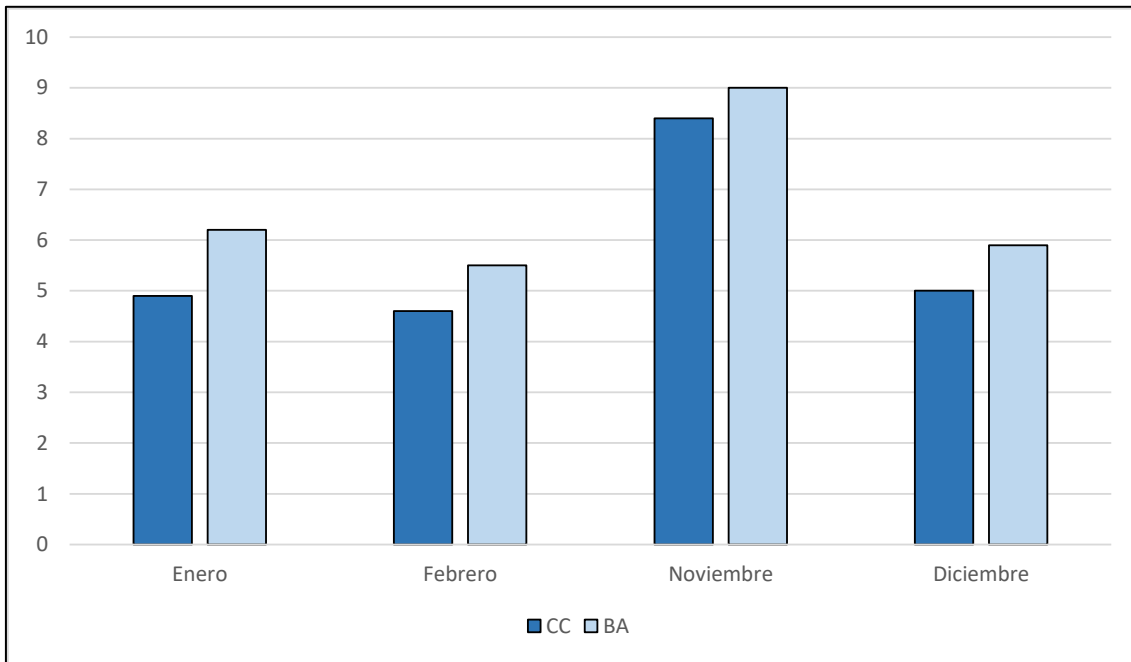
*Tabla 21. Valores climáticos extremos absolutos asociados a bajas temperaturas de las estaciones meteorológicas de Cáceres y Badajoz.*

<b>Variabes</b>	<b>Cáceres</b>		<b>Badajoz</b>	
	<i>Nº días/ Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/ Registro</i>	<i>Fecha</i>
Máx. núm. de días de nieve en el mes	4	01/1941	2	03/1975
Tem. media de las mín. más bajas (°C)	0,2	02/2012	-1,7	02/2012
Tem. media más baja (°C)	4,6	02/1956	5,5	02/1956
Tem. mín. absoluta (°C)	-5,8	11/02/1956	-7,2	28/01/2005

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En este sentido, un ejemplo comparativo curioso lo ofrecen ambas capitales de provincia. Por un lado, en Cáceres se llegó a acumular hasta cuatro días de nieve consecutivos en Enero de 1941, mientras que en Badajoz sólo se registraron dos días (Marzo de 1975), teniendo en cuenta que la capital pacense tiene mayores probabilidades en la frecuencia recurrente del registro de valores extremos en las temperaturas mínimas absolutas, debido en parte a su localización en el valle fluvial del río Guadiana y, por tanto, se encuentra más expuesta a las heladas de irradiación. No obstante, la capital cacereña presenta un registro de temperatura media más baja de 4,6°C frente a los 5,5°C de Badajoz. En la Figura 22 se muestran los valores extremos térmicos de ambas estaciones durante los meses de noviembre a febrero. De esta manera se puede observar el comportamiento de las variables térmicas frías en relación al período temporal de mayor propensión a bajas temperaturas.

Figura 21. Distribución mensual de la temperatura media más baja en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.

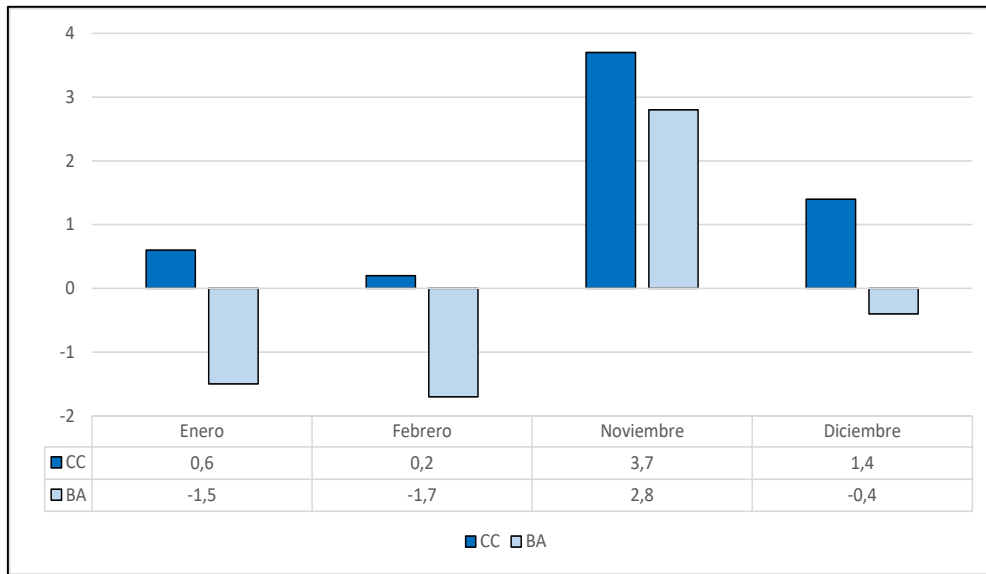


Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Como se observa, la capital cacereña cuenta con una temperatura media más baja en todos los meses de referencia, siendo enero el mes de mayor diferencia (temperatura de 1,3°C inferior a Badajoz). No obstante, cabe destacar que es el mes de febrero el que registra la temperatura media más baja en ambas estaciones, como ya se citó anteriormente.

En el registro de las temperaturas medias de las mínimas más bajas, la situación se revierte a favor de Badajoz donde, a excepción del mes de noviembre (para el cual tampoco existen registros de días de nieve en el mes), todos los valores son negativos, siendo el más acusado en febrero (-1,7°C). En Cáceres, por su parte, no se registran valores negativos de las medias de las mínimas más bajas, siendo igualmente febrero el mes con la temperatura más baja registrada, con 0,2°C en su caso. La diferencia media entre los valores de ambas capitales se sitúa en 1,7°C, siendo el mes con mayor amplitud térmica entre ambas ciudades enero, con 2,1°C de diferencia entre Cáceres (0,6°C) y Badajoz (-1,5°C).

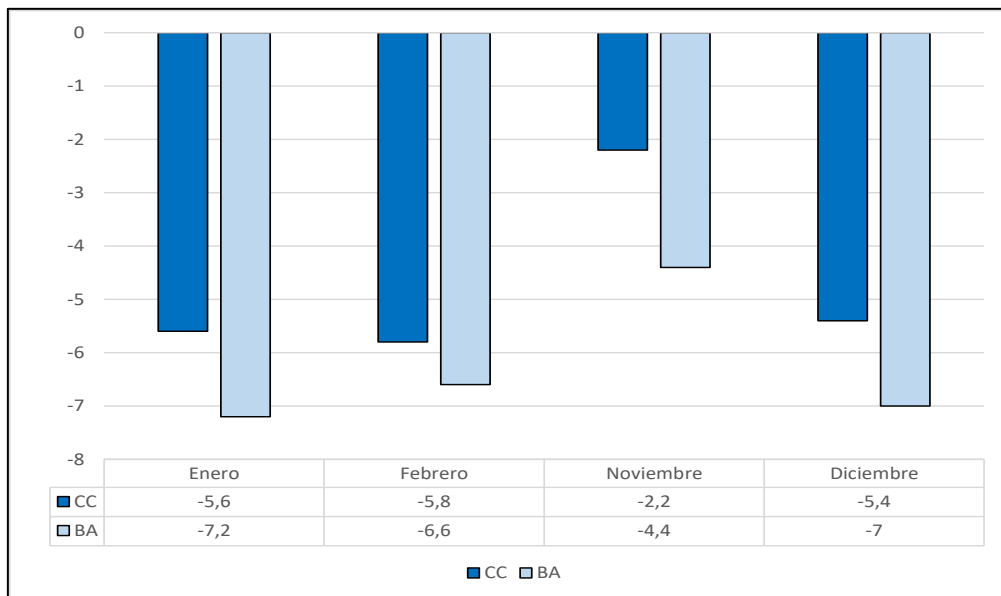
Figura 22. Distribución mensual de la temperatura media de las mínimas más bajas en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Los valores de temperatura mínimas absolutas determinan que Badajoz tiene mayores probabilidades de registrar valores más extremos. En Badajoz, tanto en diciembre como en enero, las temperaturas llegaron a descender al nivel de  $-7^{\circ}\text{C}$ , mientras que en Cáceres el valor más bajo de la temperatura mínima absoluta se registró en el mes de febrero con  $-5,8^{\circ}\text{C}$ .

Figura 23. Distribución mensual de las temperaturas mínimas absolutas en las estaciones de Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Tabla 22. Valores climáticos extremos asociados a bajas temperaturas de las estaciones de Cáceres y Badajoz.

<b>CÁCERES</b>	<b>Enero</b>		<b>Febrero</b>		<b>Noviembre</b>		<b>Diciembre</b>	
<b>VARIABLES</b>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>
Máx. núm. de días de nieve en el mes	4	01/1941	3	03/1925	1	11/1969	3	12/1970
T. media de las mín. más baja (°C)	0,6	01/2005	0,2	02/2012	3,7	11/1934	1,4	12/2001
T. media más baja (°C)	4,9	01/1945	4,6	02/1956	8,4	11/1934	5,0	12/1933
T. mín. absoluta (°C)	-5,6	09/01/1985	-5,8	11/02/1956	-2,2	17/11/2007	-5,4	26/12/1926
<b>BADAJOS</b>	<b>Enero</b>		<b>Febrero</b>		<b>Noviembre</b>		<b>Diciembre</b>	
<b>VARIABLES</b>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Nº días/Registro</i>	<i>Fecha</i>
Máx. núm. de días de nieve en el mes	1	01/2010	1	02/1987	SD	SD	1	12/1970
T. media de las mín. más baja (°C)	-1,5	01/2005	-1,7	02/2012	2,8	11/2007	-0,4	12/1956
T. media más baja (°C)	6,2	01/1957	5,5	02/1956	9,0	11/1966	5,9	12/1970
T. mín. absoluta (°C)	-7,2	28/01/2005	-6,6	03/02/1981	-4,4	18/11/2007	-7,0	25/12/1962

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Como punto final al apartado de riesgos climáticos por olas de frío, heladas y nieve, se procede a la identificación y análisis de los valores normales térmicos que periódicamente recoge AEMET para la definición de los umbrales climáticos de cada zona. Para la determinación de estos valores normales, se utilizan los registros medios consecutivos de la serie de los últimos treinta años, siendo la última registrada la que corresponde al período 1980-2010. Dentro de todas las variables que se registran, para este análisis se han tomado de referencia la temperatura media mensual/anual de las mínimas diarias; el número medio mensual/anual de días de nieve y el número medio mensual/anual de días de heladas.

Tabla 23. Valores climáticos normales para las estaciones de Cáceres y Badajoz.

<b>Meses</b>	<b>Cáceres</b>			<b>Badajoz</b>		
	<i>Tm</i>	<i>DN</i>	<i>DH</i>	<i>Tm</i>	<i>DN</i>	<i>DH</i>
Enero	3,7	0,3	5,0	3,3	0,1	8,1
Febrero	4,7	0,1	2,3	4,5	0,1	3,9
Marzo	6,7	0,1	0,7	6,6	0,0	0,8
Abril	8,3	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0
Mayo	11,5	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0
Junio	16,0	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0
Julio	18,8	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0
Agosto	18,7	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0
Septiembre	16,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0
Octubre	11,9	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0
Noviembre	7,5	0,0	0,5	7,2	0,0	1,1
Diciembre	4,9	0,1	3,0	4,9	0,0	4,9
<i>Año</i>	<i>10,7</i>	<i>0,6</i>	<i>11,6</i>	<i>10,3</i>	<i>0,2</i>	<i>18,9</i>

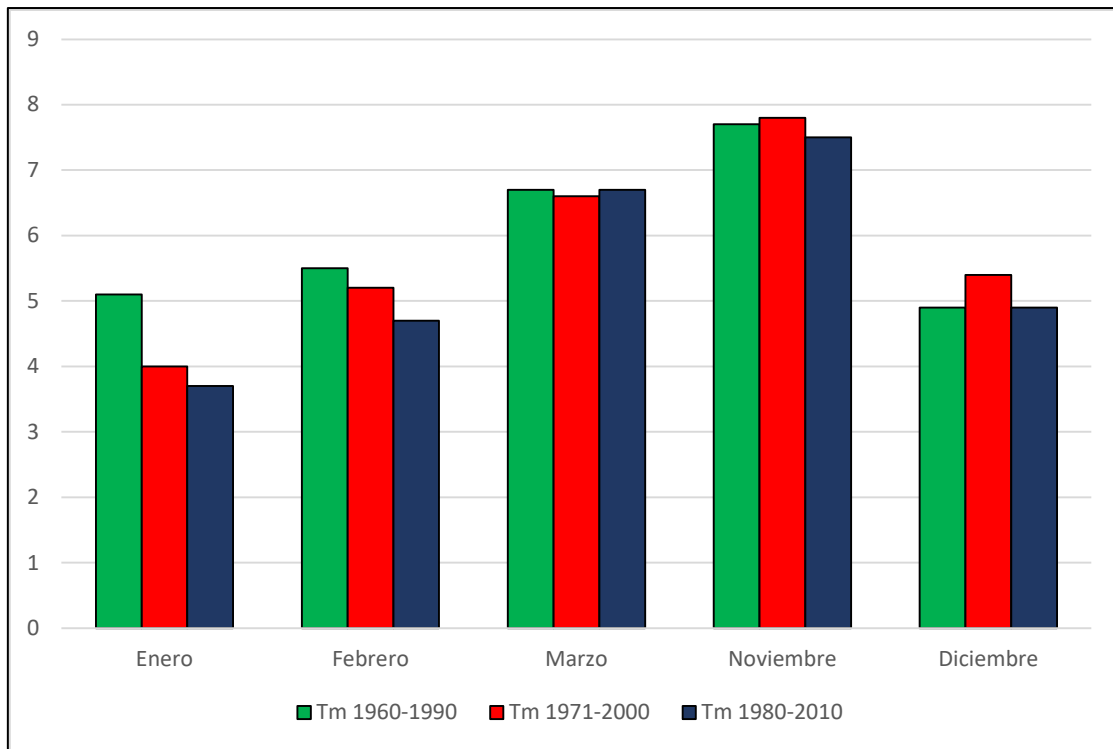
Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Siendo: *Tm*=temperatura media mensual/anual de las mínimas diarias; *DN*=número medio mensual/anual de días de nieve; *DH*=número medio mensual/anual de días de heladas.

Como se puede observar en la Tabla 23, la ciudad de Badajoz es más proclive a registrar episodios térmicos de frío extremo ya que, aunque la diferencia entre las temperaturas media de las mínimas entre ambas capitales es inapreciable (10,3°C de Badajoz frente a 10,7°C de Cáceres), el número medio de días de heladas se dispara en Badajoz hasta 18,9 días frente a sólo 11,6 días en Cáceres, siendo el mes de enero en ambas capitales el que mayor número medio de días de heladas registra.

Por otro lado, la recurrencia de días de nieve no presenta valores muy a tener en cuenta en ninguna de estas estaciones, quedándose en ambos casos por debajo de 1 día medio de nieve al año.

*Figura 24. Evolución de las temperaturas medias mínimas mensuales en Cáceres.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Como se observa en la Figura 24, la temperatura media de las mínimas en Cáceres, para los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, no ha sufrido variaciones importantes en las tres series de referencia (1960-1990; 1971-2000; 1980-2010), sólo es reseñable alguna pequeña variación en los meses de enero y febrero, sobre todo el mes de enero que desde la primera serie (1960-1990) a la última serie de observación (1980-2010) ha visto descender el valor medio de las mínimas de 5,1°C a 3,7°C. En este sentido, sería necesario seguir la dinámica de este descenso de las temperaturas mínimas del mes de enero en los próximos años para saber si se trata de un descenso en sí o, por el contrario,

de una muestra más de la variabilidad climática de la zona mediterránea, no en vano los propios valores de las temperaturas mínimas medias anuales tienen también cierta tendencia al descenso.

*Tabla 24. Temperatura media mensual y anual de las mínimas diarias en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.*

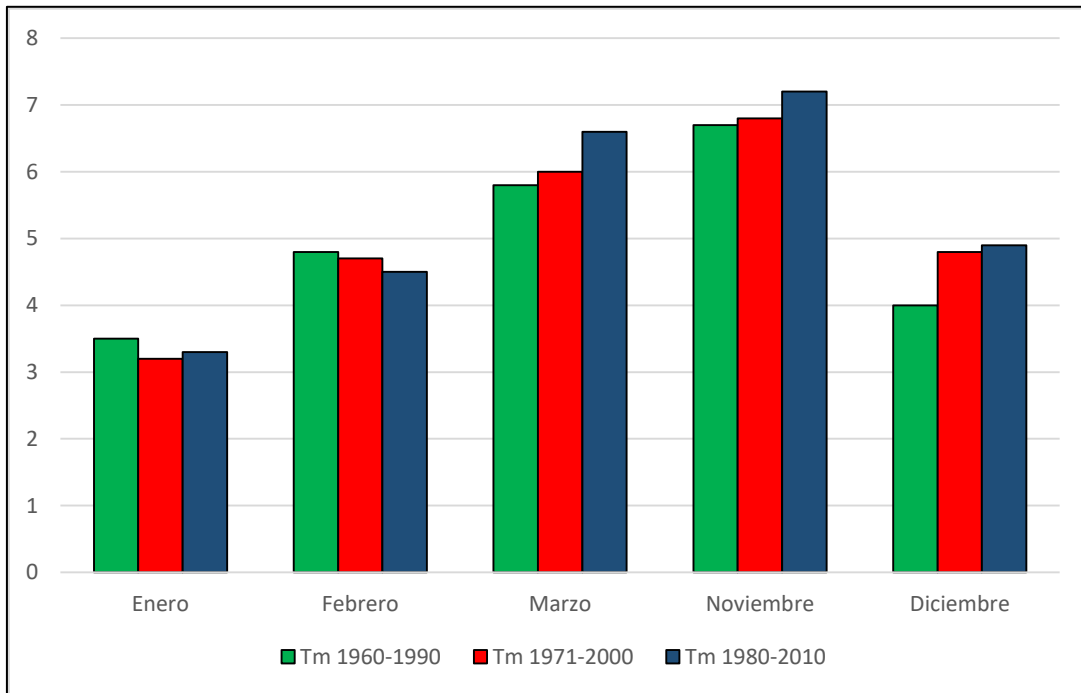
Meses	Tm 1960-1990	Tm 1971-2000	Tm 1980-2010
Enero	5,1	4,0	3,7
Febrero	5,5	5,2	4,7
Marzo	6,7	6,6	6,7
Abril	8,6	8,2	8,3
Mayo	11,7	11,2	11,5
Junio	15,6	15,5	16,0
Julio	18,6	18,7	18,8
Agosto	18,8	18,7	18,7
Septiembre	16,6	16,3	16,0
Octubre	12,5	11,9	11,9
Noviembre	7,7	7,8	7,5
Diciembre	4,9	5,4	4,9
<i>Anual</i>	<i>11,03</i>	<i>10,8</i>	<i>10,7</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En Badajoz, sin embargo, la evolución de las temperaturas mínimas ha experimentado diferentes cambios, destacando una tendencia al incremento de los valores térmicos sobre todo en los meses de marzo y noviembre, con un aumento de 0,8°C para marzo en el último período con respecto al primero y un aumento de 0,5°C en noviembre. Cabe mencionar, no obstante, un pequeño descenso de las temperaturas en los meses de enero y febrero, si bien de pequeña importancia (0,2°C y 0,3°C, respectivamente).



Figura 25. Evolución de las temperaturas medias mínimas mensuales en Badajoz. Series 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

La temperatura media anual de las mínimas, a diferencia de los valores registrados en Cáceres, experimenta un ligero incremento a lo largo de las tres series de observación. Partiendo de 9,7°C en el primer período (1960-1990), continúa con un registro medio de 9,9°C en la segunda serie (1971-2000) y, finalmente, una temperatura media de 10,3°C en la serie 1980-2010. En conjunto, estos valores muestran un incremento final de 0,6°C.

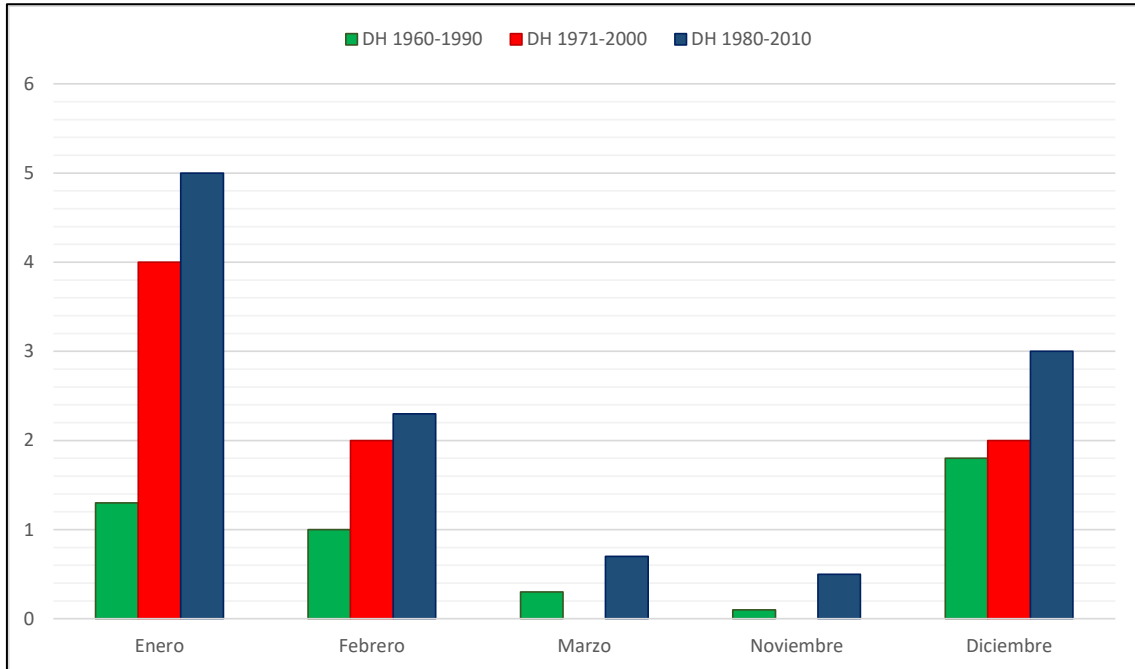
Tabla 25. Temperatura media mensual y anual de las mínimas diarias en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.

Meses	Tm 1960-1990	Tm 1971-2000	Tm 1980-2010
Enero	3,5	3,2	3,3
Febrero	4,8	4,7	4,5
Marzo	5,8	6,0	6,6
Abril	7,9	8,1	8,7
Mayo	10,8	11,1	11,6
Junio	14,5	14,7	15,5
Julio	16,6	17,0	17,3
Agosto	16,2	16,7	17,3
Septiembre	14,8	14,8	15,2
Octubre	11,0	11,0	11,5
Noviembre	6,7	6,8	7,2
Diciembre	4,0	4,8	4,9
Anual	9,7	9,9	10,3

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

A continuación, se muestra la relación y cuantificación del número medio de días de helada y su evolución en las tres series de observación.

Figura 26. Número medio de días de heladas en el mes en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En la Figura 26 se observa, para el caso de la capital cacereña, un incremento claro del número medio de días de heladas en todos los meses, especialmente el mes de enero que pasa de una media de 1,3 días (1960-1990) a 5 días en la serie 1980-2010. Igualmente se registran incrementos notables en febrero (1,3 días) y diciembre (1,2 días) entre la primera y última serie de observación. En cuanto a los valores medios anuales, éstos igualmente registran un aumento espectacular, pasando de 4,5 días de media en la serie 1960-1990 a 11,6 días en la serie 1980-2010.

*Tabla 26. Número medio de días de heladas en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.*

<b>Meses</b>	<b>1960-1990</b>	<b>1971-2000</b>	<b>1980-2010</b>
Enero	1,3	4,0	5,0
Febrero	1,0	2,0	2,3
Marzo	0,3	0,0	0,7
Abril	0,0	0,0	0,0
Mayo	0,0	0,0	0,0
Junio	0,0	0,0	0,0
Julio	0,0	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,0	0,0
Septiembre	0,0	0,0	0,0
Octubre	0,0	0,0	0,0
Noviembre	0,1	0,0	0,5
Diciembre	1,8	2,0	3,0
<i>Anual</i>	<i>4,5</i>	<i>8,0</i>	<i>11,6</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

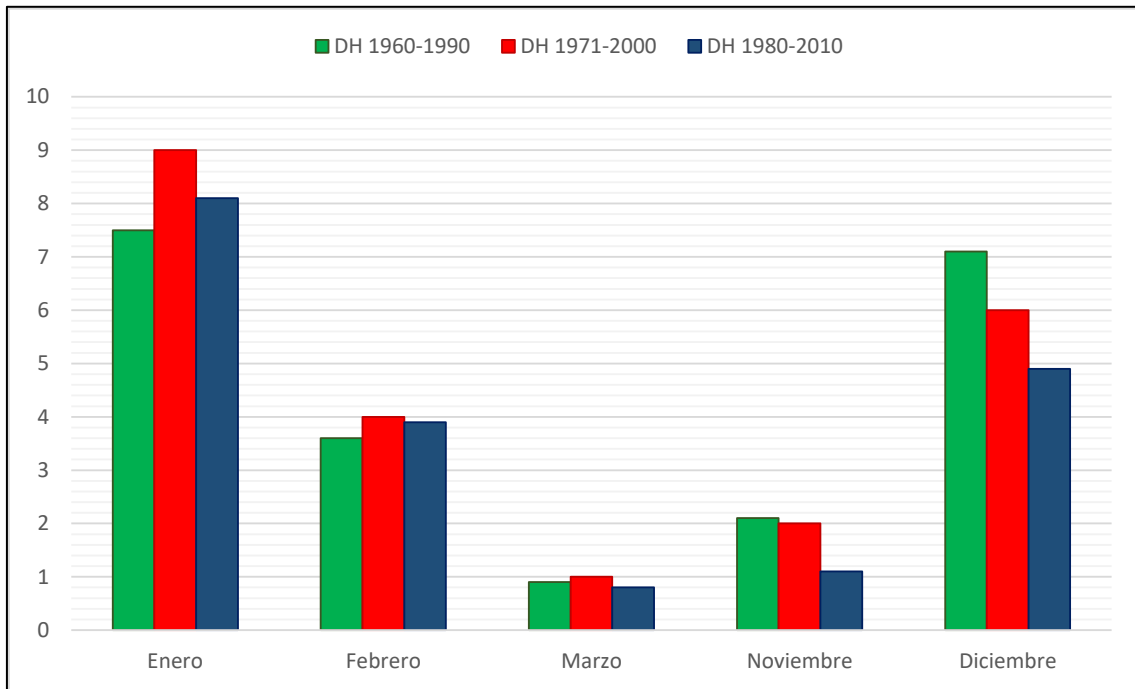
En cambio, Badajoz, y en línea similar al comportamiento de las temperaturas mínimas, viene caracterizada por la reducción del número de días de heladas. Si bien habría que hacer una excepción en el período 1971-2000 donde se vio incrementado el número de días medios de heladas anual debido a un pequeño repunte de los meses de enero, febrero y marzo. No obstante, la comparativa entre el primer y último período climático da lugar a esa reducción general, pasando de 21,4 días medios en la primera serie (1960-1990) a 18,9 días medios en la última serie de observación (1980-2010), un descenso cifrado en 2,5 días de media.

*Tabla 27. Número medio de días de heladas en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.*

<b>Meses</b>	<b>1960-1990</b>	<b>1971-2000</b>	<b>1980-2010</b>
Enero	7,5	9,0	8,1
Febrero	3,6	4,0	3,9
Marzo	0,9	1,0	0,8
Abril	0,1	0,0	0,0
Mayo	0,0	0,0	0,0
Junio	0,0	0,0	0,0
Julio	0,0	0,0	0,0
Agosto	0,0	0,0	0,0
Septiembre	0,0	0,0	0,0
Octubre	0,1	0,0	0,0
Noviembre	2,1	2,0	1,1
Diciembre	7,1	6,0	4,9
<i>Anual</i>	<i>21,4</i>	<i>22,0</i>	<i>18,9</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Figura 27. Número medio de días de Heladas en el mes en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Por tanto, cabe concluir que las principales consecuencias a la que debe hacer frente el sistema territorial extremeño, en relación a este tipo de riesgo climático, son, entre otras, la aparición de problemas de abastecimiento de agua y suministro eléctrico (congelación, rotura de tuberías, etc.), las propias dificultades en las comunicaciones por vía terrestre, los daños en la ganadería y la agricultura, así como en la industria y, por último, los casos extremos que puedan afectar a la población, asociado casi siempre a situaciones de extrema pobreza (aislamiento térmico de viviendas, calefacción, etc.).

#### 5.2.2.2. Olas de calor.

Las olas de calor vienen dadas generalmente por situaciones sinópticas que, aunque pudieran parecer anómalas, no son más que una circunstancia generada por el normal funcionamiento de la circulación general atmosférica en una latitud dada. Tanto las olas de frío y como las de calor son simplemente episodios meteorológicos que con frecuencia provocan alteración del ritmo térmico normal en un momento dado, siendo esta frecuencia más notoria en latitudes medias.

La AEMET determina que, como norma general, las olas de calor vienen definidas por unas temperaturas anormalmente altas, manteniéndose éstas durante varios días y de un alcance territorial amplio. Igualmente, otras definiciones señalan que éstas son un

fenómeno en el que las temperaturas alcanzan valores por encima de la media habitual para un territorio dado y se mantienen durante al menos una serie consecutiva de varios días (Almarza, 2004; Yagüe et al., 2006).

Otras consideraciones apuntan que para que pueda considerarse este tipo de fenómeno como riesgo se debe introducir el concepto de *adversidad*, puesto que toda situación que se caracteriza como excepcional no queda exenta de presentar potenciales consecuencias negativas para la población o el medio (Manso y Sánchez, 2004). En este sentido, teniendo en cuenta el factor de la adversidad, autores como Culqui et al. (2013), aunando los resultados de investigaciones sobre epidemiología, ha llegado a definir la ola de calor como una situación desarrollada a lo largo de una serie de días donde las temperaturas máximas diarias superan la temperatura umbral de disparo de la mortalidad<sup>13</sup>.

Cabe señalar, en todo caso, que tanto las olas de frío como las olas de calor se relacionan con similares parámetros (duración, extensión territorial, magnitud, etc.). En la Península Ibérica, los episodios de olas de calor tienen su pico de máxima incidencia generalmente durante la época estival (junio-agosto) y, en ocasiones, en los meses de mayo y septiembre. Generalmente, durante un episodio de calor se produce la advección de aire tropical continental seco y sofocante, procedente de zonas desérticas y que alcanzan diferentes latitudes por la configuración de las masas de aire en la atmósfera que, a su vez, provoca una subida significativa de las temperaturas.

Yagüe et al. (2006) determinaron que las olas de calor han tendido a incrementarse durante las últimas décadas, sobre en los meses de junio y julio, siendo agosto en muchos casos el mes más caluroso bajo una situación sinóptica de persistencia de intensas dorsales en altura y flujo del sur en superficie. Respecto de las predicciones simuladas con modelos matemáticos, este investigador determina que en el futuro las olas de calor aumentarán en frecuencia y en intensidad, sobre todo en el Levante, Murcia, País Vasco y norte de Galicia pero, a su vez, se verán reducidas en Cataluña, Extremadura, oeste de Castilla y León y oeste de Andalucía (Yagüe et al., 2006).

En este sentido, uno de los aspectos más sobresalientes en el estudio de las olas de calor es la cuantificación del impacto negativo que tienen en los grupos humanos.

---

<sup>13</sup> La Temperatura Umbral de Disparo de la Mortalidad (TUD) se define como aquella a partir de la cual la mortalidad se incrementa abruptamente. En estudios realizados para la ciudad de Madrid se determinó en 36,5°C (Culqui et al., 2013).

Como ejemplos más significativos de estos estudios cabe reseñar el realizado por los autores Dante y Culqui (2013), éstos investigadores ponen de manifiesto la estrecha relación existente entre la intensidad del fenómeno ola de calor y el aumento de la mortalidad.

La AEMET matiza que, en verano, es normal que haga calor, y no podemos hablar de ola de calor cuando las temperaturas aun siendo altas o incluso muy altas, sean relativamente habituales en este período (AEMET, 2015).

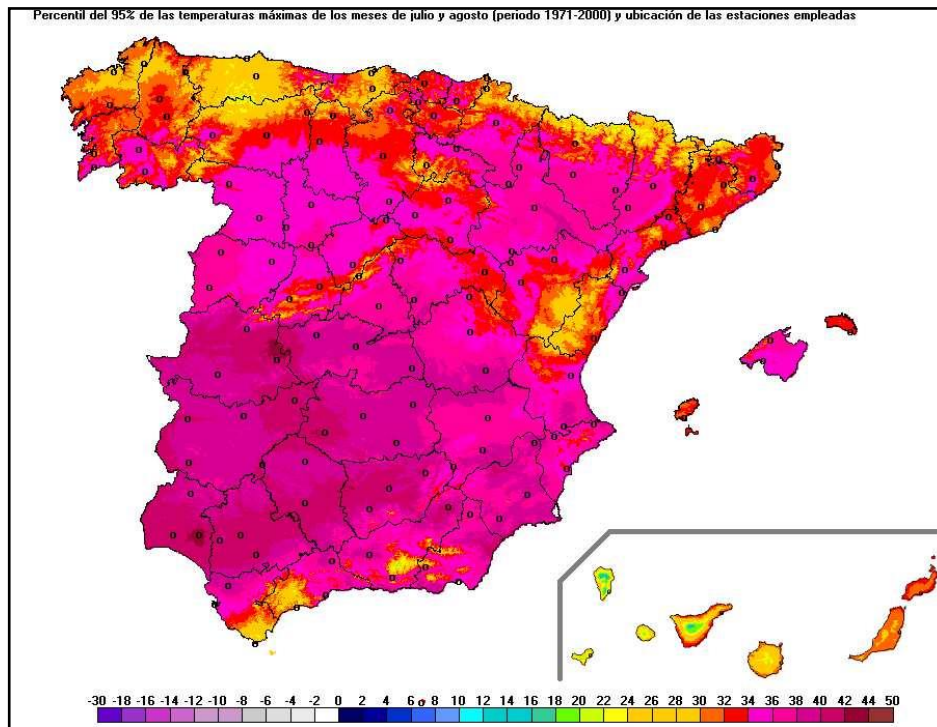
Partiendo de esta consideración, la propia AEMET define las olas de calor como episodios de al menos tres días consecutivos, en los que como mínimo el 10% de las estaciones meteorológicas consideradas registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del período de referencia<sup>14</sup> (AEMET, 2015). El período de referencia de la Agencia es la serie de observación 1971-2000, cuantificando el fenómeno de la ola de calor en tres pasos fundamentales:

- Primer paso: cálculo de los *episodios cálidos*. Los episodios cálidos se definen como la consecución de al menos tres días con una temperatura máxima que iguale o supera la temperatura umbral. Para ello se tiene en cuenta el período comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre.
- Segundo paso: cálculo de los *días cálidos*. Se considera *día cálido* aquel en el que al menos el 10% de las estaciones de referencia se sitúan dentro de los *episodios cálidos* determinados en el primer paso.
- Tercer paso: localización de las olas de calor. Se definen como la consecución de tres o más *días cálidos*.

---

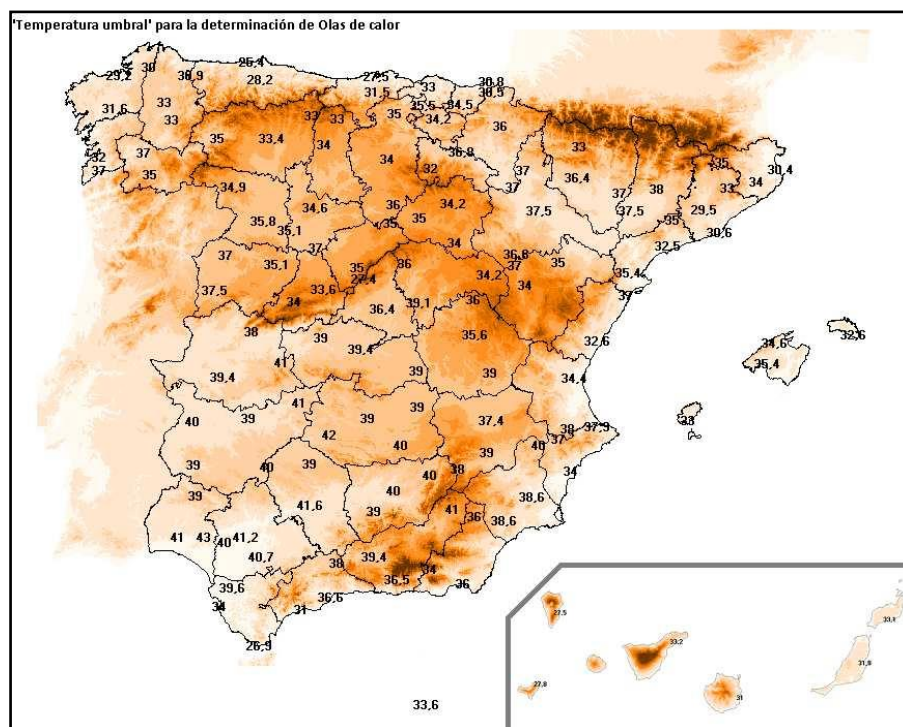
<sup>14</sup> El cálculo del percentil del 95% de la serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del período considerado será lo que determine la *temperatura umbral* de cada una de las estaciones seleccionadas.

Mapa 25. Distribución del percentil del 95% de las temperaturas máximas de los meses de julio y agosto: 1971-2000.



Fuente: AEMET.

Mapa 26. Distribución de la temperatura umbral para la determinación de olas de calor.



Fuente: AEMET.

En los Mapas 25 y 26 puede comprobarse que, en regiones como Extremadura, las altas temperaturas se consideran como una variable de normalidad dentro de la

definición tanto del percentil del 95% como de la *temperatura umbral*. Tal es así que para el primer caso, se encuentran valores comprendidos entre 34°C y 42°C y valores de *temperatura umbral* entre 38°C (zonas del Valle del Jerte) y hasta 41°C (zonas del este de la región, como Las Villuercas y La Siberia).

Los datos de la serie de olas de calor registradas entre 1975 y 2013, arrojan un total de 45 sucesos, si bien no todos los años de dicho período registraron olas de calor. Respecto de la duración de cada evento, los valores registrados oscilan entre 3 días (mínimo para la consideración de ola de calor) y 8 días. El reparto de frecuencia de la duración de cada evento determina que las olas de calor más frecuentes son las de 3 días de duración con un total de 15 eventos registrados, lo que supone el 33,33% de los casos. Muy próximo a este valor se sitúan los eventos de 4 días de duración, los cuales se han registrado hasta en 12 ocasiones, alcanzando el 26,67% del total registrado. Las olas de calor registradas con una duración de 5 y 6 días presentan una frecuencia similar, se registran 6 eventos y suponen un 13,33% del total. Los eventos con una duración de 7 y 8 días, dado su carácter de excepcionalidad, apenas se han registrado en 2 y 3 ocasiones respectivamente (4,44% y 6,67%), concretamente en los eventos de Julio de 1990 (8 días), Julio de 1991 (8 días), Julio de 1995 (8 días), Junio-Julio de 1994 (7 días) y Agosto de 2012 (7 días). Cabe mencionar, como dato relevante, que la ola de calor registrada en 2003 batió todos los parámetros al concatenar 16 días de duración (30 de julio a 14 de agosto).

Tabla 28. Cuantificación de las olas de calor en España. Período 1975-2013.

Inicio	Fin	Nº de días	Inicio	Fin	Nº de días
13/07/1975	16/07/1975	4	05/08/1993	07/08/1993	3
05/08/1976	07/08/1976	3	29/06/1994	05/07/1994	7
14/07/1978	17/07/1978	4	17/07/1995	24/07/1995	8
27/07/1979	29/07/1979	3	07/08/1998	12/08/1998	6
28/07/1981	30/07/1981	3	21/06/2001	25/06/2001	5
11/06/1981	16/06/1981	6	30/07/2003	14/08/2003	16
05/07/1982	09/07/1982	5	20/06/2003	23/06/2003	4
22/07/1984	24/07/1984	3	24/07/2004	26/07/2004	3
22/07/1985	25/07/1985	4	27/06/2004	29/06/2004	3
12/09/1987	17/09/1987	6	05/08/2005	08/08/2005	4
11/08/1987	16/08/1987	6	14/07/2005	17/07/2005	4
05/09/1988	08/09/1988	4	04/09/2006	06/09/2006	3
30/07/1989	02/08/1989	4	24/07/2006	26/07/2006	3
16/07/1989	21/07/1989	6	28/07/2007	31/07/2007	4
02/08/1990	05/08/1990	4	03/08/2008	05/08/2008	3
17/07/1990	24/07/1990	8	16/08/2009	20/08/2009	5
25/08/1991	29/08/1991	5	19/08/2011	21/08/2011	3
13/08/1991	18/08/1991	6	25/06/2011	27/06/2011	3
03/08/1991	06/08/1991	4	17/08/2012	23/08/2012	7

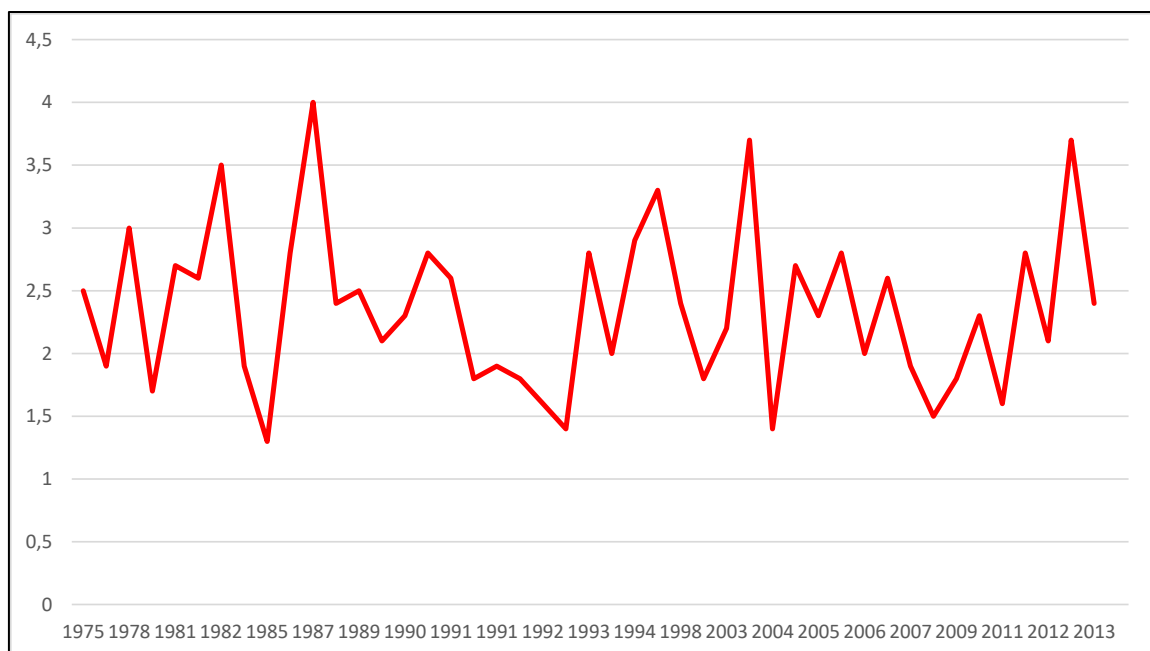


12/07/1991	19/07/1991	8	08/08/2012	11/08/2012	4
04/08/1992	06/08/1992	3	24/06/2012	28/06/2012	5
27/07/1992	29/07/1992	3	05/07/2013	09/07/2013	5
18/08/1993	20/08/1993	3			

Fuente Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Por otro lado, cabe señalar que el cómputo global de los eventos registrados ofrece una anomalía térmica media de 2,36°C respecto al valor del umbral. Ello se traduce en un nivel de temperatura superior en todos los casos de al menos dos grados, alcanzando el máximo de la anomalía un valor de 4°C (agosto de 1987) y el mínimo un valor de 1,3°C (julio de 1985). En este sentido, los datos se agrupan en 15 eventos con una anomalía térmica inferior a 2°C, un total de 24 eventos con una anomalía térmica entre 2°C y 3°C y, por último, tan sólo 6 eventos con una anomalía térmica entre 3°C y 4°C.

*Figura 28. Evolución de la anomalía térmica de las olas de calor: 1975-2013.*



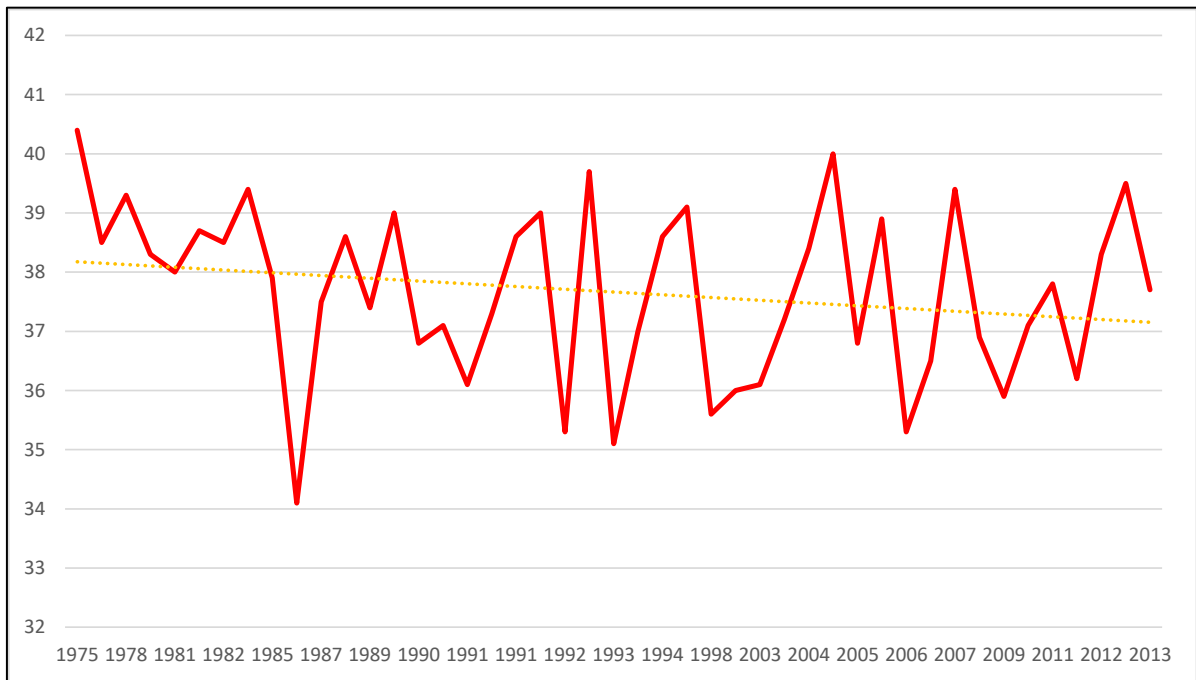
Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

El valor de la temperatura máxima registrada durante la ola de calor, y dado que se establece una ponderación global para el territorio nacional, viene caracterizado por la escasa superación del valor de umbral de los 40°C, de tal manera que sólo en dos eventos se alcanzó una temperatura igual o superior a los 40°C, como lo fue en Julio de 2004 (40°C) y en Julio de 1975 (40,4°C).

En general, los valores de temperatura máxima oscilan en torno a los 37,66°C como valor promedio, una temperatura de marcada importancia si tomamos en cuenta los valores de umbral de ciertas zonas del centro y norte peninsular. Del total de eventos, 21

de ellos presentan valores inferiores a la media y, por tanto, un total de 24 contarán con temperaturas superiores. El máximo térmico se halla en el citado evento de julio de 1975 con una temperatura de 40,4°C, siendo el mínimo valor registrado en septiembre de 1987 con 34,1°C.

*Figura 29. Evolución de la temperatura máxima registrada en cada ola de calor en España: 1975-2013.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En la Figura 29 puede observarse la existencia de una tendencia al decrecimiento, esto es, un registro de la temperatura máxima por cada ola de calor inferior en cada año de registro. El análisis de la variación de los datos refleja, en primera instancia, una variación interanual media fijada en -0,06°C, siendo la variación máxima negativa de -4,6°C y la positiva de 4,4°C.

Por lo que respecta al dato de origen, es notable el hecho de que no existe una variación positiva, con una variación media de -2,8°C por año. En cálculos globales, se determina que el descenso porcentual de las temperaturas máximas registradas se sitúa en 6,68% entre el último y primer evento de la serie. Con un máximo porcentual de variación negativa en Septiembre de 1987 (15,59%) y una variación porcentual mínima en Julio de 2004 (0,99%). La variación global se sitúa de media en el 93,23%, lo cual es indicativo de este descenso paulatino de las temperaturas máximas registradas por cada evento, llegando a esa diferenciación en la evolución temporal de las variables de 6,68 puntos

entre la temperatura de origen y la final (como se ha demostrado en el cálculo porcentual de la variación interanual con respecto al dato de origen).

*Tabla 29. Distribución de la variación de las temperaturas máximas registradas por cada ola de calor en España: 1975-2013.*

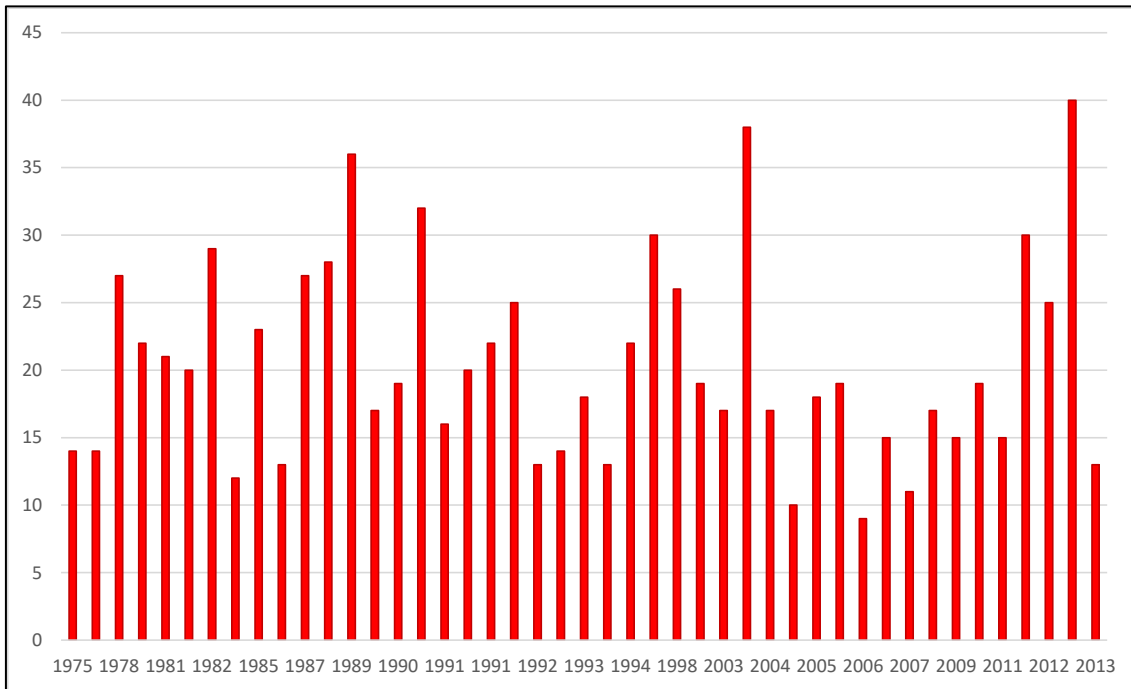
<b>Año</b>	<b>T Máx de la ola (°C)</b>	<b>Variación Interanual (°C)</b>	<b>% Variación Interanual</b>	<b>Variación sobre origen (°C)</b>	<b>% Variación sobre origen</b>	<b>% Variación Origen= 100</b>
1975	40,4	-	-	-	-	100,00
1976	38,5	-1,9	-4,70	-1,9	-4,70	95,30
1978	39,3	0,8	2,08	-1,1	-2,72	97,28
1979	38,3	-1,0	-2,54	-2,1	-5,20	94,80
1981	38,0	-0,3	-0,78	-2,4	-5,94	94,06
1981	38,7	0,7	1,84	-1,7	-4,21	95,79
1982	38,5	-0,2	-0,52	-1,9	-4,70	95,30
1984	39,4	0,9	2,34	-1,0	-2,48	97,52
1985	37,9	-1,5	-3,81	-2,5	-6,19	93,81
1987	34,1	-3,8	-10,03	-6,3	-15,59	84,41
1987	37,5	3,4	9,97	-2,9	-7,18	92,82
1988	38,6	1,1	2,93	-1,8	-4,46	95,54
1989	37,4	-1,2	-3,11	-3,0	-7,43	92,57
1989	39,0	1,6	4,28	-1,4	-3,47	96,53
1990	36,8	-2,2	-5,64	-3,6	-8,91	91,09
1990	37,1	0,3	0,82	-3,3	-8,17	91,83
1991	36,1	-1,0	-2,70	-4,3	-10,64	89,36
1991	37,3	1,2	3,32	-3,1	-7,67	92,33
1991	38,6	1,3	3,49	-1,8	-4,46	95,54
1991	39,0	0,4	1,04	-1,4	-3,47	96,53
1992	35,3	-3,7	-9,49	-5,1	-12,62	87,38
1992	39,7	4,4	12,46	-0,7	-1,73	98,27
1993	35,1	-4,6	-11,59	-5,3	-13,12	86,88
1993	37,0	1,9	5,41	-3,4	-8,42	91,58
1994	38,6	1,6	4,32	-1,8	-4,46	95,54
1995	39,1	0,5	1,30	-1,3	-3,22	96,78
1998	35,6	-3,5	-8,95	-4,8	-11,88	88,12
2001	36,0	0,4	1,12	-4,4	-10,89	89,11
2003	36,1	0,1	0,28	-4,3	-10,64	89,36
2003	37,2	1,1	3,05	-3,2	-7,92	92,08
2004	38,4	1,2	3,23	-2,0	-4,95	95,05
2004	40,0	1,6	4,17	-0,4	-0,99	99,01
2005	36,8	-3,2	-8,00	-3,6	-8,91	91,09
2005	38,9	2,1	5,71	-1,5	-3,71	96,29
2006	35,3	-3,6	-9,25	-5,1	-12,62	87,38
2006	36,5	1,2	3,40	-3,9	-9,65	90,35
2007	39,4	2,9	7,95	-1,0	-2,48	97,52
2008	36,9	-2,5	-6,35	-3,5	-8,66	91,34
2009	35,9	-1,0	-2,71	-4,5	-11,14	88,86
2011	37,1	1,2	3,34	-3,3	-8,17	91,83
2011	37,8	0,7	1,89	-2,6	-6,44	93,56
2012	36,2	-1,6	-4,23	-4,2	-10,40	89,60
2012	38,3	2,1	5,80	-2,1	-5,20	94,80
2012	39,5	1,2	3,13	-0,9	-2,23	97,77
2013	37,7	-1,8	-4,56	-2,7	-6,68	93,32

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

La dimensión geográfica de este tipo de fenómeno es de marcada importancia puesto que se caracteriza por poseer un amplio radio de acción territorial. Los datos que ofrece la AEMET determinan que, desde 1975 hasta 2013, se han visto afectadas por este

fenómeno una media de 20,44 provincias por evento, con un mínimo de 9 provincias en el evento de julio de 2006 y un máximo de 40 provincias en agosto de 2008. Los valores indican que la media de provincias afectadas se superó en más de 20 eventos, siendo los de mayor alcance territorial los registrados en Agosto de 2008 (40 provincias), Julio-Agosto de 2003 (38 provincias), Julio de 1989 (36 provincias), Julio de 1990 (32 provincias), Julio de 1995 y Agosto de 2012 (30 provincias).

Figura 30. Número de provincias afectadas por olas de calor en España: 1975-2013.

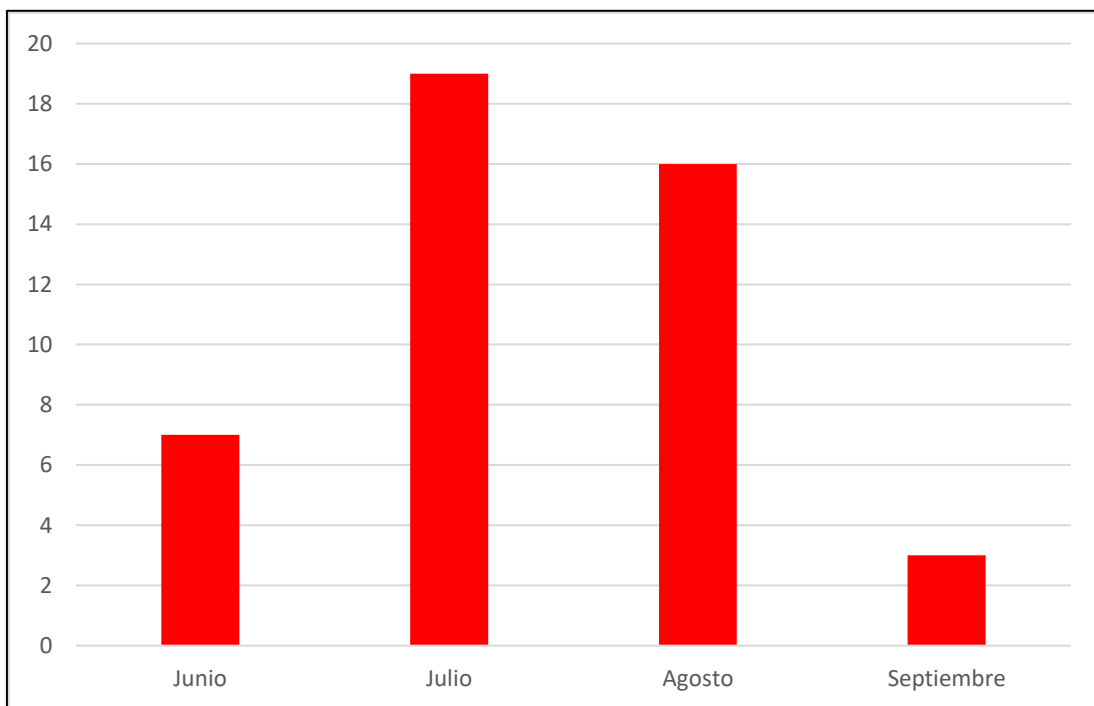


Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Por definición, como se señalaba anteriormente, se puede considerar como ola de calor cualquier registro de temperatura superior a la media que se prolongue durante algunos días, únicamente son consideradas como riesgo (como bien recogen los registros de la AEMET) aquellas que se producen en los meses estivales, coincidentes, al mismo tiempo, con las temperaturas máximas del registro climático del territorio nacional. Es por ello que el período considerado de máxima incidencia será el comprendido entre junio y septiembre, ambos inclusive.

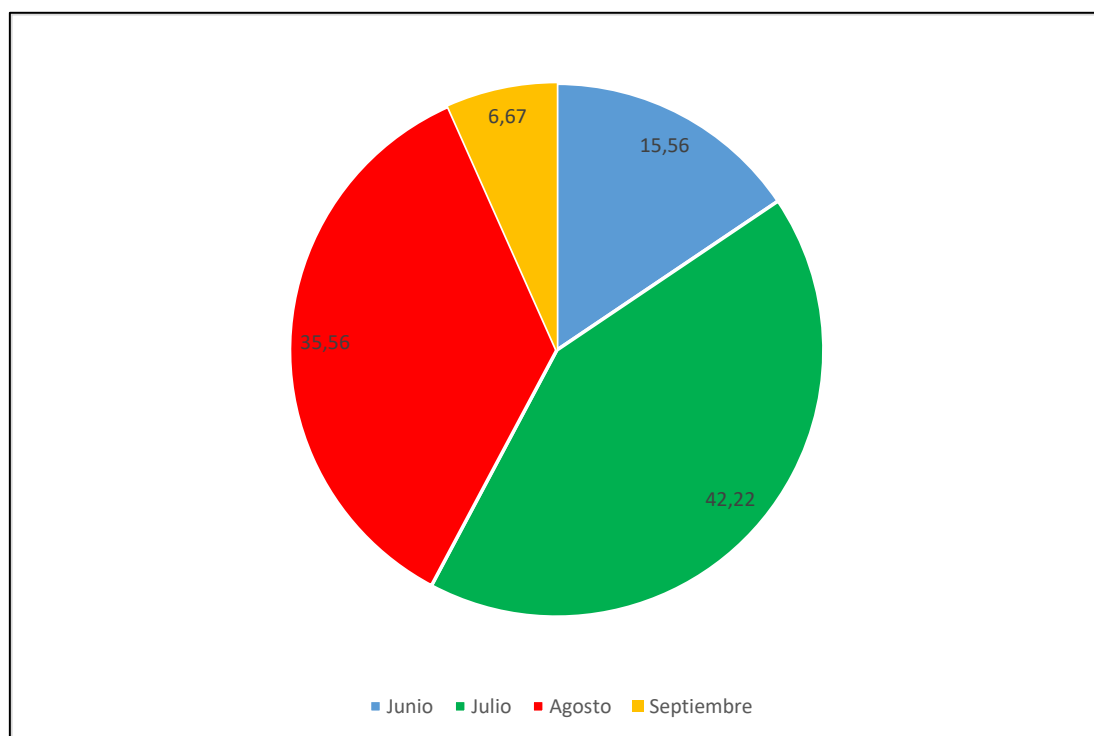
En la serie de observación 1975-2013 se registraron un total de 45 olas de calor, siendo julio el mes con más registros (19 en total), seguido de agosto (16 olas de calor). Entre ambos meses suman el 78% de los registros de olas de calor, quedando lejos los valores de los meses de junio (22,2% de los registros) y septiembre (6,7%).

Figura 31. Distribución de la frecuencia de olas de calor en España por mes de inicio: 1975-2013.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Figura 32. Distribución porcentual de la frecuencia de olas de calor en España por mes de inicio: 1975-2013.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En la Península Ibérica, y por ende, en Extremadura, los episodios de calor vienen generados por dos situaciones fundamentales, generalmente durante el verano. Por un lado, por la invasión de una masa de aire tropical continental (subsahariano), desde las latitudes africanas, hacia el espacio peninsular que lleva consigo calores sofocantes y la aparición de calimas y polvo en suspensión. Por otro lado, se pueden producir por la advección de aire que calienta el aire más superficial y genera episodios de “golpes” de calor.

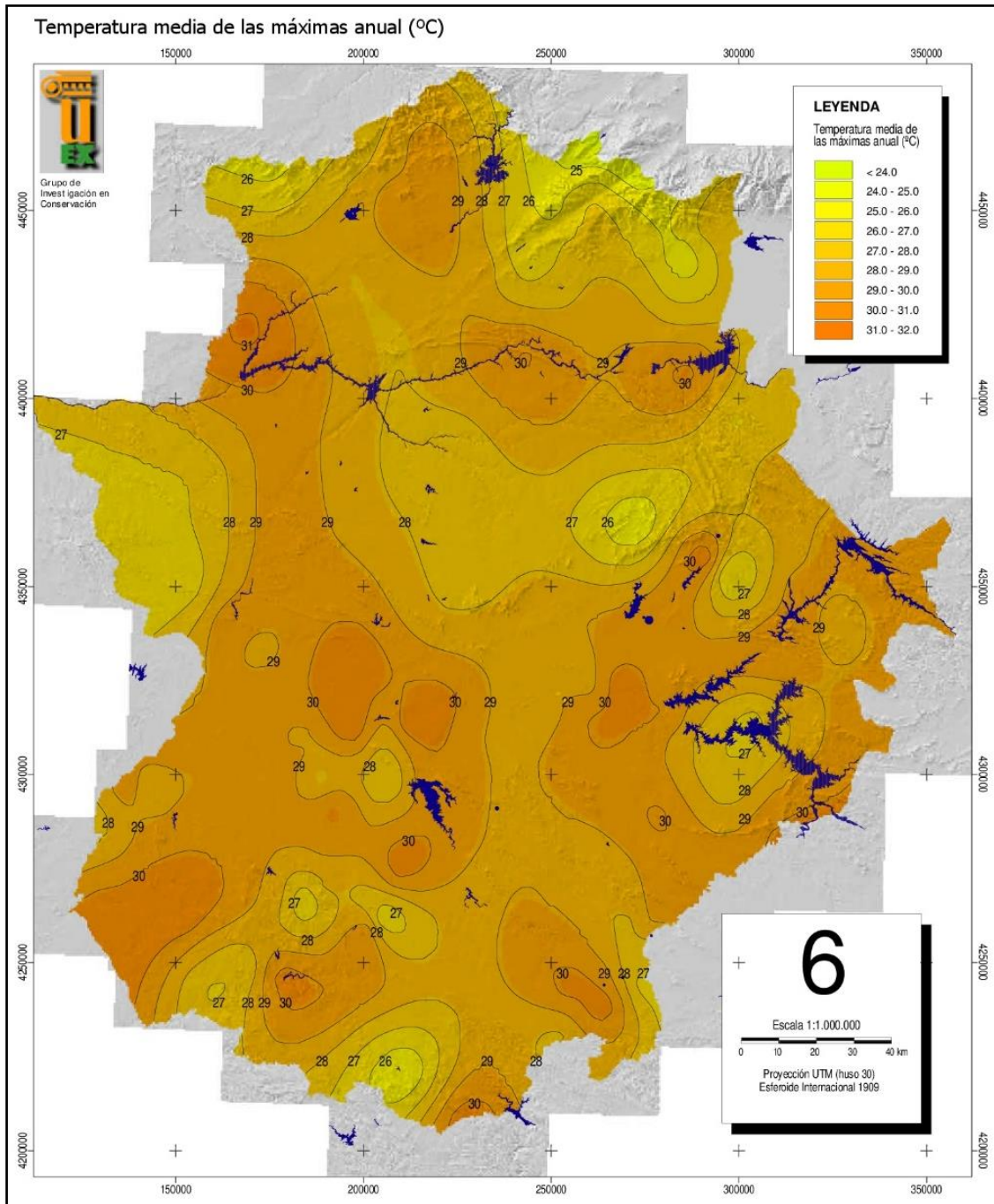
Extremadura, por su ubicación latitudinal al suroeste de la Península Ibérica, es un territorio expuesto a las altas temperaturas estivales. Esta localización, unida a la proximidad al norte de África y al potente radio de acción del Anticiclón de las Azores y las Bajas Subsaharianas, provoca que situaciones de este tipo sean algo más habituales que en otras zonas más septentrionales.

En la cartografía que ofrece el Atlas Climático de Extremadura se observa con mayor detalle aquellas zonas de mayor potencial a sufrir este tipo de riesgo, dados los valores de las variables temperatura media de las máximas y temperaturas máximas absolutas para el conjunto de la región.

En el Mapa 27 se refleja la distribución de la media de las temperaturas máximas anuales, presentando éstas una notable variabilidad en el territorio extremeño. Desde las isotermas de enclaves montañosos o *semi* elevados del norte, sur y centro regional, donde los valores están comprendidos entre los 25°C y 27°C; hasta los más extremos de 30°C y 32°C recogidos en estaciones fundamentalmente del entorno de valles y vegas fluviales, así como otras zonas de depresiones y zonas amesetadas del centro-sur y norte, destacando fundamentalmente la isoterma de los 31°C del noreste (zonas del sur de la comarca de Gata y fundamentalmente en zonas del Valle del Alagón).

Cabe recordar, que el umbral definido por la AEMET, a partir del cual se definen los episodios de calor y con ello la cuantificación de las olas de calor, se sitúa en Extremadura entre 38°C y 41°C. Una de las variables que mejor refleja la posición de ese umbral son las de las temperaturas máximas absolutas. De esta manera, pese a que únicamente se definan valores extremos, se tiene una perfecta visión de los umbrales térmicos esperables en olas de calor en la región.

Mapa 27. Distribución de la temperatura media de las máximas anuales en Extremadura.

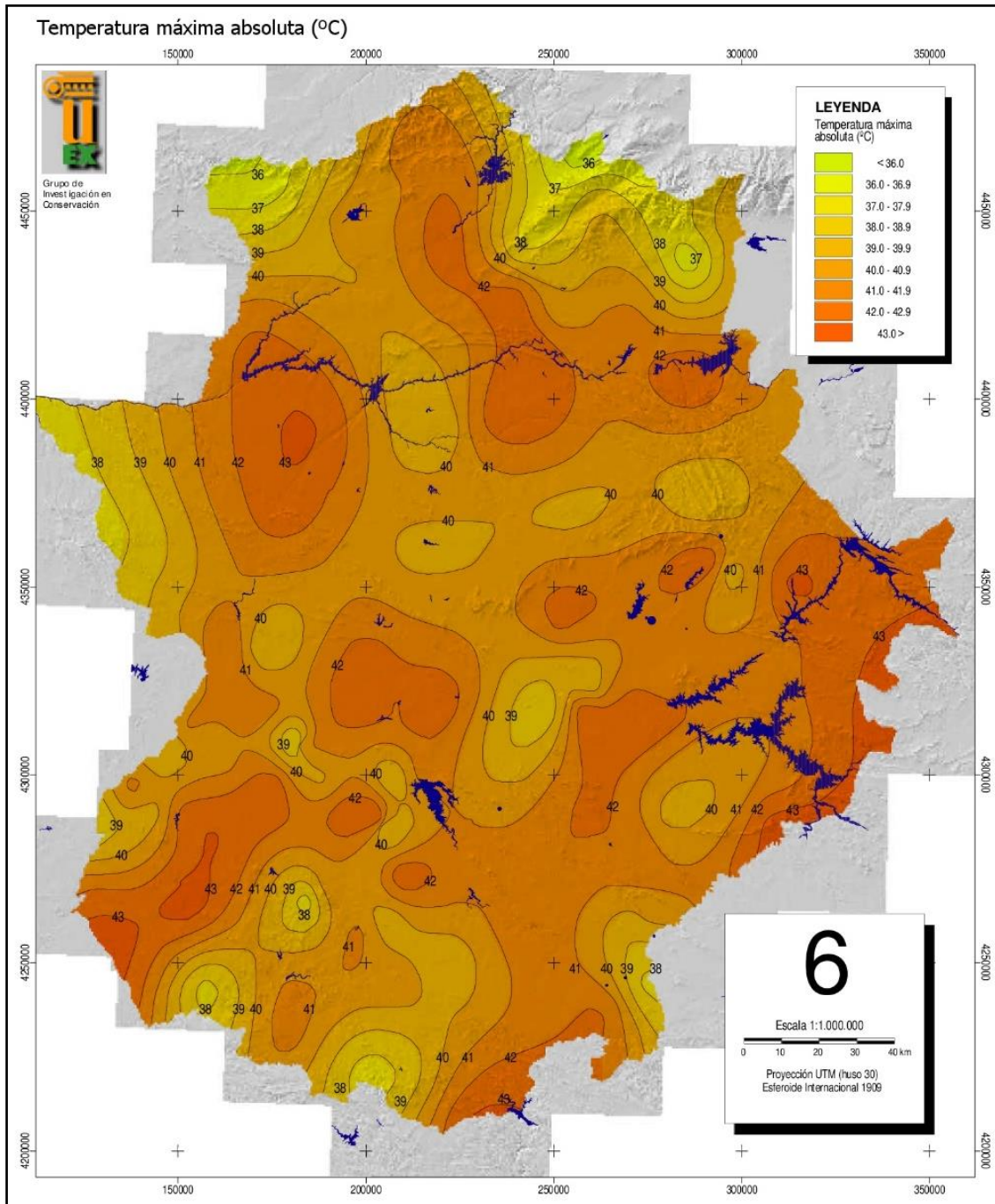


Fuente: Atlas Climático de Extremadura, 2000.

Respecto a los valores de temperatura máxima absoluta, el Atlas Climático de Extremadura ofrece un rango de isotermas comprendidas entre  $36^{\circ}\text{C}$  y los  $43^{\circ}\text{C}$ . En ese sentido, las únicas zonas que se quedarían fuera del valor-umbral ( $< 38^{\circ}\text{C}$ ) son enclaves del norte extremeño (extremo nororiental de Sierra de Gata; Valles del Ambroz y Jerte y, por último, noroeste de Campo Arañuelo). El resto de valores se encuentran muy repartidos por el conjunto territorial, destacando zonas con isotermas por encima de los

42°C en el suroeste de Badajoz; La Serena y La Siberia; el extremo más suroriental de Las Villuercas; las Vegas del Guadiana y amplias zonas del centro de la provincia de Cáceres.

Mapa 28. Distribución de la temperatura máxima absoluta en Extremadura.



Fuente: Atlas Climático de Extremadura, 2000.

El presente análisis continua con la relación de los registros climáticos extremos obtenidos a partir de los datos disponibles por la AEMET para las dos estaciones principales de referencia (Cáceres y Badajoz), tal y como se vio en el apartado de las olas



de frío. En la Tabla 30 se puede observar la distribución, de cada uno de los valores térmicos extremos asociados a las altas temperaturas en cómputos globales (extremos absolutos), en las capitales extremeñas. En ambos casos se aprecia una escasa variación térmica para las variables de temperatura máxima absoluta, la temperatura media de las máximas más altas y la temperatura media más alta.

Cáceres, es la estación que presenta una temperatura media más elevada, concretamente la registrada en Agosto de 1933 (29,2°C), frente a los 28,7°C registrados en Badajoz en julio de 2017. La única variable en la que Badajoz presenta un registro más elevado es en la temperatura máxima absoluta, aunque no con una diferencia muy superior con respecto a Cáceres (apenas 1,1°C).

*Tabla 30. Valores climáticos extremos absolutos asociados a altas temperaturas de las estaciones meteorológicas de Cáceres y Badajoz.*

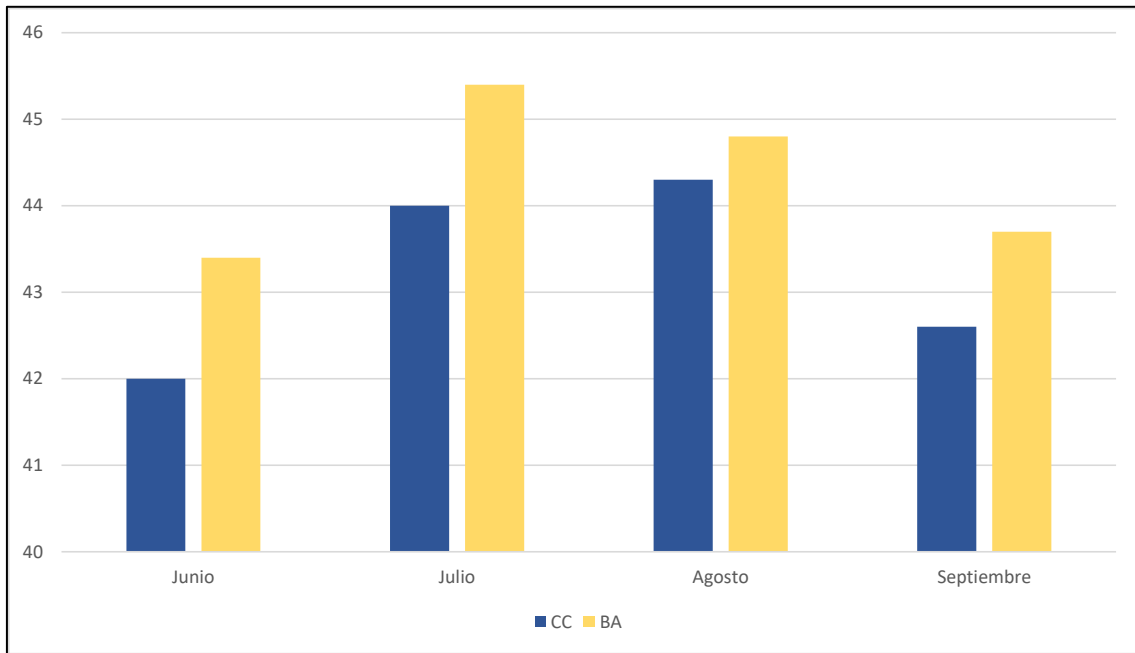
Variables	Cáceres		Badajoz	
	Registro	Fecha	Registro	Fecha
T. máx. absoluta (°C)	44,3	31/08/1936	45,4	13/07/2017
T. media de las máx. más alta (°C)	39,4	08/1936	37,7	07/2016
T. media más alta (°C)	29,2	08/1993	28,7	07/2017

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Tomando de referencia los meses de junio, julio, agosto y septiembre, el comportamiento de las variables asociadas a las altas temperaturas determina que, aunque Badajoz pueda experimentar puntualmente un ascenso térmico mayor, los datos tanto de la media de las máximas más altas como de la temperatura media más alta, son superiores en Cáceres al menos en los meses de julio y agosto. Dicho esto, en el desglose de los datos de cada estación para cada uno de los meses de referencia, se observa como tradicionalmente agosto es el mes donde con mayor frecuencia se superan los umbrales de temperaturas máximas en la región en ambas capitales, no obstante, la última superación del umbral de la máxima temperatura absoluta registrada en la capital pacense se produjo en 2017, donde cambió del 1 de agosto de 2003 con 44,8°C, a 45,5°C el 13 julio de 2017.

La mayor diferencia experimentada entre ambas estaciones es en la máxima absoluta registrada en junio, mes en el que la estación de Cáceres alcanzó 42°C (17 de junio de 2017), frente a los 43,4°C registrados el 14 de Junio de 1981 en Badajoz.

Figura 33. Distribución mensual de la temperatura máxima absoluta en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.

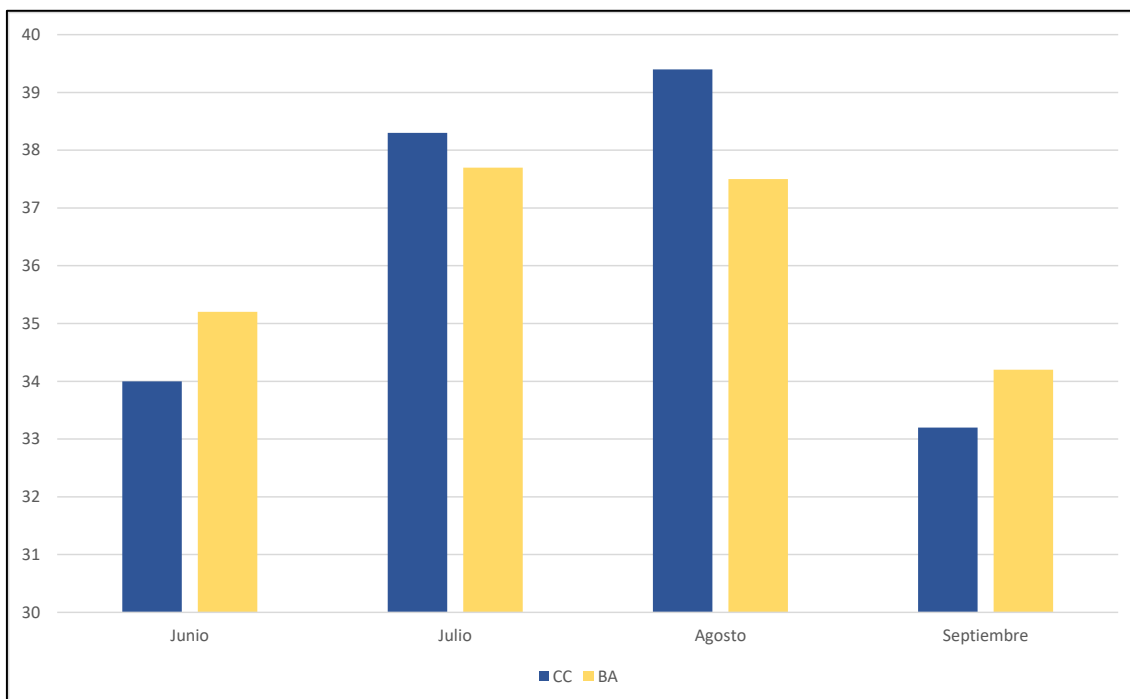


Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En el caso de la temperatura media de las máximas más altas registradas durante este período, el valor medio de las temperaturas de esta variable se sitúa en 36,2 en ambas estaciones.

Las mayores diferencias de temperatura se observan en los meses junio y agosto con una variación de 1,2°C y 1,9°C, respectivamente. Por otro lado, mientras que en Cáceres el mes de agosto es aquel en el que se registran las mayores temperaturas de esta variable, en Badajoz es el mes de julio en el que se registra una mayor temperatura media de las máximas más altas (37,7°C en julio de 2016). Cabe destacar en este sentido que en ninguna de las dos ciudades se han producido registros que superen los 40°C, siendo la estación de Cáceres la más cercana a ese umbral en agosto de 1939 con un registro de 39,4°C.

Figura 34. Distribución mensual de la temperatura media de las máximas más altas registradas en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.

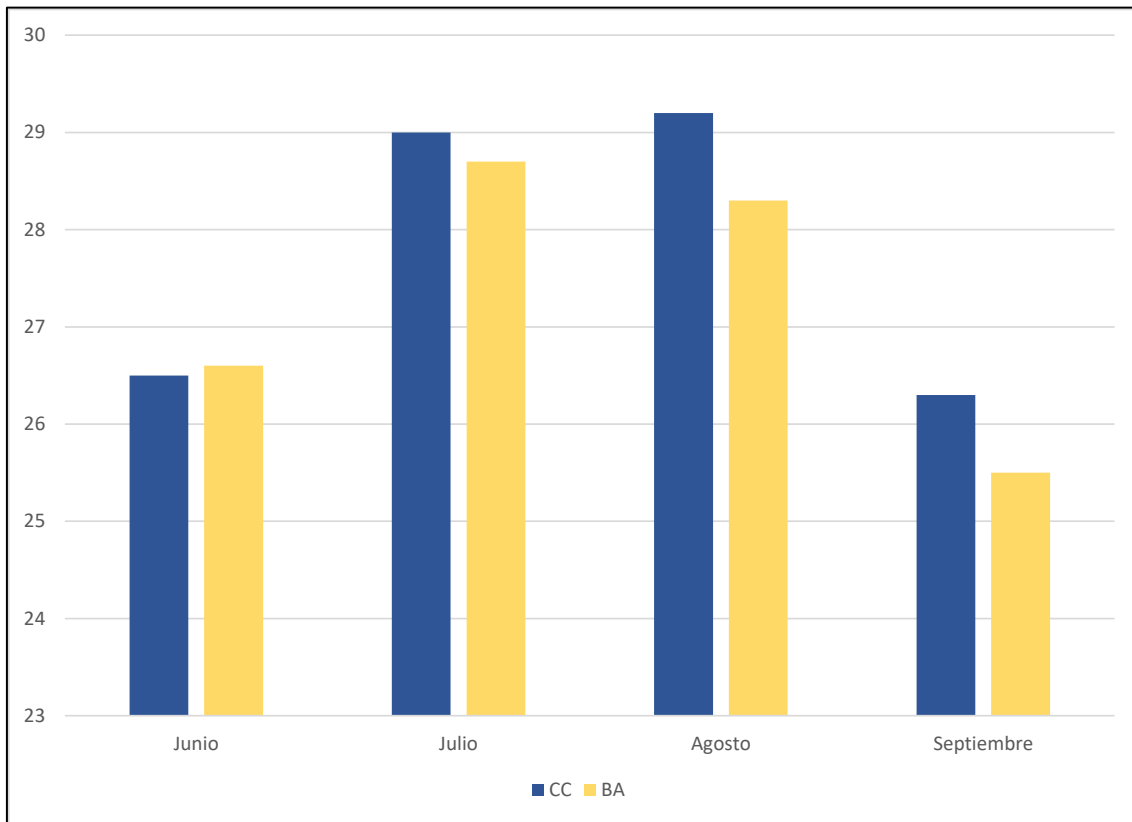


Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Finalmente, se va a analizar la relación mensual de los valores extremos de las temperaturas medias más altas. Como se observaba en el caso anterior, la estación de Cáceres es la que registra los valores térmicos más elevados, a excepción del mes de junio. Para este mes, la capital pacense cuenta con un registro de 26,6°C (junio de 2004), un valor que supera en 0,1°C el valor registrado en Cáceres para el mismo mes, fijado en 26,5°C (junio de 1943).

Por otro lado, la media de la serie mensual sitúa el registro de la temperatura media más alta por debajo de los 28°C en ambas ciudades, siendo los valores de la estación de Cáceres unas décimas superior a la estación de Badajoz (27,8°C y 27,3°C, respectivamente).

Figura 35. Distribución mensual de la temperatura media más alta en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Los datos obtenidos a partir de los registros de la AEMET se distribuyen de la siguiente manera, una vez depurados y estructurados para este estudio:

Tabla 31. Valores climáticos extremos asociados a altas temperaturas.

<b>CÁCERES</b>	<b>Junio</b>		<b>Julio</b>		<b>Agosto</b>		<b>Septiembre</b>	
<b>Variables</b>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>
<b>T. máx. absoluta (°C)</b>	42	17/06/2017	44,0	27/07/1934	44,3	31/08/1936	42,6	01/09/1936
<b>T. media de las máx. más altas (°C)</b>	34	06/2017	38,3	07/1937	39,4	08/1936	33,2	09/1936
<b>T. media más alta (°C)</b>	26,5	06/2017	29,0	07/1928	29,2	08/1933	26,3	09/1978
<b>BADAJOZ</b>	<b>Junio</b>		<b>Julio</b>		<b>Agosto</b>		<b>Septiembre</b>	
<b>Variables</b>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>	<i>Registro</i>	<i>Fecha</i>
<b>T. máx. absoluta (°C)</b>	43,4	14/06/1981	45,4	13/07/2017	44,8	01/08/2003	43,7	06/09/2016
<b>T. media de las máx. más altas (°C)</b>	35,2	06/2017	37,7	07/2016	37,5	08/2016	34,2	09/1985
<b>T. media más alta (°C)</b>	26,6	06/2004	28,7	07/2016	28,3	08/2016	25,5	09/1987

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Tabla 32. Valores climáticos normales para las estaciones de Cáceres y Badajoz: 1980-2010.

Meses	Cáceres		Badajoz	
	<i>Tm</i>	<i>I</i>	<i>Tm</i>	<i>I</i>
Enero	12,0	156	14,0	146
Febrero	14,0	175	16,1	163
Marzo	17,7	232	20,1	226
Abril	19,3	247	21,6	244
Mayo	23,7	297	25,7	292
Junio	29,9	336	31,4	335
Julio	33,7	379	34,8	376
Agosto	33,2	348	34,5	342
Septiembre	28,8	261	30,5	260
Octubre	22,0	205	24,1	206
Noviembre	15,9	158	18,2	155
Diciembre	12,5	129	14,4	114
<i>Año</i>	21,9	2.922	23,8	2.860

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Siendo: *Tm*=temperatura media mensual/anual de las máximas diarias; *I*=número medio mensual/anual de horas de sol.

La Tabla 32 no sólo se compone de los datos de registro térmico, sino que también se le ha añadido una variable de especial importancia a la hora de hablar del riesgo por olas de calor, cual es la *insolación*, definida ésta por las horas de sol acumuladas. La importancia de esta variable se debe a la relación existente entre las altas temperaturas de verano y la dominancia de días despejados y, consecuentemente, de la relación causa-efecto entre la radiación solar y la salud humana.

Las temperaturas medias de las máximas diarias registran en la estación de Badajoz valores muy elevados, con una media de los cuatro meses (junio a septiembre) cifrada en 32,8°C, siendo el registro más alto el correspondiente al mes de julio con 34,8°C. Este valor difiere con la media de la estación de Cáceres en 1,4°C, (31,4°C), siendo en su caso el mes de julio el que presenta una temperatura media más alta de las máximas registradas (33,7°C).

En otro orden de cosas, los valores de insolación, expresados como la media de horas de sol recibidas en cada mes durante la serie de los últimos 30 años (1980-2010), sitúan la estación de Cáceres como aquella que registra un mayor número de días despejados al año (Cáceres presenta una media de 2.922 horas de sol, frente a las 2.860 horas que acumula Badajoz). Pero, como se ha comentado previamente, lo realmente importante de esta variable es su concentración en los meses estivales (junio-septiembre),

aspecto obvio teniendo en cuenta los parámetros y características climáticas de la región extremeña. Si bien es destacable que los porcentajes más altos de insolación se registran en estos meses (el 45,3% en el caso de Cáceres y el 45,9% en el caso de Badajoz).

Los datos de radiación global media, ofrecidos por la AEMET (2012), sitúan a ambas capitales extremeñas entre las que más irradiación solar acumula al cabo del año, con 4,99 kWh/m<sup>2</sup>/día en Cáceres y 5,02 kWh/m<sup>2</sup>/día en Badajoz. En este sentido, los datos más relevantes están asociados a la media de radiación recibida en los meses de junio a septiembre, donde ambas capitales tienen registros por encima de los 7 kWh/m<sup>2</sup>/día. El máximo de radiación tiene lugar en julio, mes a partir del cual los valores irán declinando paulatinamente hasta llegar a los mínimos de radiación recibidos en invierno, en los meses de diciembre y enero.

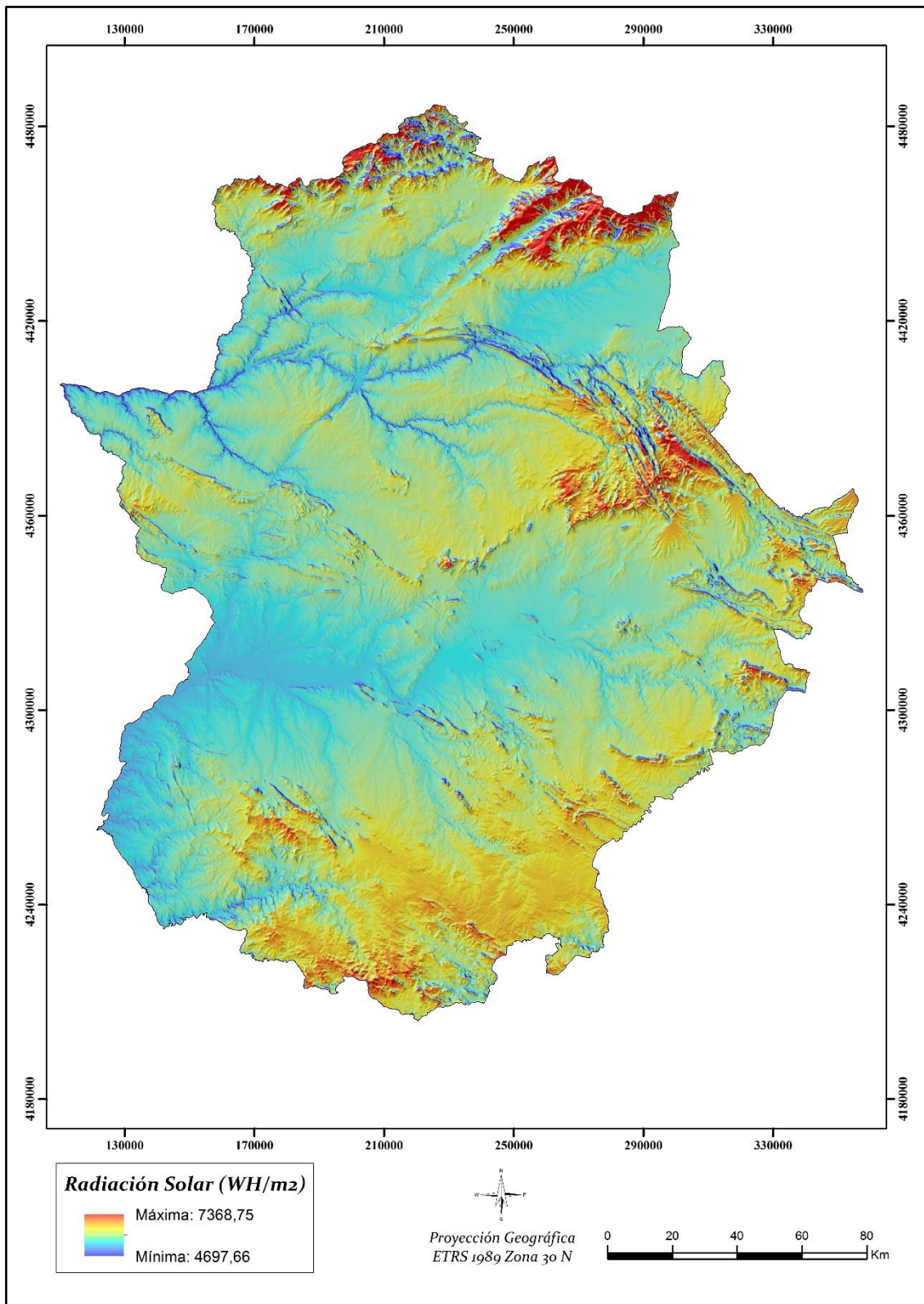
Tabla 33. Distribución de la radiación global media al día para Cáceres y Badajoz.

<i>kWh/m<sup>2</sup>/día</i>	<b>Cáceres</b>	<b>Badajoz</b>
Enero	2,39	2,43
Febrero	3,34	3,34
Marzo	4,79	4,8
Abril	5,86	5,84
Mayo	6,82	6,8
Junio	7,81	7,84
Julio	8,08	8,06
Agosto	7,07	7,12
Septiembre	5,54	5,61
Octubre	3,66	3,79
Noviembre	2,56	2,63
Diciembre	1,98	1,98
<i>Anual</i>	<i>4,99</i>	<i>5,02</i>
<i>Media Junio-Septiembre</i>	<i>7,13</i>	<i>7,16</i>

Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica se ha conseguido configurar un modelo adecuado y que represente la radiación solar recibida para el conjunto de la región en una fecha tan señalada como el solsticio de verano:

Mapa 29. Distribución de la radiación solar recibida en Extremadura en el solsticio de verano.



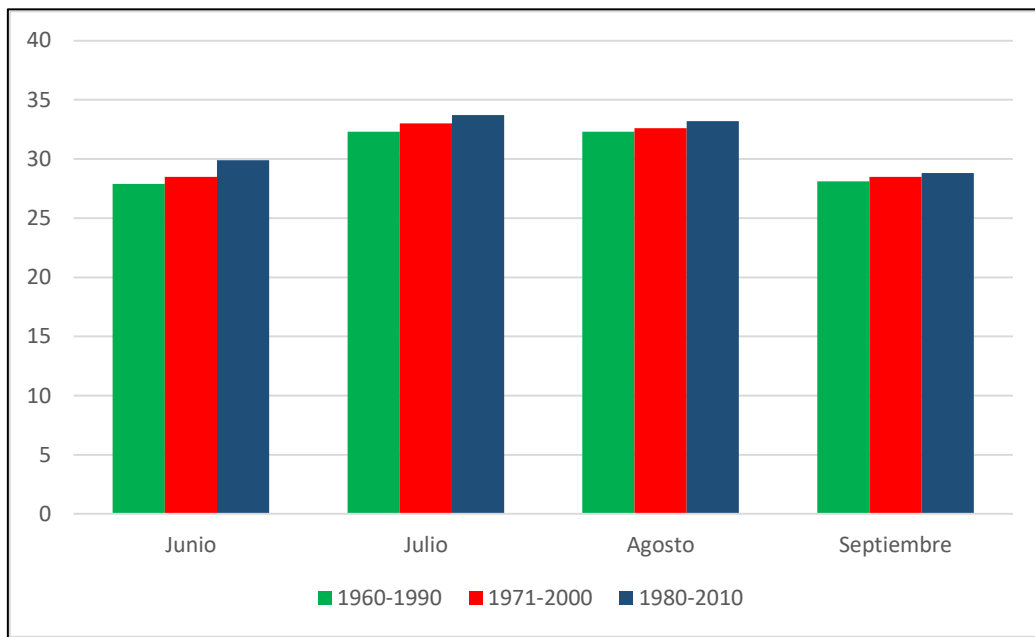
Fuente: elaboración propia.

Como puede verse en el Mapa 29, los valores de radiación para el conjunto regional oscilarán en esta época del año entre los 4.697 Wh/m<sup>2</sup> y los 7.368 Wh/m<sup>2</sup>, cifra

que coincide con los datos medios presentados por la AEMET para el mes de junio en Cáceres (7,81 kWh/m<sup>2</sup>) y Badajoz (7,84 kWh/m<sup>2</sup>).

La dinámica de la temperatura media de las máximas diarias presenta ciertas diferencias si se establece una comparación con los anteriores períodos de referencia climática: 1971-2000 y 1960-1990. Analizando los datos de Cáceres, puede verse que existe una tendencia al incremento de las temperaturas máximas diarias, más acusado en meses como junio y julio.

*Figura 36. Evolución de la temperatura media de las máximas diarias durante los meses de verano en Cáceres. Comparativa 1960-1990, 1971-2000 y 1980-2010.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

La Figura 36 muestra como en el mes de junio se ha producido un incremento de la temperatura media de las máximas, situándose éste en 2°C, una diferencia mucho mayor que la existente en el cómputo anual, fijada en 1°C. La tónica general que presenta Cáceres durante los meses de verano se caracteriza por este incremento, leve pero continuado.



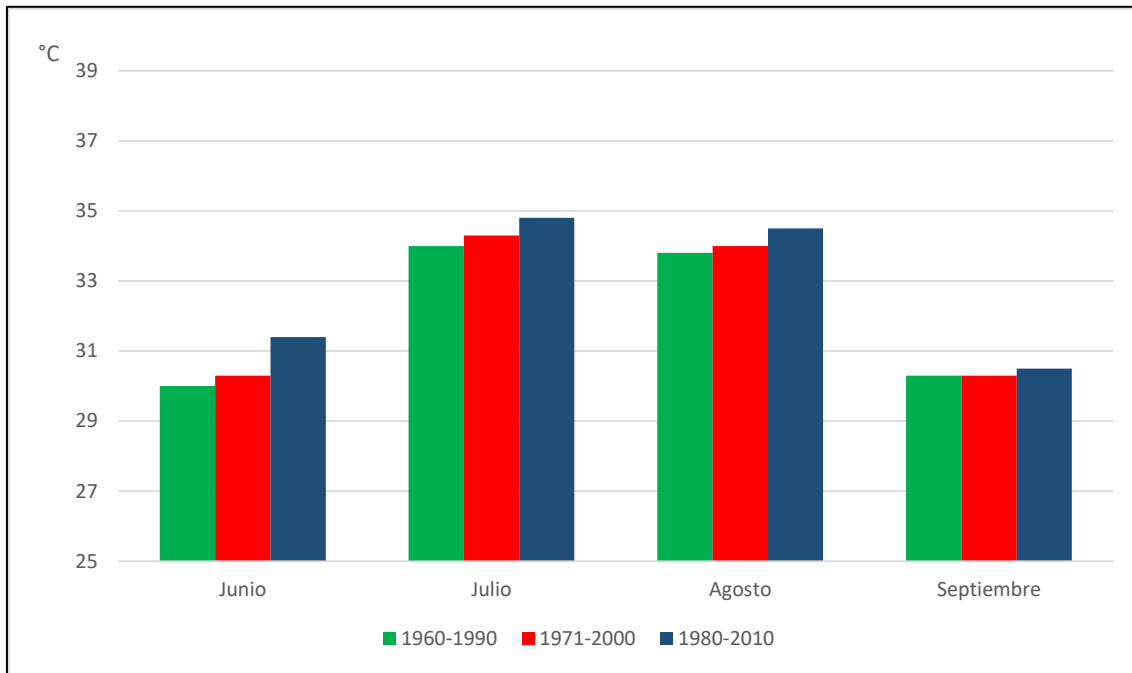
*Tabla 34. Temperatura media mensual y anual de las máximas diarias en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.*

<b>Meses</b>	<b>1960-1990</b>	<b>1971-2000</b>	<b>1980-2010</b>
Enero	11,6	11,8	12,0
Febrero	13,1	13,7	14,0
Marzo	15,5	17,0	17,7
Abril	18,5	18,6	19,3
Mayo	22,9	22,7	23,7
Junio	27,9	28,5	29,9
Julio	32,3	33,0	33,7
Agosto	32,3	32,6	33,2
Septiembre	28,1	28,5	28,8
Octubre	21,7	21,7	22,0
Noviembre	15,5	16,1	15,9
Diciembre	11,6	12,4	12,5
<i>Anual</i>	<i>20,9</i>	<i>21,4</i>	<i>21,9</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Por otro lado, la estación de Badajoz no presenta una tónica muy distinta a la ya señalada previamente para Cáceres. Todos los meses de referencia, a excepción de los valores de septiembre del período 1960-1990 y 1971-2000, presentan valores cada vez más elevados respecto de la serie de datos anterior. La mayor variación se encuentra nuevamente en el mes de junio. En este mes se ha pasado de 30°C (serie de observación 1960-1990) a 31,4°C (serie de 1980-2010), una diferencia cifrada en 1,4°C. Los siguientes meses también han experimentado una subida de la temperatura media de las máximas, si bien con mucha menor intensidad. De forma genérica y a nivel anual, también se ha observado un incremento de la temperatura media de las máximas, pero de un alcance ciertamente inferior al de Cáceres, quedándose en 0,8°C.

Figura 37. Evolución de la temperatura media de las máximas diarias durante los meses de verano en Badajoz. Comparativa 1960-1990, 1971-2000 y 1980-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Tabla 35. Temperatura media mensual y anual de las máximas diarias en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.

Meses	1960-1990	1971-2000	1980-2010
Enero	13,8	13,9	14,0
Febrero	15,4	15,9	16,1
Marzo	18,3	19,4	20,1
Abril	20,5	20,9	21,6
Mayo	25,0	24,8	25,7
Junio	30,0	30,3	31,4
Julio	34,0	34,3	34,8
Agosto	33,8	34,0	34,5
Septiembre	30,3	30,3	30,5
Octubre	23,9	23,8	24,1
Noviembre	17,6	18,1	18,2
Diciembre	13,9	14,5	14,4
Anual	23,0	23,4	23,8

Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

### 5.2.2.3. Grandes tormentas.

Las grandes tormentas se asocian a masas nubosas de enorme desarrollo vertical, del tipo *cumulonimbus*, con una base de poca altitud (en torno a 800 metros) y cuya altura puede alcanzar hasta los niveles de la tropopausa (unos 10.000 metros). La base, de tonos muy oscuro, puede extenderse hasta ocupar 30 km de ancho y su parte vertical desarrolla

formas lobuladas que por lo general acaban con una formación del tipo *yunque* o del tipo “*setiforme*” o forma de hongo. En su interior se producen fuertes corrientes ascendentes y descendentes de viento.

Las tormentas responden, en general, a la interacción de dos factores fundamentales: aire frío en la parte alta de la atmósfera y aire húmedo cálido en las capas bajas, lo cual aumenta la higrolabilidad (Alastrué, 1988). Asimismo, las tormentas pueden clasificarse en cuatro grupos diferentes: *tormentas de calor*, cuando se producen por el excesivo calentamiento del suelo; *tormentas de inestabilidad*, motivadas por el “recalentamiento” en las capas bajas de una masa de aire frío que atraviesa una superficie caliente; *tormentas orográficas*, cuando el aire cálido y ligero se ve forzado a ascender por efectos del relieve; y, por último, *tormentas frontales*, cuando se produce convergencia dinámica en una zona de bajas presiones (Capel, 2002).

Las grandes tormentas, aparte del aparataje eléctrico con el que puedan venir acompañadas, suponen una forma de peligro en tanto en cuanto son capaces de generar precipitaciones en forma de granizo, pedrisco, etc. El granizo se asocia a dos tipos de tormentas fundamentalmente, las del tipo *convectivo* y las del tipo *advectivo*.

Por un lado, las tormentas convectivas tienen un carácter más localizado, generándose en las tardes de primavera y verano, y motivadas por la ascensión del aire caliente y húmedo hacia capas más altas de la atmósfera donde el brusco enfriamiento acaba provocando la rápida condensación del vapor de agua y por ende la formación de la tormenta y la posterior precipitación. Este tipo de formaciones son más habituales en las zonas de solana próximas a embalses o cuando los vientos son empujados hacia las faldas y laderas de sistemas montañosos que facilitan, pues, la ascensión de éstos. La precipitación es de gran intensidad y viene acompañada de granizo de gran tamaño.

Y, por otro lado, las tormentas *advectivas* se relacionan con los frentes nubosos de una borrasca, de carácter emigrante y de aparición aleatoria a lo largo del año y a lo largo del día, provocando en la mayoría de las ocasiones precipitaciones en forma de granizo de pequeño tamaño o *granular*.

Las tormentas de granizo son uno de los riesgos meteorológicos más frecuentes en la Península Ibérica, fundamentalmente en la fachada mediterránea, donde son frecuentes los episodios de *gota fría* que ocasionan importantes daños económicos y sociales. Como se explicó con anterioridad, la mayor parte de las grandes tormentas, sobre

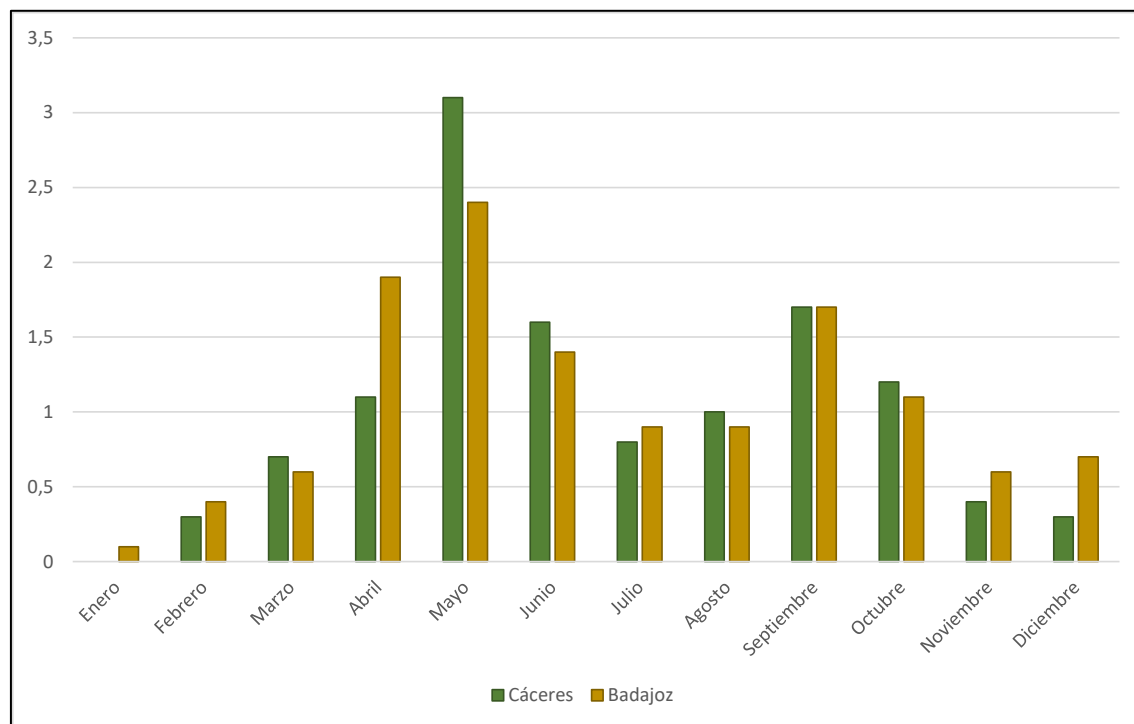
todo las que conllevan algún tipo de riesgo, se generan en la época estival y vienen originadas por las altas temperaturas que se registran, así como por la probabilidad de *embolsamientos* de aire frío en altura.

Existe, en función de las características propias de generación de los procesos y fenómenos convectivos, una clasificación de las zonas tormentosas en la Península Ibérica, ésta responde a los siguientes conjuntos regionales (Capel, 2002):

- Los sistemas montañosos del cuadrante Nororiental, Pirineos, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sierra de Gredos (hasta 25 días de tormentas).
- El Valle del Ebro (entre 20 y 26 días).
- El Cantábrico Oriental: País Vasco y Santander (hasta 30 días).
- Las altiplanicies del interior: Submeseta del Duero y Castilla La Mancha e interior gallego (entre 14 y 20 días).
- El litoral mediterráneo levantino y catalán (entre 15 y 20 días).
- Litoral de las Rías Bajas, Portugal, Golfo de Cádiz, bajo Guadalquivir y litoral mediterráneo andaluz (áreas menos tormentosas de la Península).

En Extremadura pueden encontrarse la formación de tormentas debido a las dos modalidades asociadas a los procesos de advención y convección, bien por entrada de un frente en formación, por la circulación general del oeste o por situaciones de bloqueo generadas por penetraciones de masas de aire por el sur, o bien por los calentamientos súbitos en la época estival. Los datos que la AEMET dispone de la serie climática 1981-2010, arrojan un total de 12,2 días medios de tormenta al año para el observatorio de Cáceres y 12,9 para el de Badajoz. Como se desprende estos datos, las tormentas no son excesivamente frecuentes en las capitales extremeñas. Como media genérica y mensual, vemos cómo para Cáceres el valor se sitúa en 1,02 días medios de tormenta al mes y tan sólo ligeramente superior en Badajoz, fijado en 1,06 días medios de tormenta al mes. La distribución anual de los días de tormentas refleja un máximo de incidencia de este fenómeno a finales de primavera, verano y principios de otoño.

Figura 38. Distribución anual de días medios de tormenta en Cáceres y Badajoz: 1981-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Como se observa en la Figura 38, en ambas estaciones meteorológicas, el mes de mayo es el que registra un mayor número de días de tormenta (3,1 en Cáceres y un 25,41% de ocurrencia, frente a 2,4 días en Badajoz y un 18,6% de probabilidad media de ocurrencia). Asimismo, el mes de septiembre es el que ocupa el segundo lugar en días de tormentas concentrados, siendo el dato medio idéntico en las dos ciudades con 1,7 días. Siendo además de similar representación porcentual sobre el total en las dos ciudades con un 13,93% para Cáceres y un 13,18% para Badajoz.

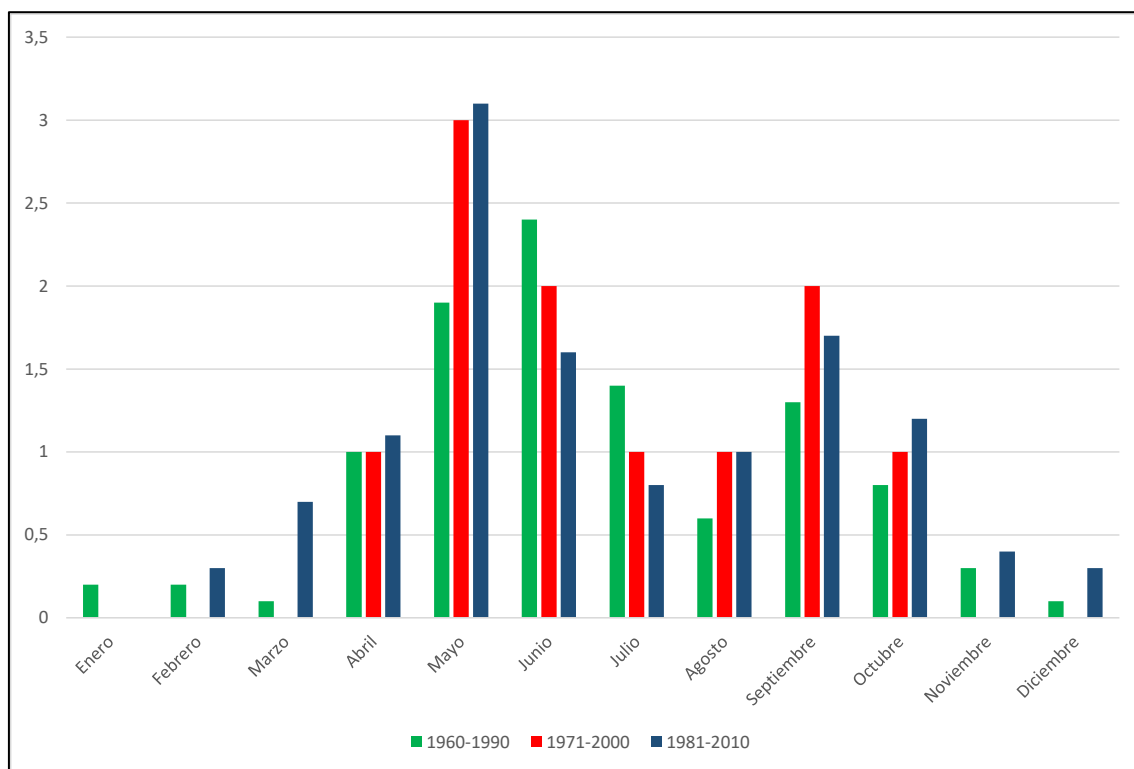
Estableciendo un marco comparativo entre los distintos períodos climáticos registrados por la AEMET se podrá (igual que se realizó en el apartado de las olas de calor y de frío) establecer un nexo comparativo que permita valorar la evolución y dinámica de los días medios de tormentas mensuales y anuales a través de las series climáticas.

Las primeras aproximaciones reflejan una situación de incremento en el cómputo de las medias mensuales/anuales de días de tormenta en Cáceres pero, sin embargo, un continuo descenso en Badajoz. Tal es así que Cáceres ha pasado de contabilizar 10,3 días medios anuales en la primera serie (1961-1990), a 11 días en el período 1971-2000 y, finalmente, 12,2 días en el último (1981-2010). Esto ha supuesto un incremento de 1,9

días de tormentas al año. La estación meteorológica de Badajoz, por otra parte, ha pasado de contabilizar hasta 14,2 días de tormenta en la primera serie, a ya 14 días en la segunda y finalmente registrar un total de 12,9 días de tormenta en la última serie. Ello ha supuesto una reducción de la media anual de 1,3 días de tormentas.

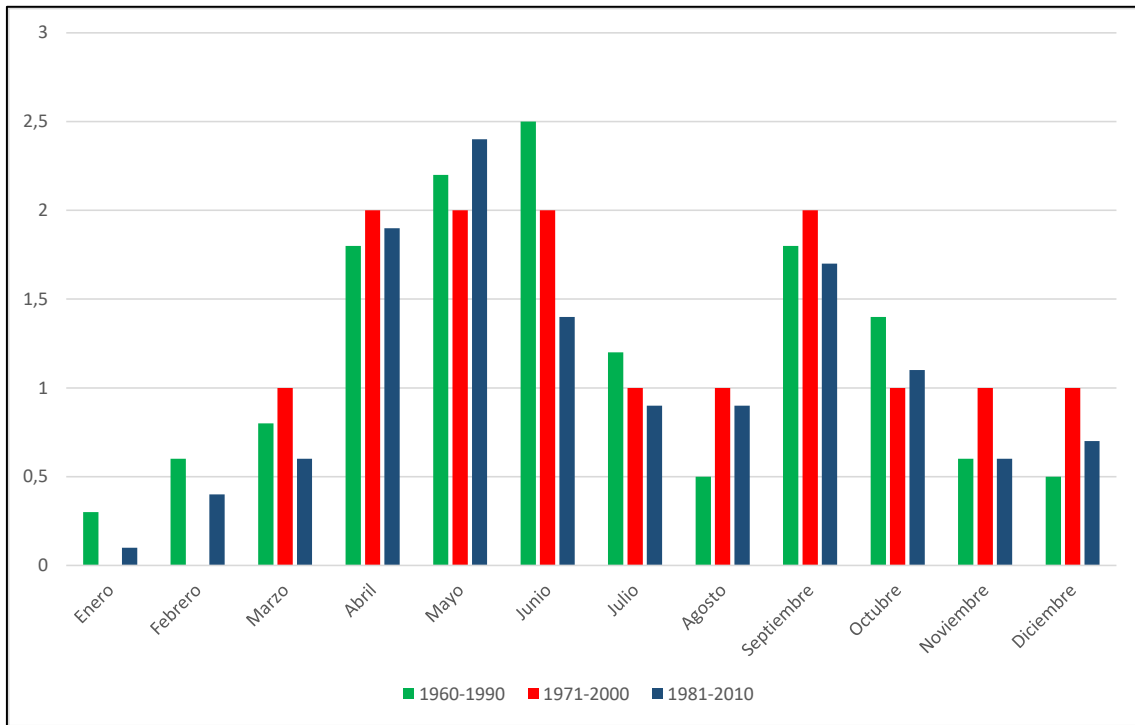
El observatorio de Cáceres se caracteriza por un descenso de los días de tormentas en la comparativa entre el primer y último registro en los meses de enero (-0,2 días), junio (-0,8 días) y julio (-0,6 días), pero un continuado ascenso en el resto de meses del año, donde destaca fundamentalmente el caso de mayo (1,2 días). En Badajoz se ha producido un descenso de días de tormenta en 7 meses, destaca fundamentalmente el caso de junio, donde se ha pasado de 2,5 días en la primera serie a 1,4 en la última (reducción de 1,1 días). El resto de los valores decrecientes no superan en ningún mes el día completo.

*Figura 39. Distribución comparada de los días medios mensuales de tormenta en Cáceres. Series 1960-1990, 1971-2000 y 1981-2010.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

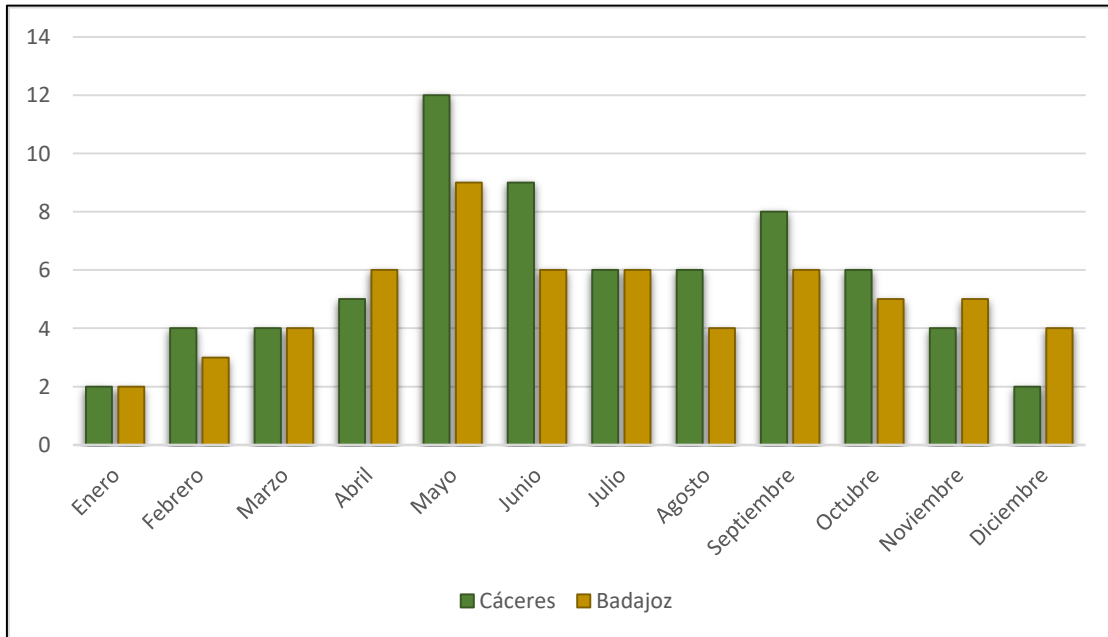
Figura 40. Distribución comparada de los días medios mensuales de tormenta en Badajoz. Series 1960-1990, 1971-2000 y 1981-2010.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Por otra parte, los valores climáticos absolutos, cuya variable se determina mediante el cómputo de días máximos de tormenta registrados en un mes, muestran que el mes de mayo en ambas estaciones es el que registra un mayor número de días de tormenta (12 días en Cáceres en mayo de 1998 y 9 días en Badajoz en mayo de 2011). Asimismo, la estación de Cáceres cuenta con junio como segundo mes con mayor número máximo de días de tormenta al año (9 días en junio de 1925), mientras que en Badajoz es abril el mes con mayor registro de días de tormentas (6 días en abril de 1974; junio de 1988; julio de 1987 y septiembre de 1961).

Figura 41. Distribución mensual del máximo número de días de tormenta registrado. Serie de valores extremos.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

En correspondencia con estos aspectos se encuentra la relación y cuantificación de las grandes tormentas, en este sentido en la investigación de González Márquez (2006) se recogieron datos relativos a las tormentas en las provincias españolas, no sólo la referencia a la distribución del día de tormentas, sino también a la cuantificación aproximada de las tormentas categorizadas como fuertes, por presentar éstas un mayor índice de peligrosidad y/o riesgo. Los datos que recoge el autor abarcan el periodo comprendido entre octubre de 1997 y septiembre de 2006.

Tabla 36. Datos asociados a la producción de tormentas en Extremadura: 1997-2006.

Municipio	Nº medio de días de tormentas al año	Nº de días de tormentas fuertes al año	Nº medio anual de descargas en torno a 10 km	Hora de máxima actividad	Hora de mínima actividad	Mes más tormentoso	Mes menos tormentoso
Acehúche	11,3	0,1	60	17:00	1:00	May	Feb
Alcántara	12,1	0,3	61	18:00	5:00	Jun	Dic
Alconchel	11,8	0,9	141	18:00	9:00	May	Ene
Aldea del Cano	11,6	0,2	88	20:00	0:00	Sep	Ene
Aldeacentenera	12,1	0,4	76	16:00	8:00	May	Ene
Aliseda	11,6	0,2	82	13:00	4:00	May	Ene
Almendralejo	12,7	0,2	98	20:00	7:00	Sep	Ene
Azuaga	9,7	0,4	99	18:00	10:00	May	Ene
Badajoz	11,3	0,2	75	16:00	8:00	May	Ene



Botija	11,3	0,2	76	16:00	1:00	Sep	Ene
Brozas	11,6	0,1	60	19:00	3:00	May	Ene
Cabeza del Buey	11,2	0,4	108	16:00	6:00	Sep	Ene
Cáceres	11,8	0,2	68	15:00	1:00	May	Ene
Campanario	10,8	0,2	50	17:00	3:00	May	Ene
Campo Lugar	12,1	0,2	66	16:00	5:00	Ago	Ene
Carrascalejo	13,6	0,3	117	18:00	0:00	May	Ene
Casas de Miravete	9,7	0,0	52	20:00	1:00	May	Ene
Castuera	10,9	0,3	79	17:00	8:00	May	Ene
Coria	10,7	0,4	72	16:00	4:00	May	Feb
D. Benito	10,7	0,0	55	16:00	8:00	Sep	Ene
Embalse de Zújar	11,2	0,2	61	14:00	6:00	Ago	Nov
Fregenal de la Sierra	12,4	0,6	95	13:00	7:00	May	Ene
Garvín de la Jara	12,1	0,2	105	18:00	0:00	May	Ene
Guadalupe	14,8	0,3	89	17:00	1:00	Jun	Ene
Guareña	11,1	0,3	76	19:00	7:00	Sep	Ene
Herrera del Duque	11,2	0,1	65	16:00	10:00	May	Ene
Hervás	12,9	0,0	63	16:00	10:00	Sep	Ene
Hornachos	12,8	0,9	117	16:00	2:00	May	Ene
Jaraíz de la Vera	12,4	0,0	58	18:00	10:00	May	Ene
Jerez de los Caballeros	11,2	0,4	105	20:00	7:00	May	Dic
Llerena	11,0	0,6	96	14:00	10:00	Sep	Ene
Logrosán	12,8	0,4	90	17:00	1:00	May	Ene
Membrío	11,3	0,1	68	16:00	2:00	May	Ene
Mérida	11,0	0,4	112	23:00	2:00	Sep	Ene
Monesterio	10,7	0,3	81	14:00	22:00	Sep	Ene
Monroy	11,0	0,0	56	17:00	0:00	May	Ene
Montánchez	11,0	0,2	93	22:00	0:00	Sep	Ene
Monterrubio de la Serena	11,6	0,4	111	16:00	8:00	May	Dic
Nogales	11,3	0,7	125	16:00	7:00	Sep	Ene
Nuñomoral	12,1	0,6	90	16:00	8:00	Sep	Nov
Oliva de la Frontera	12,9	0,3	101	17:00	8:00	May	Ene
Olivenza	11,4	0,3	107	18:00	7:00	May	Ene
Piornal	13,2	0,0	48	15:00	10:00	May	Dic
Plasencia	12,0	0,1	56	16:00	8:00	May	Ene
Retamal de Llerena	11,2	0,8	124	16:00	1:00	May	Ene
Riolobos	12,7	0,1	60	19:00	6:00	May	Ene
San de Vicente Alcántara	10,4	0,4	81	15:00	7:00	May	Ene
Sancti-Spiritus	11,6	0,4	92	18:00	1:00	Ago	Ene
Santa Cruz de la Sierra	13,0	0,4	94	16:00	9:00	Sep	Ene
Santiago de Alcántara	10,1	0,3	76	16:00	2:00	Jun	Ene
Talavera la Real	12,2	0,3	76	22:00	0:00	May	Ene
Talayuela	11,6	0,7	93	20:00	10:00	Jun	Ene
Trujillo	12,8	0,4	88	17:00	0:00	May	Ene
Valverde del Fresno	11,3	0,1	64	16:00	23:00	May	Feb
Villanueva de la Sierra	11,3	0,1	68	14:00	0:00	Ago	Ene
Villar del Rey	11,1	0,3	75	17:00	2:00	May	Ene
Villarta de los Montes	12,2	0,4	92	15:00	7:00	May	Dic
Zafra	10,9	0,7	107	19:00	7:00	May	Ene

Fuente: elaboración propia a partir de González (2006)

En este sentido, el primero de los datos analizados se corresponde con la distribución de los días medios de tormentas<sup>15</sup> recogidos para el período de estudio (1997-

<sup>15</sup> Para la determinación de los días medios de tormentas, el autor se basó en la consideración de aquéllos en los que se registra al menos una descarga eléctrica en un radio de 10 km del observatorio de muestra. La consideración de los 10 km se debe a que esta medida es coincidente con la altura media de la formación de *cumulonimbus* en las latitudes medias, y siendo además una distancia donde el sonido es perfectamente audible para los observadores (González, 2006).

2006). Analizando esta variable por provincias, se observa que en la provincia de Cáceres los días de tormentas tienen una media ligeramente superior a la provincia de Badajoz.

De este modo, cabe reseñar que Cáceres cuenta con una media global de 11,9 días medios de tormentas frente a los 11,4 días medios de Badajoz. No obstante, los días medios de tormenta a nivel regional se sitúan en 11,7. La distribución de frecuencias sitúa entre 10 y 12 días medios de tormentas la distribución general alcanzando hasta 35 casos. Seguidamente, encontramos hasta 21 casos con más de 12 días medios de tormentas y, siendo el mínimo de 2 casos con menos de 10 días medios de tormentas. Los municipios que cuentan con más de 12 días de tormentas se encuentran en su mayoría en la provincia de Cáceres (15 casos frente a los 6 de Badajoz). Los municipios más representativos en este caso serán Guadalupe (14,8 días), Carrascalejo (13,6 días), Piornal (13,2 días), Santa Cruz de la Sierra (13 días), Oliva de la Frontera y Hervás (12,9 días) o Trujillo, Logrosán y Hornachos (12,8 días). Estas localizaciones en su mayor parte ponen de manifiesto la importancia del factor relieve como lugares en los que se dan las mejores condiciones para producirse estos fenómenos tormentosos.

Pese a ello, en ningún caso se puede considerar estos valores como elevados, ya que el número de entre 10 a 15 días medios de tormentas son considerados como una actividad media-baja. La situación que permite explicar una menor actividad tormentosa en Extremadura puede radicar en el dominio de la influencia atlántica en las masas de aire entrantes en la región, si bien, como se señalaba anteriormente, es la configuración orográfica, sobre todo en la provincia de Cáceres, la que favorece la presencia de valores de actividad más altos en zonas como Las Villuercas, el extremo occidental de Sierra de Gredos (Valle del Jerte) y los sectores de las sierras centrales de la provincia. En la provincia pacense la mayor actividad se localiza en las Sierras Centrales (Sierra Grande Hornachos) y las estribaciones más meridionales de Sierra Morena (Tentudía).

Mediante la integración de estos datos en Sistemas de Información Geográfica se ha podido construir un modelo de distribución de los días de tormenta para el conjunto regional. Este modelo está basado en la interpolación de los puntos estudiados mediante el método *kriging*<sup>16</sup>, éste método es el que ha dado una mejor respuesta de acabado y representación.

---

<sup>16</sup> Este método será utilizado también para la representación y construcción cartográfica de los modelos de distribución de días de fuertes tormentas y la distribución de rayos en la región.

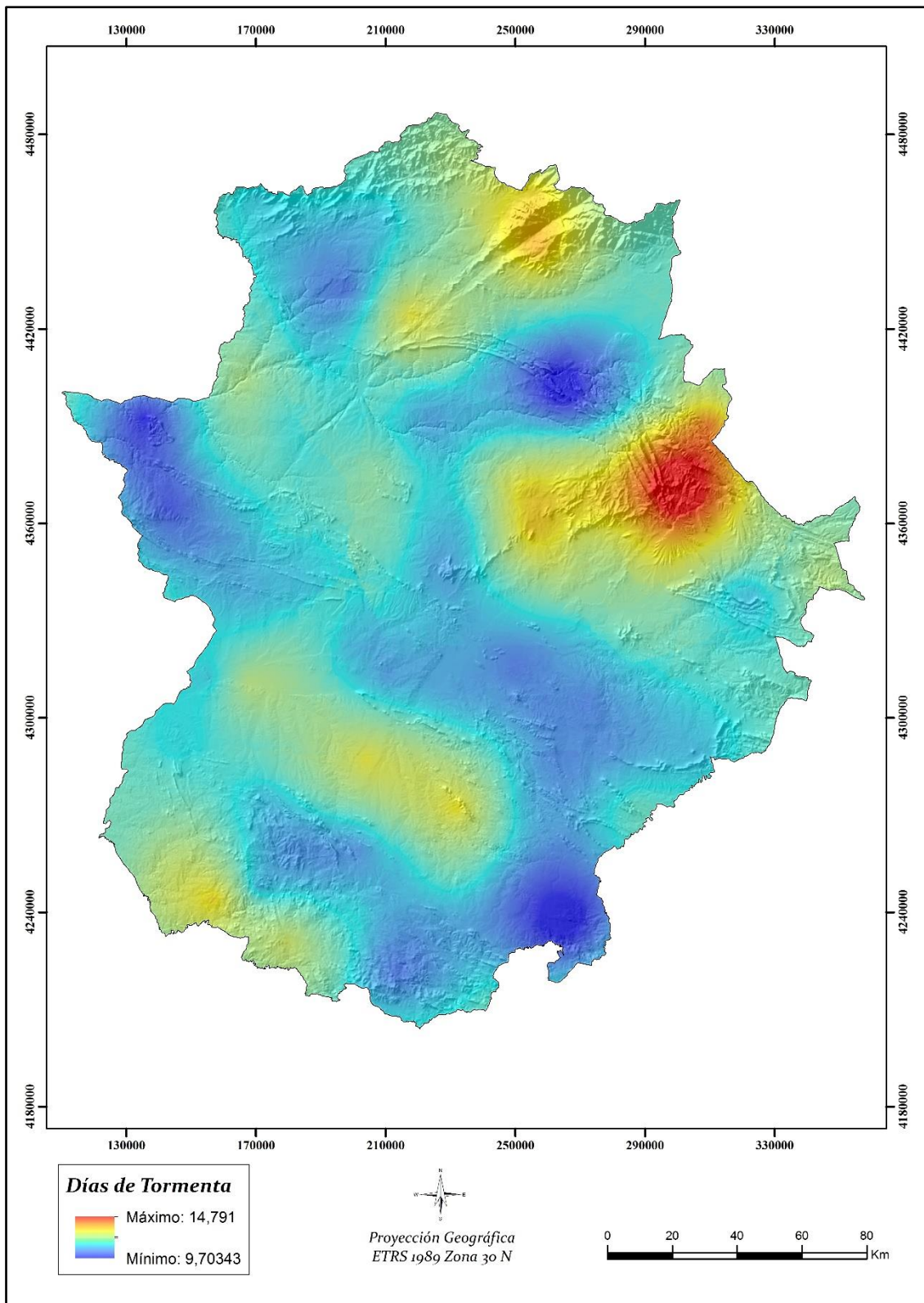
Por otra parte, se produce una situación diferente en el análisis de la distribución de las fuertes tormentas<sup>17</sup>. En términos generales se caracterizan por la inversión del patrón de localización visto anteriormente en los días medios de tormentas. Así, los datos medios en la región recogidos para cada municipio reflejan que la actividad tormentosa fuerte o intensa no es un fenómeno recurrente en Extremadura. Los datos medios arrojan una media global de 0,3 días /año. No obstante, se observan importantes matizaciones en ambas provincias.

Cáceres, pese a ser la provincia con mayor tasa de días medios tormentas, no presenta valores altos en la distribución de las fuertes tormentas. En este sentido, de los 22 municipios estudiados que superan la media, tan sólo 7 se localizan de la provincia de Cáceres (un 31,8%), destacando por sus valores Nuñomoral (0,6 días medios anuales de fuertes tormentas) o Talayuela (0,7 días medios anuales de fuertes tormentas). El 68,2% restante de municipios que superan la media regional se localizan en la provincia de Badajoz, con ejemplos significativos como Retamal de Llerena (0,8 días medios anuales) y Alconchel y Hornachos (0,9 días medios respectivamente). Así, las zonas centrales de Badajoz, sierras de Jerez de los Caballeros y la Campiña Sur son aquellas que presentan valores más altos. En cambio, en Cáceres la mayor presencia de fuertes tormentas se vincula nuevamente a los principales sistemas montañosos (González, 2006).

---

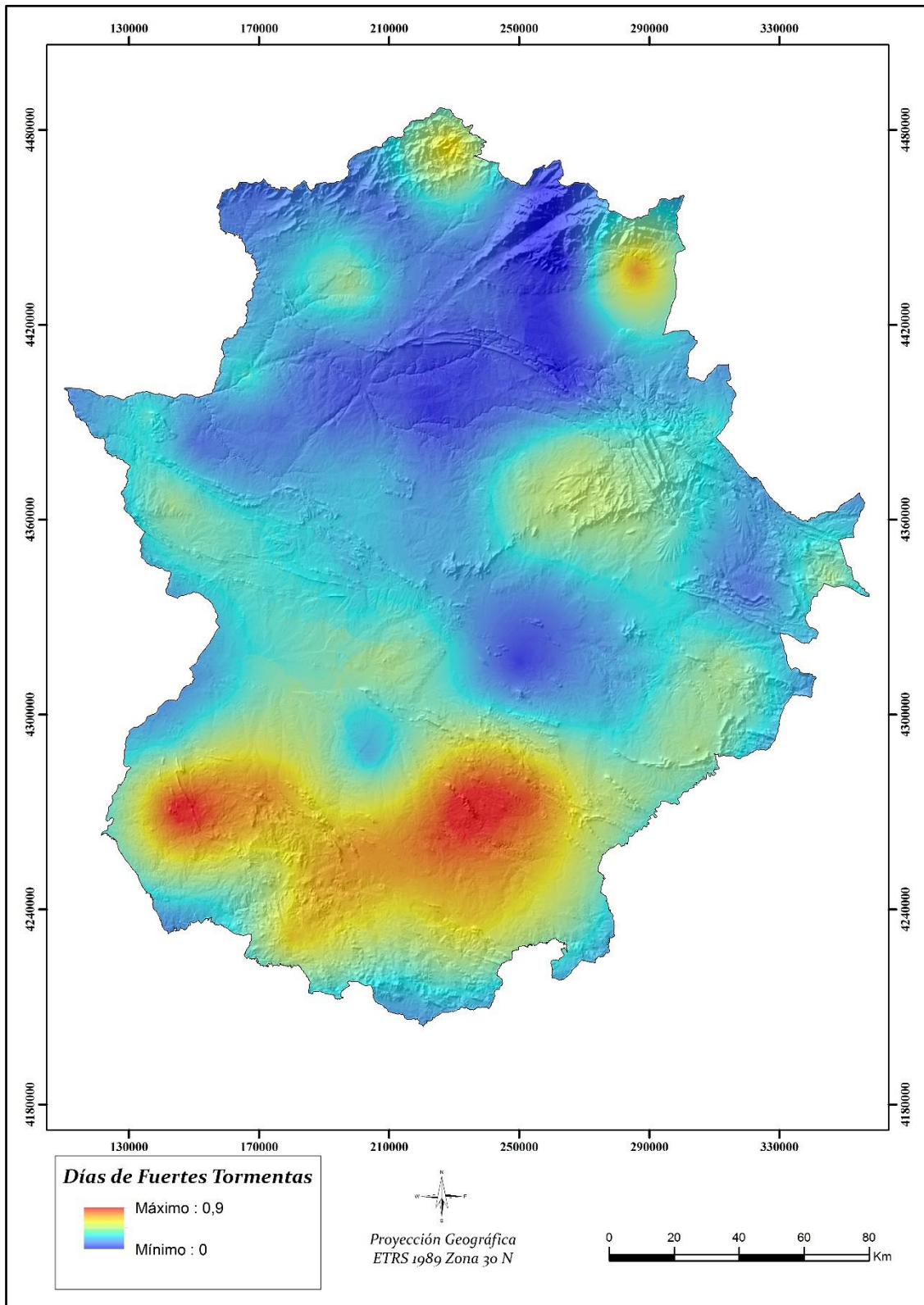
<sup>17</sup> Para la determinación del número medio anual de tormentas fuertes el autor se ha basado en una cuantificación cuasi subjetiva, donde no ha tenido en cuenta parámetros físicos tales como el tamaño del granizo, la presencia de tornados, la intensidad del viento o la lluvia; sino que la metodología empleada versa en torno a aquéllos fenómenos que hayan registrado más de cuatro descargas en un radio de 2 km o más de cuarenta descargas en un radio de 10 km (González, 2006).

Mapa 30. Distribución del día medio de tormentas en Extremadura: 1997-2006.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de González (2006).

Mapa 31. Distribución de los días medios anuales de fuertes tormentas en Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de González, 2006.

Muy relacionado con esta última variable se encuentra la presencia de los rayos o descargas asociadas. Para esta variable, se han tomado los datos asociados al número medio anual de descargas en un radio de 10 km.

Tabla 37. Datos genéricos de distribución de rayos por provincias. Serie 1997-2006.

Ítems	Cáceres		Badajoz	
	Nombre	Nº	Nombre	Nº
Municipios con más descargas	Carrascalejo	117	Alconchel	141
Municipios con menos descargas	Piornal	48	Campanario	50
Suma de descargas anuales	2.237		2.604	
Descargas promedio anual	74,57		93,00	

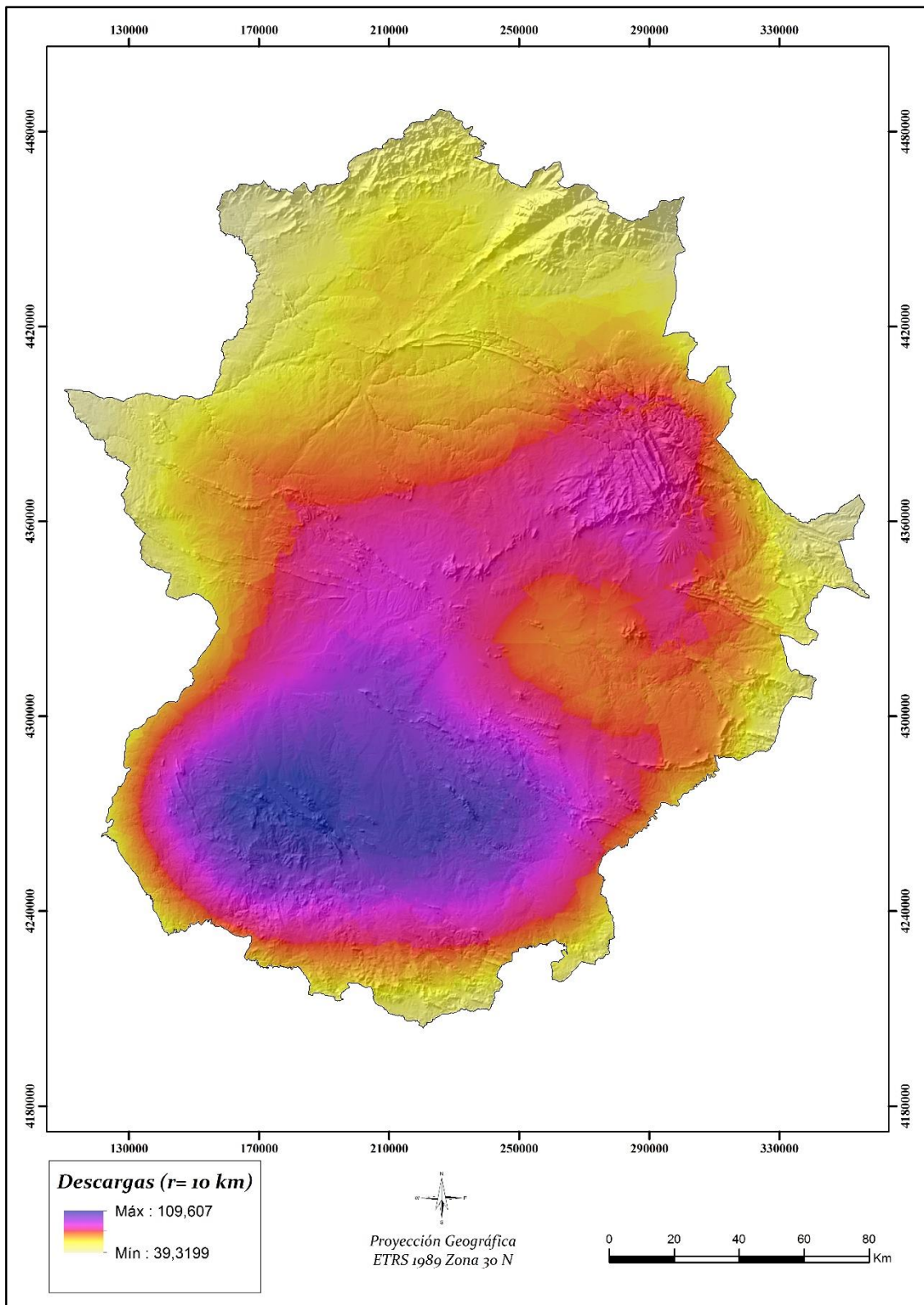
Fuente: elaboración propia a partir de datos de González, 2006.

Como puede verse en la Tabla 37, existe una diferenciación entre ambas provincias que se caracteriza por una mayor acumulación de descargas en Badajoz, tanto en el número máximo alcanzado por municipio como en el cómputo global en sumatorio y promedio. De esta manera se determina que, pese a la mayor actividad tormentosa en la provincia de Cáceres, es en Badajoz donde no sólo se manifiestan las tormentas de mayor intensidad sino que también la mayor concentración de número de descargas acumuladas al cabo del año.

En este sentido, en Badajoz hay un total de 11 municipios con más de 100 rayos al año en contraposición a sólo 2 municipios en la provincia de Cáceres. Las cifras globales señalan que Extremadura no destaca especialmente por su actividad eléctrica si tomamos en consideración las cifras a nivel nacional. No obstante, los datos estudiados nos permiten hablar de al menos un total de 4.841 descargas registradas en los municipios de referencia, un promedio de 83,5 descargas anuales a nivel regional.

El mapa de distribución de este fenómeno confeccionado mediante la interpolación de los datos incluidos en cada punto de referencia en el territorio, presentan una estructura que viene a coincidir con la ya presentada en el análisis de distribución de las fuertes tormentas en la región.

Mapa 32. Distribución del número anual de descargas eléctricas en Extremadura.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de González, 2006.

Uno de los últimos factores a estudiar es el patrón de distribución temporal o estacionalidad de las tormentas en la región. Esta variable viene determinada por el muestreo de los meses de actividad máxima y mínima registrados para las estaciones de referencia, donde para cada caso se han considerado los meses más y menos tormentosos<sup>18</sup>. Generalmente, la distribución temporal de los picos tormentosos en la región obedece a la distribución temporal y estacional de las borrascas de las perturbaciones atlánticas con la acción conjunta de los procesos convectivos.

Así, el mes de mayo es considerado como el más tormentoso en la región, debido fundamentalmente a la acción convectiva primaveral. Entre junio y agosto, los valores generales de actividad tormentosa vienen motivados por la confluencia térmica con embolsamientos de aire frío en las capas altas atmosféricas. A partir de septiembre vuelven a verse repuntes de la actividad debido a las incipientes entradas de masas de aire atlánticas y a la acción convectiva, manteniéndose la actividad en valores promedios durante los meses otoñales hasta los mínimos de invierno (Pérez y Zancajo, 2008).

Los datos analizados muestran una actividad máxima concentrada entre los meses de mayo y septiembre, siendo además estos meses los que mayor concentración de actividad tormentosa tienen, alcanzando un 62,07% de los casos el mes de mayo y un 24,14% el mes de septiembre, es decir, entre ambos registran el 86,21% de la actividad tormentosa máxima registrada. Por su parte, la actividad mínima se encuentra concentrada temporalmente entre los meses de noviembre a febrero, quedando marzo y abril fuera de ambos rangos por ser meses en los que no se concentra ni la mayor ni la menor actividad. Dentro de los meses de mínima actividad, el mes de enero es con diferencia el que menor número de casos obtiene, con el 82,76%. El resto se reparte entre diciembre (8,62%), febrero (5,17%) y noviembre (3,45%).

Como conclusión, como puede verse en la Tabla 38, en Extremadura, según los datos obtenidos a partir de González (2006), se está hablando de una actividad tormentosa máxima registrada fundamentalmente en mayo y septiembre, siendo en los meses estivales en los que la actividad se mantiene alta aunque con una tasa de incidencia menor. En cambio, el mínimo de actividad se registra fundamentalmente en invierno, siendo el mes de enero el que ocupa el primer lugar, denotando en este sentido que la región

---

<sup>18</sup> El autor Jorge González ha empleado el muestreo de las máximas y mínimas de actividad mensual en base a la consideración del número de descargas registradas en cada mes y no al número de días de tormentas. Tal y como él mismo especifica, *no tienen por qué coincidir, aunque suelen ser parecidos* (González, 2006).



extremeña se encuentra más influenciada por los procesos convectivos de primavera-verano y principios de otoño.

*Tabla 38. Distribución de frecuencia temporal de la actividad tormentosa máxima y mínima en Extremadura.*

<b>Meses menos tormentoso</b>			<b>Meses más tormentosos</b>		
<i>Mes</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Mes</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>
Enero	48	82,76	Mayo	36	62,07
Febrero	3	5,17	Junio	4	6,90
Noviembre	2	3,45	Agosto	4	6,90
Diciembre	5	8,62	Septiembre	14	24,14
Total	58	100,00	Total	58	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de datos de González, 2006.

#### *5.2.2.4. Las sequías en el territorio peninsular.*

La sequía es uno de los tipos de riesgo climático, que si bien no presenta un impacto directo que genere peligro sobre el territorio a corto plazo, sí presenta asociado una serie de perjuicios a largo plazo que pueden generar situaciones de vulnerabilidad y, por tanto, puede tener una componente de riesgo que afecte a los sistemas territoriales. Pese a que las sequías no son fenómenos de fácil cuantificación como puedan ser otro tipo de riesgos, resulta extremadamente necesario definirla y delimitarla espacial y temporalmente, ya que las sequías pueden ocasionar efectos perturbadores que pueden ir más allá de los que puedan ocasionar cualquier otro tipo de fenómeno.

Una sequía puede definirse simplemente como una disminución de las disponibilidades de agua dulce en una determinada zona y a este efecto, pueden definirse por sus consecuencias: hidrológicas, agrícolas o económicas (Almarza Mata, 2002); siendo la precipitación el factor individualmente considerado de mayor influencia y el condicionante climático principal. La mayor parte de las definiciones que existen son sólo útiles en el país en que se obtienen y no pueden ser extrapolables a otras regiones donde las características climáticas son diferentes.

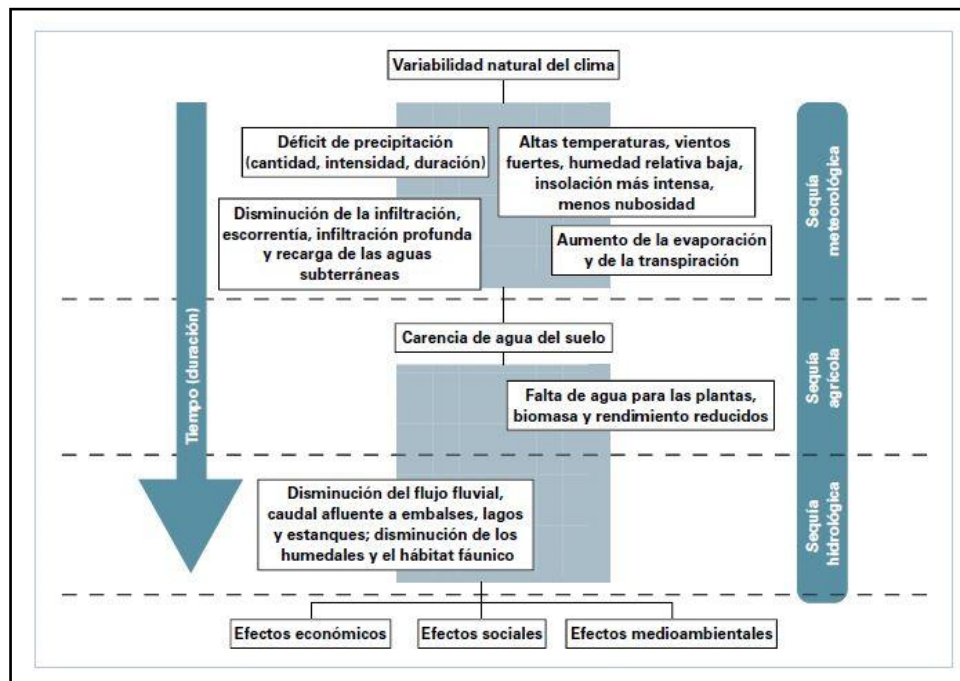
Aun así, como se ha señalado, pueden encontrarse varias definiciones en función de la distinta percepción que se tenga de este fenómeno (Marcos Valiente, 2001):

- Sequía meteorológica: basada en datos climáticos, se trata de la expresión de la desviación de la precipitación respecto a la media durante un período de tiempo determinado. En España, las diferentes confederaciones hidrográficas le otorgan

un valor determinado a la reducción de la media, siendo para la cuenca de Tajo y del Guadiana (los principales colectores extremeños) de un 30%

- Sequía agrícola: se produce una sequía agrícola cuando no hay suficiente humedad en el suelo que permita el desarrollo de un determinado cultivo para cualquiera de sus fases de crecimiento y desarrollo. Como cada cultivo dispone de distintas necesidades hídricas, no resulta cuantificable para distintas áreas geográficas; asimismo, no sólo dependerá de la cantidad de precipitaciones, sino también de las propiedades físicas y químicas del suelo.
- Sequía hidrológica: se define por la deficiencia de caudal o volumen en aguas superficiales y subterráneas. Al producirse un desfase entre la escasez de precipitaciones y el caudal o nivel de las aguas, esto puede utilizarse para cuantificar la intensidad de la sequía. A diferencia de la agrícola que se produce poco después de la meteorológica, la hidrológica puede desarrollarse durante meses desde el inicio de la escasez pluviométrica.
- Sequía socioeconómica: se produce cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de generar perjuicios económicos o personales a la población afectada por la escasez pluviométrica o déficit de abastecimiento.

Figura 42. Secuencia de sucesos de sequía y sus efectos para cada tipología.



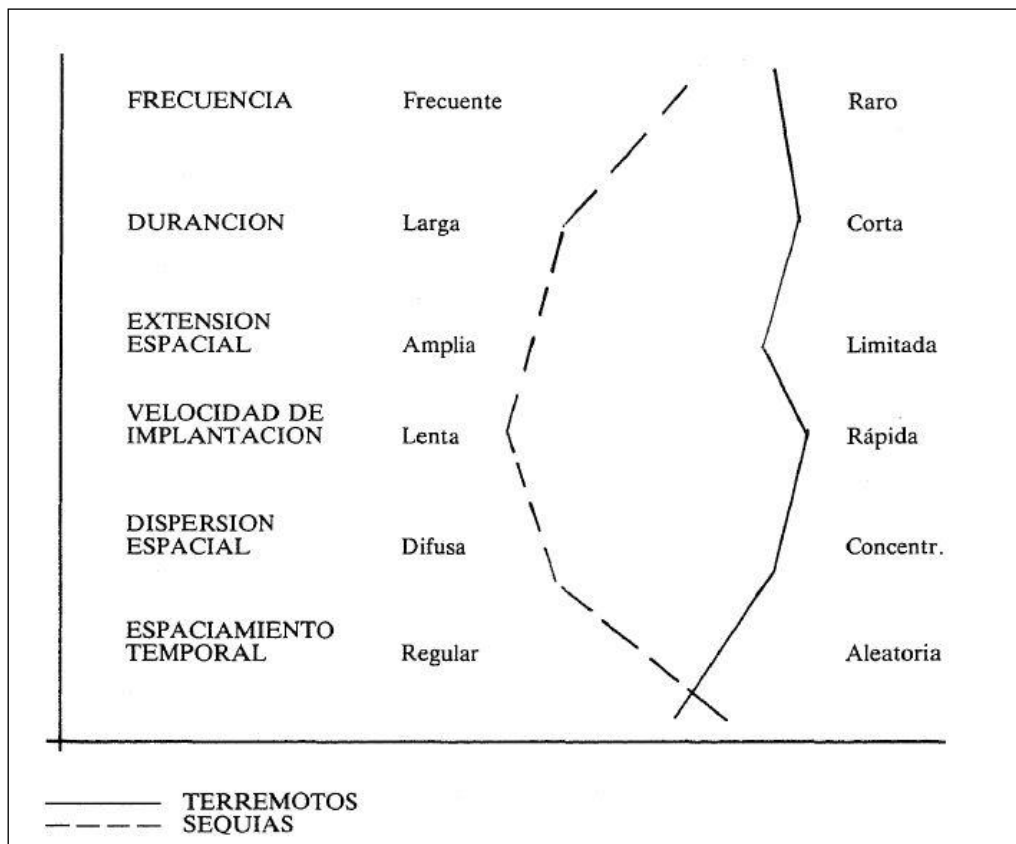
Fuente: OMM, 2006.

Como se citó con anterioridad, existe una problemática especial a la hora de establecer métodos apropiados de cuantificación y/o caracterización de las sequías. No obstante, pueden definirse una serie de parámetros comunes para el estudio de los componentes de las sequías meteorológica e hidrológica, según apunta Marcos Valiente (2001), basado en la integración de los estudios de Dracup et al. (1980) y Martín Vide (1998). Estos parámetros vendrán definidos por:

- **Magnitud:** déficit medio de precipitación y/o caudal durante el período seco.
- **Duración:** tiempo en el que se prolonga el período seco (situación de déficit).
- **Frecuencia:** número de casos dados durante un período de tiempo dado.
- **Velocidad de implantación:** tiempo que transcurre entre el inicio del déficit y el momento en el que alcanza su pico máximo.
- **Espaciamiento temporal:** tiempo entre secuencias de períodos secos. Determina a su vez la recurrencia del fenómeno.
- **Extensión:** superficie afectada por el déficit.
- **Dispersión espacial:** alude a las relaciones espaciales del fenómeno en base a su concentración o difusión.

Todos estos parámetros corresponden a los estudiados y analizados para cualquier tipo de fenómeno con componente de riesgo. En relación a esto último, los riesgos naturales se categorizan en dos grandes grupos, los de carácter intensivo, caso de los terremotos, o los de carácter penetrante, como es la sequía (Pita López, 1989):

Figura 43. Caracterización de la respuesta de los tipos de riesgo intensivos (terremotos) y penetrantes (sequías).



Fuente: Pita López (1989); Burton et al. (1963).

Los distintos registros que se tienen demuestran que la alternancia de períodos secos y húmedos son una característica general en la Península Ibérica y, por tanto, un rasgo propio de este territorio. La sequía supone un desajuste en el volumen y el ritmo anual de las precipitaciones, de manera que las cantidades que se acumulan durante las épocas lluviosas del año se reducen de forma significativa en otras, consolidándose así un déficit pluviométrico que se traduce en una reducción en la disponibilidad de agua para el ser humano y sus actividades económicas, sin presentar este desajuste un intervalo fijo de aparición.

La configuración climática más habitual para la aparición de la sequía en España, viene determinada por la aparición de dorsales anticiclónicas vinculadas a la advección de masas de aire tropical marítimo o tropical continental, dando lugar a situaciones de estabilidad atmosférica. Es por ello por lo que la aparición o presencia de estas dorsales anticiclónicas durante al menos 140 días determina un año seco, siendo los años muy secos cuando al menos se alcanzan los 160 días (Rico Amorós, 2004).

Dentro del apartado peninsular, las sequías meteorológicas pueden clasificarse en las siguientes clases: Cantábricas, Ibéricas y Surestinas (Morales Gil et al., 2000). Las diferentes tipologías surgen del análisis de los datos pluviométricos y los efectos territoriales y económicos padecidos por el déficit coyuntural de lluvias en las regiones españolas a lo largo del siglo XX.

Las características atmosféricas para la aparición de cada tipología fueron perfectamente definidas por Olcina Cantos (2001) en relación al estudio de las situaciones sinópticas analizadas durante largas series temporales de observación:

- *Sequía Ibérica*: debe su aparición a la presencia de dorsales de aire subtropical marítimo, crestas subsaharianas y/o dorsales anticiclónicas derivadas de ondas de retrogresión<sup>19</sup>. Tienen carácter coyuntural por lo que se alternan secuencias secas de dos a cuatro años sin intervalos fijos de aparición y suelen afectar a la mayor parte de los territorios de la Península y las Islas, si bien tendrá escasa incidencia en la franja cantábrica.
- *Sequía Cantábrica*: su origen se liga a la aparición de crestas saharianas, dorsales anticiclónicas derivadas de ondas de retrogresión con eje al norte de 45° N y con una vaguada en la mitad sur de la Península, y finalmente por la presencia de borrascas frontales de rumbo suroeste-noreste y entrada por el Golfo de Cádiz (el llamado efecto *Foehn* en la fachada cantábrica). Se caracterizan por su carácter eventual, con escasa recurrencia, pero una mínima reducción de los tan abundantes registros pluviométricos las convierten en hechos de muy alta notoriedad.
- *Sequía Surestina*: presencia de aire subtropical marítimo, crestas saharianas centradas en la Península Ibérica, Circulación Zonal y/o borrascas frontales que penetran en la Península Ibérica por el noroeste o suroeste. Tendrán un carácter marcadamente estructural, siendo la causa anómala la aparición de años o períodos de alta pluviosidad.

Dentro de estos tipos, es la Sequía Ibérica la que más interese, ya que por sus características es la que corresponde al territorio de Extremadura.

---

<sup>19</sup> Tal y como define el propio Olcina Cantos (1992) basándose en las definiciones de Ascaso Liria y Calsals Marcén (1986), las ondas retrógradas serán aquellas que se desplazan en sentido opuesto a la corriente básica dominante, es decir en la que se encuentra incluida. Ello provoca en nuestras latitudes la aparición de vaguadas cuyos flujos circulatorios tendrán sentido noreste-suroeste.

Tabla 39. Relación entre las secuencias de aparición de la sequía Ibérica en España y las distintas sequías históricas registradas en las cuencas del Tajo y del Guadiana.

<b>Sequías Ibéricas en España</b>	<b>Sequías Cuenca del Tajo</b>	<b>Sequías Cuenca del Guadiana</b>
1909-1914	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
1917	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
1920-1921	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
1938	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
1944-1945	1949-1950	1949-1950
1953-1954	1953-1954	1953-1954
1964	1967-1968	1967-1968
1973-1974	1973-1975	1973-1975
1980-1984	1980-1983	1980-1983
1990-1995	1990-1992	1990-1992
<i>Sin Dato</i>	1998-1999	1998-1999
<i>Sin Dato</i>	2004-2005 2008-2009	2000-2003

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Ayala-Carcedo et al. (2002) y Planes Especiales de Sequía C.H. Tajo y C.H. Guadiana.

Es evidente el hecho de que las sequías que han venido aconteciendo en el territorio extremeño se relacionan de manera directa con la ocurrencia de sequías del tipo *Ibérica* en España, quedando de manifiesto que la sequía como riesgo posee una alta recurrencia en la Península Ibérica y, *por ende*, en la comunidad extremeña.

No obstante, pese a que se tengan bien orientadas las investigaciones en torno a la sequía como proceso fenomenológico del clima, es evidente que también se requiere (como el estudio de cualquier otro fenómeno de la naturaleza) su consideración y estudio desde la óptica de los riesgos naturales.

Para ello es necesario entender el origen de la sequía, sus causas, sus consecuencias y su potencialidad como riesgo. En este sentido, Pita López (1989) incorporó varias definiciones orientadas a la comprensión de los efectos y de las hipótesis sobre su magnitud potencial atendiendo a múltiples criterios. No obstante, en primer lugar hay que considerar la sequía como fenómeno tanto físico como también antrópico.

Las causas antropogénicas de las sequías parten de premisas que se enlazan directamente con los factores causales del riesgo, esto es, exposición y vulnerabilidad. El desarrollo socioeconómico hace posible que se produzcan multitud de intervenciones sobre los territorios, desde deforestaciones, cambios en los usos del suelo, incendios forestales, intensificación de cultivos,...actuaciones que han ido consolidando un mayor

grado de fragilidad física del territorio y, al tiempo, una mayor vulnerabilidad humana (CENAPPRED, 2001; Ortega Gaucin, 2013).

Las consecuencias de las sequías son de muy diversa índole teniendo en cuenta cada uno de los sectores que participan del desarrollo socioeconómico, no afectando de igual forma a cada uno, y siendo por ello los impactos de muy difícil evaluación (Pita López, 1989). No obstante, los daños potenciales que ocasionan las sequías se pueden concretar en problemas de suministro de agua potable; en la baja calidad del agua; en las incidencias en la conservación y desnaturalización de los alimentos; en la necesidad de abastecimientos móviles a municipios en condiciones de atención precarias; en los problemas derivados de abastecimiento para el ganado; en los daños irreversibles en los cultivos; en el aumento de las necesidades de atención primaria a los grupos de edad vulnerables (niños y ancianos); en los daños ecológicos (riesgo de incendios forestales, contaminación,...), etc. En cualquier caso, los efectos de las sequías, de manera general, se pueden clasificar en:

- *Económicos*: es el primero que gana notoriedad. Se basa en las pérdidas sufridas en las actividades económicas a causa de la reducción del consumo, abastecimiento, pérdida de cultivos, etc.
- *Sociales y demográficos*: surgen como consecuencia de los anteriores. Pueden encontrarse ejemplos de alteraciones en la estructura social como consecuencia del impacto económico; incremento del desempleo y la pobreza e importantes migraciones tanto espaciales (emigración) como de actividades económicas.
- *Políticos*: a raíz de los efectos económicos y sociales, la población puede experimentar una pérdida de confianza social ante actuaciones políticas inadecuadas o ante la falta de tomar decisiones en el momento oportuno.
- *Ambientales*: aspectos como la degradación del medio ambiente, la desertificación, el cambio climático,..., son cuestiones de interés en este caso.
- *Culturales*: cambios en las relaciones y las formas de vida de las comunidades a causa de la falta de agua. Incomodidades, pérdida de calidad de vida, etc.

Pese a tratarse de un fenómeno con una alta incidencia territorial, es llamativo el hecho de que siendo de carácter habitual y recurrente, no se disponga de una específica instrumentación a la que se acojan las medidas de gestión y control de este tipo de fenómenos, al menos a nivel territorial regional y siguiendo las directrices y coordinaciones de Protección Civil y donde se contemplen cada una de las variables

sectoriales de la sequía como riesgo y desastre. Existen, en todo caso, planes de emergencia para casos de sequías elaborados por las Confederaciones Hidrográficas, en ellos se establecen los distintos análisis de caudales, niveles y atenciones hídricas e hidráulicas en caso de sequía, así como las medidas a adoptar desde actuaciones básicas, infraestructuras de abastecimiento, mejoras y refuerzos de sistemas hidráulicos y adecuación y análisis de niveles subterráneos.

Desde el punto de vista físico, la magnitud de las sequías puede estimarse en función de la variabilidad de sus precipitaciones (fluctuaciones), la persistencia de los períodos secos, la homogeneidad de las precipitaciones en el territorio o el déficit en las precipitaciones habituales (Pita López, 1989).

No obstante, es necesario entender que la potencialidad y los efectos de un fenómeno no se explican únicamente desde el punto de vista físico, sino que responde una multitud de variables territoriales muy relacionadas con la población y las dinámicas de ocupación y relación con el espacio.

### *5.2.3. Los riesgos mixtos: incendios e inundaciones en Extremadura.*

A lo largo de la historia, los procesos que rigen la “voluntad” de la naturaleza siguen una serie de reglas o patrones que determinan la evolución de la actividad planetaria a cualquiera que sea la escala aplicable. La mayoría de los procesos ofrecen una clara tendencia dinámica e incluso a veces predictiva, aunque como se ha demostrado, muchas veces las leyes de la casuística son las que determinan la ocurrencia de fenómeno natural extraordinario.

El ser humano poco o nada puede hacer ante la evidencia de factores que rigen la propia actividad de la naturaleza, y es por ello que la mejor de las opciones a tener en cuenta ante la ocurrencia de un riesgo natural es la propia preparación y adaptación del ser humano al territorio más inmediato donde vive.

Si bien, no todos los fenómenos naturales susceptibles de conllevar algún riesgo son generados de forma espontánea o dinámica por la naturaleza. Existen algunos tipos de riesgos en los que la acción humana es más que demostrada, y es en estos casos en los que se puede hablar de riesgos naturales de origen mixto, es decir, aquellos que si bien pueden presentarse de forma natural en el territorio, en la mayor parte de las ocasiones alcanzan la categoría de riesgo por la acción directa o indirecta del ser humano.



Para abordar el estudio de los riesgos mixtos es necesario tener en cuenta y retomar los conceptos básicos ampliamente empleados en la disciplina de los riesgos naturales, con el objetivo de establecer una contextualización adecuada.

En primer lugar, como pudo comprobarse, existe un marco referenciado de estudios y autores que no están de acuerdo con el nombre del término, ya que no se entiende el riesgo sin el ser humano, siendo así un concepto especialmente social. Sin embargo, no es inadecuado calificar como *natural* un proceso de riesgo si la causa que lo provoca es precisamente la naturaleza (Olcina Cantos, 2008). Los incendios forestales se consideran un riesgo biológico, o natural-inducido, debido a que el hombre es el causante de muchos de los fuegos por la elevada presión humana sobre el medio natural en las zonas más explotadas. Por ejemplo, una gran parte de los incendios estuvieron ligados a la quema de biomasa para generar nuevas tierras de cultivo.

El concepto de riesgo, como se analizó en los capítulos introductorios, se compone de la unión de tres factores: la *peligrosidad* guarda relación con la naturaleza, la *vulnerabilidad* con la sociedad y la *exposición* con el territorio.

Los componentes del riesgo constituyen elementos que han sido analizados por numerosos profesionales procedentes de distintas ramas del conocimiento, gracias a la condición multidisciplinar del estudio de los riesgos naturales. Por ello coexisten varias interpretaciones abarcadas desde distintos puntos de vista de los mismos términos.

Se denomina *peligrosidad* a la probabilidad de ocurrencia o el período de retorno del fenómeno en distintos grados de intensidad (Pita López, 1990). También se describe este concepto como el fenómeno o proceso de carácter natural que puede originar daños a una comunidad, a sus actividades o al propio medio ambiente (Olcina Cantos, 2008). Por tanto, la *peligrosidad* constituye la posibilidad de que suceda un fenómeno extraordinario sobre el territorio, pero para que esto se considere parte del riesgo deben tenerse en cuenta las personas o bienes que puedan verse afectados por dicho suceso natural.

Esto conduce al término de *vulnerabilidad*, que expresa la mayor o menor fragilidad de la sociedad o del medio ambiente frente a la ocurrencia de un fenómeno perjudicial. Se refiere al valor de los daños humanos y materiales ocasionados por un proceso (Aguirre Murúa, 2005). Entre las definiciones más extendidas se encuentra la que describe la vulnerabilidad como el grado de eficacia de un grupo social determinado para

adecuar su organización frente a aquellos cambios en el medio natural que incorporan riesgo. La vulnerabilidad aumenta en relación directa con la incapacidad del grupo humano para adaptarse al cambio y determina la intensidad de los daños que puede producir (Calvo-García Tornel, 1997). A pesar de las múltiples definiciones, el punto en común con el que todas ellas cuentan es que ésta expresa la fragilidad de la sociedad frente a las ocurrencias naturales (Vallejo Villalta y Camarillo Naranjo, 2000).

Por último, se denomina *exposición* a la disposición sobre el territorio de un conjunto de bienes a preservar que pueden ser dañados por un peligro natural (Olcina Cantos, 2008). Cuanta mayor sea la exposición, más vulnerable será la misma a la posibilidad de que los fenómenos naturales extraordinarios que se produzcan en el territorio que ocupan causen perjuicios en el mismo.

En este apartado, se recogen los tipos de fenómenos en los que las distintas actuaciones del ser humano contribuyen a la generación de riesgo. Estos, por su especial incidencia en la Comunidad Autónoma de Extremadura, se agrupan en dos tipos fundamentales: las inundaciones y los incendios forestales. Para cada uno de ellos el gobierno de la región dispone de un plan específico de gestión del riesgo a través de las unidades de Protección Civil.

#### *5.2.3.1. Los incendios forestales en Extremadura.*

Los incendios forestales son uno de los riesgos que más influyen sobre la estructura y funcionamiento de gran parte de los ecosistemas terrestres. Éstos son responsables de la emisión a la atmósfera de grandes cantidades de CO<sub>2</sub> y otros gases (Prentice *et al.* 2000). Además de tener otro tipo de consecuencias ambientales tales como la destrucción de la cubierta vegetal, el aumento del riesgo de erosión del suelo, las alteraciones en el balance hídrico de las cuencas en las que se producen, etc.

Dentro del territorio europeo, las zonas mediterráneas y del sur de Europa tienen altas tasas de incidencias de incendios (Vélez, 2000). Las regiones de clima mediterráneo son especialmente vulnerables a sufrir incendios forestales por sus especiales características climáticas, así las elevadas temperaturas y la sequía estival hacen que buena parte de la vegetación se seque prontamente convirtiéndose en un combustible fácil de incendiar.

El fuego en el medio forestal consume materia leñosa, produce residuos de la combustión que causan modificaciones del aire y del suelo y genera calor que puede

destruir la vida animal y vegetal, así como afectar a las condiciones biológicas del suelo. Los incendios, por lo general, presentan multitud de connotaciones negativas en cuanto a sus consecuencias sobre el medio natural, los usos del suelo y las infraestructuras y equipamientos humanos.

En líneas generales, los índices de peligrosidad de los incendios ponen de relieve una estrecha relación de éstos con el aumento de las temperaturas, de manera que los incendios han sido más frecuentes en los períodos más cálidos que en los fríos (Clark, 1988; Carcaillet et al., 2002).

España se sitúa en segundo lugar, detrás de Portugal, en cuanto a número de incendios y superficie quemada respecto al resto de países mediterráneos de Europa (España, Portugal, Francia, Grecia e Italia).

En la actualidad los incendios forestales se han convertido en uno de los problemas ambientales más graves que sufre el territorio español. Desde 1961, fecha en la que se inicia la serie anual de datos sobre incendios forestales de ámbito nacional (estadística del Ministerio de Medio Ambiente), el número de incendios se ha incrementado muy significativamente, pasando de una media de 9.515 incendios al año en la década de los años ochenta, a 19.097 en la década de los noventa, superando la media de los 20.200 incendios en los seis primeros años de la actual década (MAPAMA, 2012), aunque finalmente el número medio de incendios de la última década (2000-2010) ha descendido hasta los 17.127.

Según la misma fuente, más del 70% de los incendios forestales en España se producen en las comunidades del noroeste peninsular, a la vez que más del 60% de la superficie forestal y casi el 50% de la superficie arbolada afectada por el fuego se encuentran en dichas comunidades. Sólo en Galicia se producen más de la mitad (53,6%) de los incendios españoles. Esta distribución territorial de los incendios pone en evidencia que el elemento esencial de los incendios no es únicamente el factor climático, aunque sea un factor importante, sino también el arraigo de la cultura del fuego en algunas zonas de España, y la intencionalidad de los mismos.

Los incendios forestales suponen el cuarto riesgo en España por el número de víctimas alcanzado. En el período 1995-2012 fallecieron 124 personas, destacando 2005 (19 víctimas mortales), 2011 (12 víctimas mortales), 2003 (11 víctimas mortales) y 2009

(11 víctimas mortales). La mayor parte de las víctimas son personal de las brigadas de extinción (Ministerio del Interior, 2012).

El factor climático, a su vez, es uno de los principales condicionantes para la gestación y generación de incendios. La región extremeña, con veranos calurosos, prolongados y muy secos, se convierte en un territorio muy expuesto con altos grados de peligrosidad para la producción de este tipo de fenómenos donde tan sólo un pequeño foco instantáneo de calor puede desencadenar una rápida y trágica combustión e incineración. Pero no son sólo la falta de humedad y el calor los únicos elementos que determinan la aparición de incendios forestales. La propagación de estos fuegos vendrá muy marcada por el factor del viento en la mayor parte de las ocasiones ya que, por ejemplo, los vientos de verano se caracterizan por su gran capacidad desecante.

El clima de Extremadura se incluye en la tipología mediterránea continentalizada, aunque con matices que vienen determinados por la posición abierta a la influencia atlántica, la altura, la orientación, la exposición y disposición de sus relieves montañosos, etc. Las temperaturas son suaves en invierno, puesto que rara vez las medias descienden de los 6°C, con excepciones en las zonas más elevadas. Los veranos son calurosos, superando con creces los 26°C de temperatura media. Las precipitaciones son escasas y de carácter irregular, sobre todo en verano, donde se registran los valores mínimos, dando como resultado un déficit hídrico que agrava la existencia de incendios forestales. La mayor parte de Extremadura tiene unos valores medios de precipitación entre 500 y 700 mm (Mateos, 2009).

La incidencia de los incendios en la Extremadura actual también tiene relación directa con la presencia de grandes masas forestales, el abandono y vaciado demográfico del medio rural, la pérdida de actividades tradicionales relacionadas con las labores silvícolas, la menor presencia de actividades ganaderas, incluso con la cultura del fuego en algunas zonas muy concretas.

La causa de los incendios, pese a que el fuego es un elemento que se encuentra de forma natural en el planeta, hay que buscarla por lo general en la acción del ser humano y no en fenómenos naturales. La forma natural de generación de incendio suele estar ligada a fenómenos meteorológicos extraordinarios como la caída de rayos, asociados a grandes tormentas con fuerte aparataje eléctrico. Sin embargo, la mayor parte de los incendios tiene un origen o causa provocada por la acción del ser humano.

Son muchas las formas en las que el ser humano contribuye a la generación de incendios. La primera de ellas hay que encontrarla al comienzo de la historia, cuando ya el fuego se usaba para la quema y prácticas agrarias y ganaderas (que aún perduran en la actualidad). Esta acción era realizada para favorecer el crecimiento de los pastos y/o para aumentar las superficies de cultivo, no obstante, una vez que se agotaba la productividad del suelo se abandonaban y, consecuentemente, se producía un avance del matorral que acababa aumentando el riesgo de sufrir incendios.

Otras de las acciones con las que el hombre contribuye a la generación de incendios forestales responden a la necesidad de suelo para la urbanización. En ocasiones, los términos municipales y núcleos de población han sufrido desde hace algunos años la continua tendencia de concentración urbana, siendo ésta partícipe de las acciones emprendidas en materia de generar suelo a costa de suelo forestal.

Mención especial merece uno de los problemas que más se ha agravado en los últimos años, la intencionalidad. Los incendios intencionados son los que mayores daños y perjuicios ocasionan en pérdidas económicas y ambientales ya que, por lo general, se originan en condiciones desfavorables para su extinción (de noche, en lugares de difícil acceso, en distintos puntos del monte...)

Con el objetivo de evitar o reducir estos daños, así como de minimizar las pérdidas que puedan producir, se establece el Plan Territorial de Protección Civil de Extremadura (PLATERCAEX), que se encarga de coordinar los planes especiales implantados para cada uno de los riesgos naturales que afectan a la Comunidad Autónoma: inundaciones, seísmos, riesgo químico, transporte de mercancías peligrosas y los incendios forestales. El PLATERCAEX se aprobó por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, sobre la Norma Básica de Protección Civil prevista en el artículo 8 de la Ley 2/1985, de 21 de enero sobre Protección Civil (actual Ley 17/2015, del Sistema Nacional de Protección Civil).

Los planes de prevención constituyen documentos que determinan las medidas preventivas de actuación establecidas contra los riesgos. En el caso de los incendios forestales, estas se llevan a cabo en los montes susceptibles de originar incendios. Es obligatorio que estas zonas cuenten con un plan de prevención que debe presentarse en la Consejería de Desarrollo Rural.

No todos los planes de prevención son iguales, debido a las distintas condiciones del territorio extremeño respecto al riesgo de incendios. Luego habrá diferentes planes

que conlleven diferentes actuaciones y métodos de protección en función de las necesidades y características del mismo para dar la respuesta más óptima en cada situación.

La Ley 5/2004 de 24 de junio, de “Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura” tiene como objetivo la defensa de los montes o terrenos forestales frente a los incendios, así como la protección de las personas y los bienes afectados por ellos. Promueve, como una de sus novedades más significativas, la adopción de una política activa de prevención. Esta ley entiende por prevención todas las medidas de planificación y gestión preventiva, y establece como instrumentos de la planificación de esta prevención el Plan PREIFEX; los Planes de Defensa de las Zonas de Alto Riesgo de Incendios o de Protección Preferente (PZAR); los Planes de Prevención de Incendios Forestales y los Planes Periurbanos de Prevención de Incendios.

En Extremadura se aprobó, por el Decreto 86/2006, de 2 de mayo (DOE nº 55 de 11 de mayo de 2006), el Plan de Prevención de Incendios Forestales (Plan PREIFEX) que establece las medidas generales para la prevención de incendios forestales. Se encarga de establecer las medidas de emergencia para regular y optimizar la respuesta ante estos casos, en los que la rapidez y la eficiencia son fundamentales para impedir la extensión del incendio y minimizar los daños producidos.

La evolución del número de incendios producidos en Extremadura no se desarrolla de forma lineal a lo largo del tiempo, sino que experimenta variaciones anuales irregulares debido a los numerosos factores que influyen en su ocurrencia. Además, la cantidad y precisión de la información recopilada también es distinta según el año analizado. Teniendo estos aspectos en cuenta, los incendios producidos en Extremadura se indican en la Tabla 40, atendiendo al total anual y a la superficie afectada.

Tabla 40. Número de incendios y superficie afectada (ha) en Extremadura. Serie 1990-2012.

<b>Año</b>	<b>Nº de incendios</b>	<b>Superficie afectada (ha)</b>
1990	656	12.950,7
1991	999	46.718,5
1992	596	5.809,0
1993	742	2.667,3
1994	1.085	6.106,1
1995	1.368	4.323,3
1996	982	4.111,4
1997	725	2.434,5
1998	1.087	5.867,2
1999	989	3.614,7
2000	1.258	6.578,5
2001	1.221	11.464,9
2002	1.169	11.154,1
2003	1.439	43.558,4
2004	1.668	16.141,5
2005	1.216	17.582,2
2006	975	7.112,0
2007	769	6.032,6
2008	889	2.349,4
2009	995	6.082,6
2010	561	2.244,8
2011	943	4.453,3
2012	1.103	3.482,4
<i>Total</i>	<i>23.435</i>	<i>232.839,2</i>
<i>Promedio</i>	<i>1.019</i>	<i>10.123,4</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INFOEX.

Según estos datos, el total de incendios casi se ha duplicado en los últimos 20 años. Al analizar con más detalle esta evolución anual es posible observar con mayor claridad la discontinuidad que la caracteriza. Respecto al número de incendios, la oscilación anual permite entrever una tendencia creciente, desde 1990 hasta 2004, año del período estudiado en el que se produjo un mayor número de incendios totales, concretamente 1.668. Posteriormente, y hasta 2012, los valores tienen una propensión decreciente, manteniendo su irregularidad anterior. El año en el que se produjeron menos incendios dentro de este período fue 2010, con un total de 561 incendios. Sin embargo, en 2011 y 2012 los incendios volvieron a aumentar, ascendiendo a 1.103 en este último año, siendo la media total del período de 1.019 incendios al año. Caben destacar valores

elevados como los de 1995 (1.368 incendios) o 2003 (1.439 incendios), años en los que Extremadura atravesó un fuerte período de sequía.

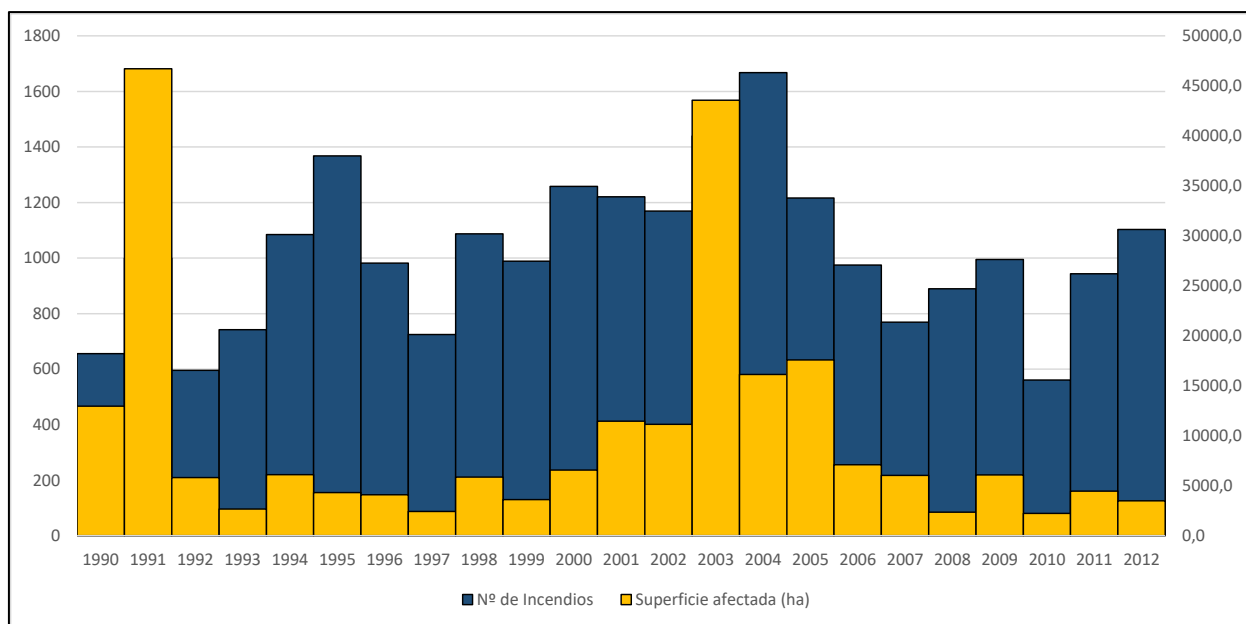
Los incendios forestales se agrupan dentro de la denominada sequía ecológica, que hace referencia al impacto que produce sobre el medio natural la falta de precipitaciones, como pueden ser la erosión del suelo, el debilitamiento de la producción de biomasa o los propios incendios (Llamas, 1997). Sin embargo, en muchas ocasiones estos incendios forestales pueden deberse, más que a períodos de sequía concretos, a causas antrópicas.

En cuanto a la superficie afectada por los incendios forestales, los años en los que se registraron valores más altos fueron 1991 (46.718,5 ha afectadas) y 2003 (43.558,36 ha). Ambas fechas coinciden con el comienzo de las dos últimas sequías en Extremadura, y suponen un ascenso muy pronunciado con respecto a los años anteriores o posteriores. Se puede observar un importante descenso en los años inmediatamente posteriores a estos, lo que se puede interpretar como una buena respuesta ante el repentino aumento de los incendios mediante la toma de las medidas adecuadas para minimizar los daños producidos.

De forma general se puede apreciar en este período una disminución de la superficie afectada en relación con los incendios producidos, lo que refleja una creciente eficacia en la aplicación de las medidas de prevención, así como una mayor concienciación y preocupación sobre los incendios forestales. Exceptuando estos dos años, 1991 y 2003, el promedio anual de la superficie afectada en el período 1990-2012 ha sido de cerca de 7.000 ha, mientras que teniendo en cuenta todos los años, la media es de 10.123,4 ha. Los valores más elevados tras los mencionados anteriormente se sitúan también dentro de períodos de sequía, como el año 2005, donde fueron afectadas por incendios forestales un total de 17.582,22 ha. Por el contrario, los años con menor superficie afectada, son 2010 con 2.244,77 ha y 2008 con 2.349,44 ha, coincidiendo en el primer caso con el mínimo de incendios anuales del período.



Figura 44. Evolución del número de incendios y de la superficie afectada: 1990-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de INFOEX.

La distribución espacial de los incendios en Extremadura refleja de nuevo una diferencia clara entre los datos recopilados en las fechas más antiguas y más recientes del período 1990-2012. Analizando espacialmente los resultados de la integración estadística, se comprueba cómo a lo largo de todo el periodo de estudio existe una clara concentración de la ocurrencia de incendios forestales en las comarcas del norte cacereño (Sierra de Gata, Las Hurdes y La Vera fundamentalmente). Es observable el hecho de que existen dos comarcas del norte cacereño, similar en cuanto a características territoriales básicas a las anteriores, en las que el número de incendios a lo largo de todo el periodo es bastante más reducido (Valle del Ambroz y Jerte). El resto de zonas de alta concentración de incendios en Extremadura se reparte entre Llanos de Cáceres, Sierra de San Pedro y parte de las Villuercas en la provincia de Cáceres y las zonas de Badajoz y su entorno y puntos o enclaves del sur y suroeste pacense (Tentudía y Sierra Suroeste).

La mayor incidencia en las zonas de montaña se debe principalmente a la abundancia de vegetación y a una accesibilidad más complicada que en otras áreas, lo que dificulta de forma notable las medidas de prevención y actuación contra los incendios.

El cómputo global de cifras sitúa a Badajoz y Cáceres (términos municipales) como los lugares donde mayor número de incendios se han producido. A lo largo de todo el periodo, dentro de estos términos municipales se han contabilizado hasta 1.621 incendios forestales (908 en Badajoz y 713 en Cáceres). No obstante no es nada

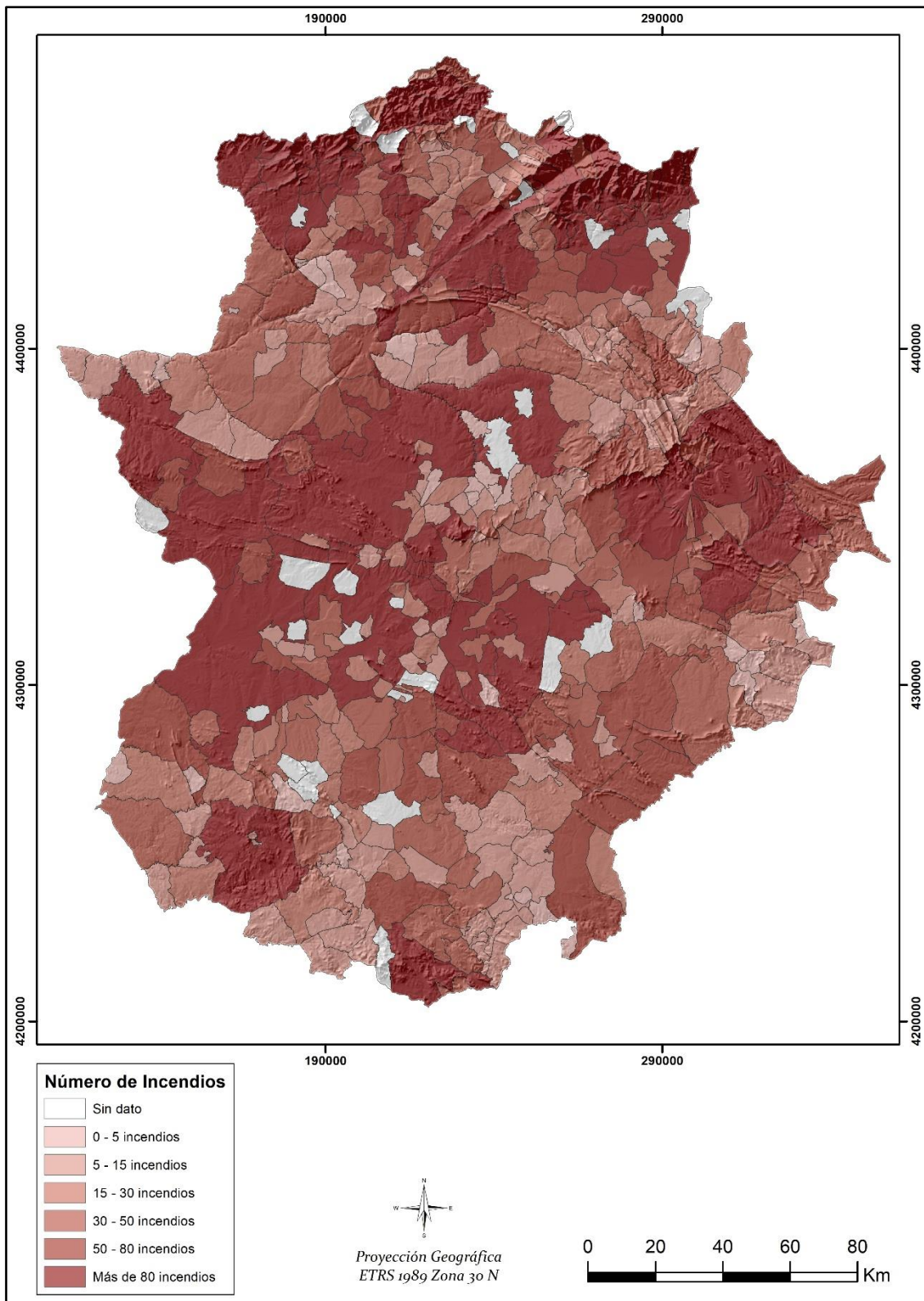
despreciable el número de municipios que a lo largo de todo el periodo han superado la cifra de 400 incendios forestales producidos (de mayor a menor número de incendios): Badajoz (908), Cáceres (713), Jarandilla de la Vera (463), Valverde del Fresno (461), Aldeanueva de la Vera (446), Mérida (445), Cuacos de Yuste (443) y Plasencia (424).

No obstante, el número de incendios registrados no constituye una variable única que refleje el grado de peligrosidad territorial ante este tipo de fenómenos. Es por ello por lo que se ha realizado el mismo tipo de análisis con la superficie forestal afectada (ya sea vegetación herbácea o leñosa). En este sentido, cabe recordar que el total de superficie quemada a lo largo de la serie de estudio (23 años) se sitúa en 232.839,2 ha, no obstante, esta superficie no se reparte de manera homogénea por todo el territorio, por lo que es necesario realizar algunos apuntes en cuanto a la distribución de la superficie afectada.

En primer lugar, y como dato a destacar, el término municipal de Cáceres se sitúa a la cabeza en cuanto a superficie afectada (hecho coincidente con el segundo municipio de mayor ocurrencia de incendios forestales). A lo largo de todo el período se contabilizaron un total 713 incendios, los cuales han afectado a 14.956 ha. En segundo lugar destacan los municipios de Valencia de Alcántara y Pinofranqueado, municipios en los que se produjeron un total de 397 y 221 incendios respectivamente que causaron la afección de 12.680 ha (Valencia de Alcántara) y 6.274 ha (Pinofranqueado). Caso especial es el del municipio Alía, donde se observa el hecho de que aunque el número total de incendios en el periodo no resultó excesivamente elevado (en comparación con el resto de municipios), fijado en 131 en todo el periodo; este municipio ocupa el tercero en cuanto a superficie afectada con un total de 10.358,3 ha.

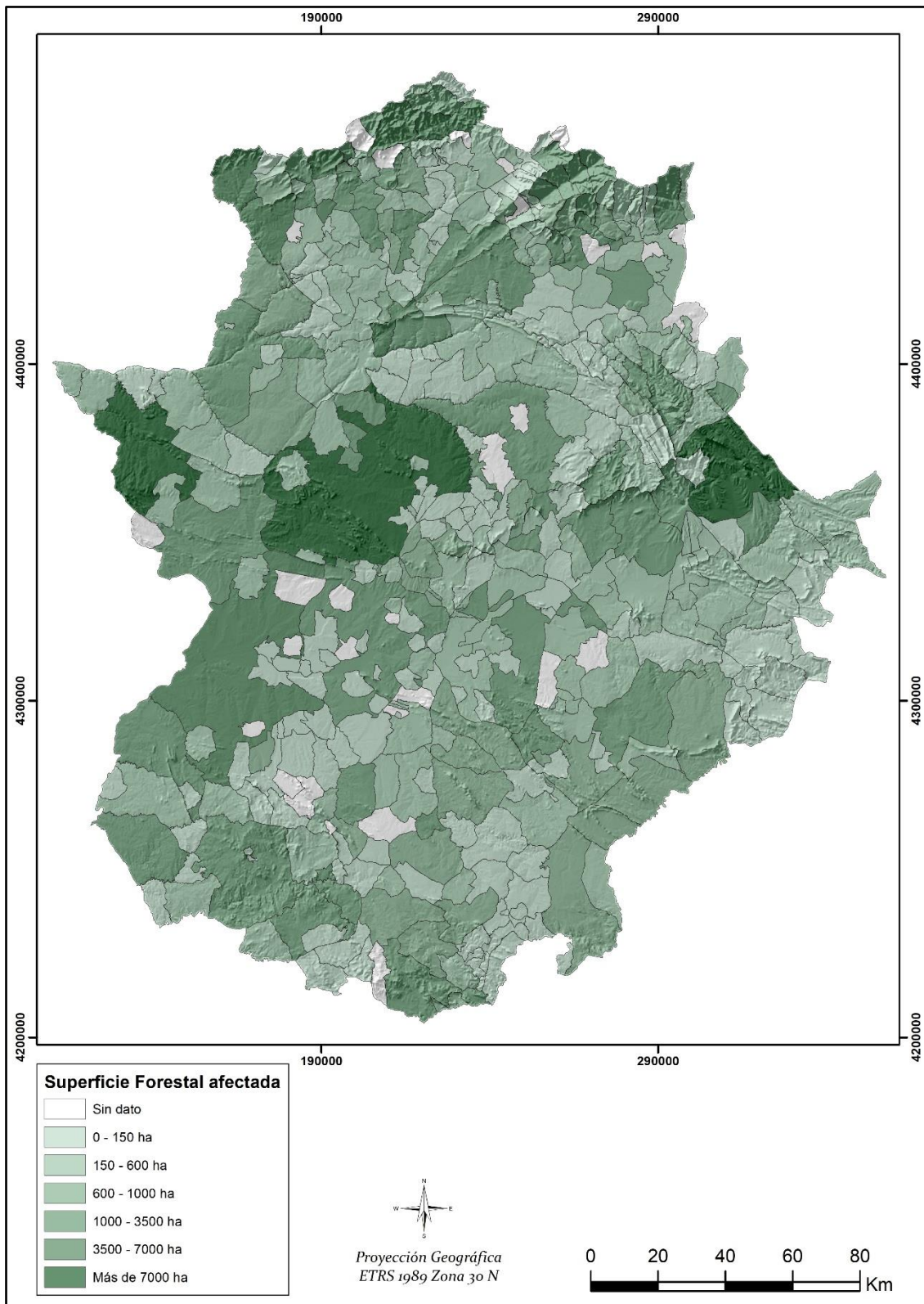
Algunas cifras globales ponen de manifiesto que pese a que existan en el territorio zonas muy proclives a la ocurrencia de incendios forestales, además de la superficie afectada por los mismos, cabe destacar que el 67 % de los municipios extremeños se encuentran en el rango de 1 a 50 incendios en los 23 años de estudio, así como que el 6,5 % de los municipios extremeños son en los que se han producido más de 50 incendios forestales en el periodo. En cuanto a la superficie, el 16,2 % de los municipios han sufrido la afección de más de 1.000 hectáreas de superficie forestal.

Mapa 33. Distribución de incendios en Extremadura por municipio. Serie 1990-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de INFOEX.

Mapa 34. Distribución de la superficie forestal afectada por incendios en Extremadura por municipio. Serie 1990-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de INFOEX.

Debido a la alta variabilidad de los factores y condiciones que propician los incendios forestales, para la realización de un análisis completo se deben tener en cuenta, además del número y superficie total de los incendios, una serie de aspectos relacionados tales como la causalidad o el tipo de vegetación. A pesar del aumento de las medidas de prevención contra el riesgo de incendios, algunas circunstancias, como el aumento de la intencionalidad y unas determinadas condiciones meteorológicas, pueden incrementar el número de incendios producidos, habiendo ocurrido esto último en los períodos de sequía mencionados previamente.

Las causas que provocan los incendios son también diversas, como la caída de rayos, la intencionalidad, los incendios reproducidos o las negligencias, pero se relacionan con mucha mayor frecuencia a causas humanas que a causas naturales.

La evolución anual de las causas muestra que en el caso de los incendios reproducidos, existe una gran estabilidad con unos valores nulos o muy bajos. Hasta 1998 no se presentan casos, lo que puede deberse a una metodología de recopilación de la información diferente a la actual.

Desde este año sólo aumentan levemente hasta 2007, reduciéndose casi por completo desde entonces excepto en algunos casos ocurridos en 2006 que se produjo un aumento de los valores, aunque siguen presentando muy poca relevancia con respecto al total, alcanzando un máximo de 27 en 2003. A partir de 2007 se dan algunos casos, pero son prácticamente inapreciables. El desarrollo de incendios por el impacto de rayos también muestra una evolución estable, salvo por algunos valores más elevados en años como 1995 y 2003 (con registros máximos de 79 y 70 incendios respectivamente).

Las causas desconocidas presentan una evolución bastante irregular, con importantes aumentos coincidentes también con períodos de sequía, y a partir de 2006 experimentan un pronunciado descenso debido al mayor control sobre los incendios ocasionados.

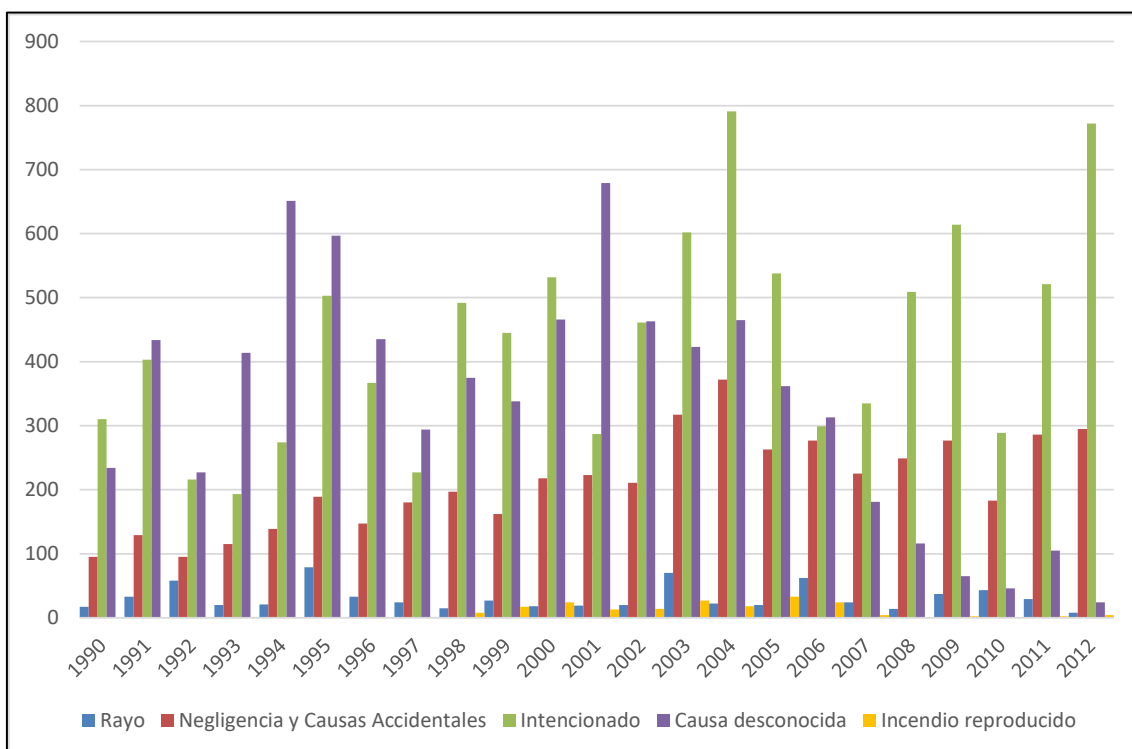
En cuanto a las causas antrópicas, las negligencias y causas accidentales, experimentan una evolución creciente, con algunas irregularidades en 1995 y 2004. Igual que ocurría en el caso de los rayos, que estos incrementos sucedan en períodos de sequía no significa un crecimiento del factor que provoca los incendios, sino que implica una mayor vulnerabilidad en el territorio, lo que aumenta las probabilidades de que se

produzca un incendio aunque las negligencias fueran las mismas. Se puede observar también una reducción notable en el valor de 2010 (183 incendios frente a 277 en 2009).

La intencionalidad en la producción de incendios también se desarrolla irregularmente, debido a la aleatoriedad que la caracteriza. De nuevo despuntan los valores en períodos de sequía, pero también es importante señalar la tendencia creciente de este factor. Los incendios intencionados constituyen la gran mayoría de los producidos en la actualidad en Extremadura, un hecho contra el que se debe actuar rigurosamente como clave para la reducción de los mismos.

Los valores más altos son los de 2004, con 791 incendios intencionados, y 2012, con 772. Tras los años más afectados suelen producirse también reducciones importantes, como en el caso de 1997, 2001, 2006 y 2010, pero aun así las cifras siguen siendo demasiado elevadas. Una mayor concienciación ambiental o el aumento de las medidas de vigilancia en zonas forestales pueden ser algunas de las medidas a tomar para aplacar la producción de incendios intencionados, pero es un propósito complicado de realizar, ya que depende directamente de los causantes y de los beneficios personales que pueden obtener a través de esta práctica.

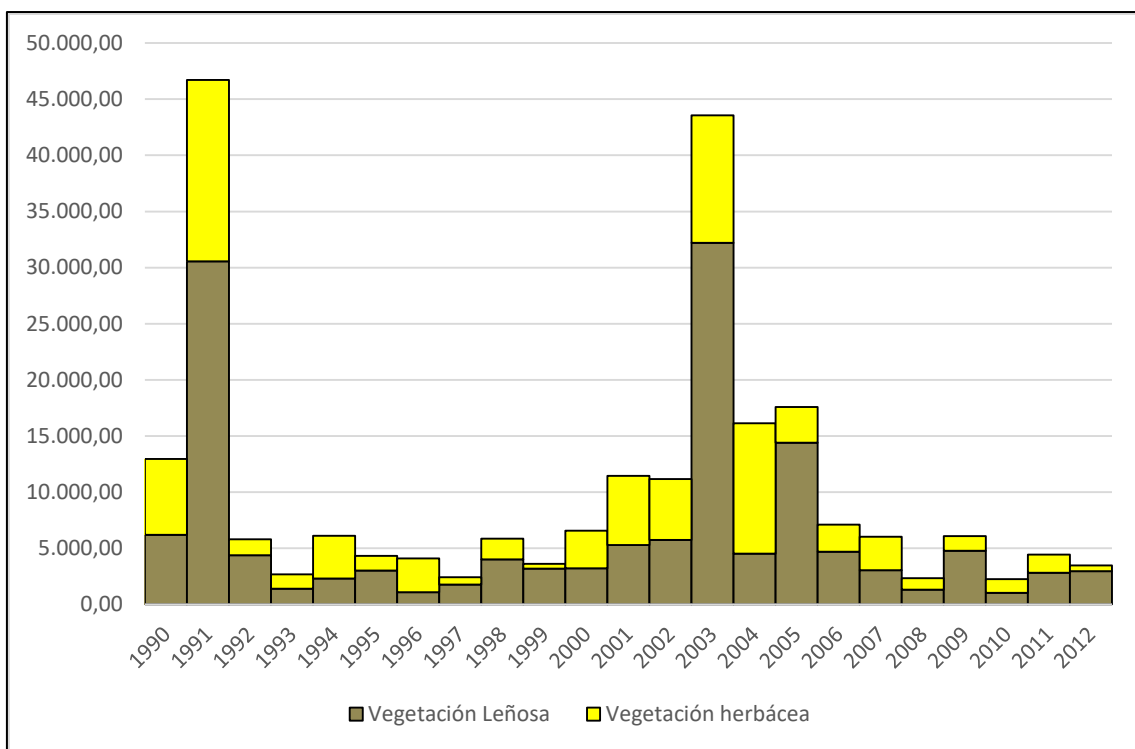
Figura 45. Evolución anual de los incendios según su causalidad: 1990-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de INFOEX.

Atendiendo al tipo de superficie afectada, se realiza una distinción entre la vegetación leñosa y la vegetación herbácea. Los años más afectados son nuevamente 1991 y 2003, despuntando en estos casos la vegetación leñosa. Excluyendo estos años, la superficie de vegetación anual afectada se mueve en torno a las 5.000 ha. Es tal la diferencia de los valores en las épocas de sequía respecto al resto de años, que la superficie afectada entre 1990 y 1992, junto con la de 2001 a 2005, representa el 71% del total del período completo. La vegetación herbácea evoluciona de forma proporcional a la superficie total afectada, y se sitúa principalmente con valores inferiores a los de la vegetación leñosa, superándola en muy pocas ocasiones, como en 1994, 1996 y 2004.

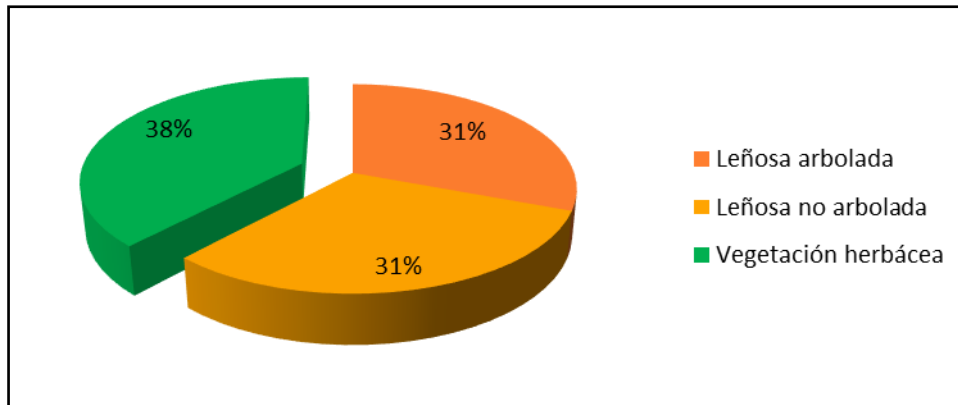
*Figura 46. Evolución de la superficie afectada (ha), según el tipo de vegetación:*



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de INFOEX.

La extensión total de vegetación leñosa afectada por los incendios en este período fue de 143.912,42 ha, mientras que la vegetación herbácea alcanzó las 88.926,80 ha. La clasificación de la vegetación leñosa en arbolada y no arbolada muestra un reparto casi igual de sus hectáreas afectadas, siendo la vegetación leñosa arbolada de 71.528,9 ha y la no arbolada de 72.383,52 ha, unos valores que casi alcanzan a los de la vegetación total herbácea. Porcentualmente, esta última representa un 38% de la superficie afectada, mientras que la vegetación leñosa arbolada y no arbolada constituyen cada una un 31% del total, por lo que la vegetación leñosa global abarca un 62% de la superficie.

Figura 47. Superficie forestal afectada según el tipo de vegetación: 1990-2012.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de INFOEX.

A continuación se muestran las tablas con la totalidad de los datos del período 1990-2012, en las que se pueden consultar con mayor precisión los datos específicos anuales representados en las figuras anteriores.

Tabla 41. Número de incendios totales, según su causalidad: 1990-2012.

Años	Rayos	Negligencias	Intencionados	Causas desconocidas	Incendios reproducidos	Totales
1990	17	95	310	234	0	656
1991	33	129	403	434	0	999
1992	58	95	216	227	0	596
1993	20	115	193	414	0	742
1994	21	139	274	651	0	1.085
1995	79	189	503	597	0	1.368
1996	33	147	367	435	0	982
1997	24	180	227	294	0	725
1998	15	197	492	375	8	1.087
1999	27	162	445	338	17	989
2000	18	218	532	466	24	1.258
2001	19	223	287	679	13	1.221
2002	20	211	461	463	14	1.169
2003	70	317	602	423	27	1.439
2004	22	372	791	465	18	1.668
2005	20	263	538	362	33	1.216
2006	62	277	299	313	24	975
2007	24	225	335	181	4	769
2008	14	249	509	116	1	889
2009	37	277	614	65	2	995
2010	43	183	289	46	0	561
2011	29	286	521	105	2	943
2012	8	295	772	24	4	1.103

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de INFOEX.



*Tabla 42. Superficie total afectada (en ha), según tipos de vegetación: 1990 a 2012.*

<b>Años</b>	<b>Vegetación leñosa arbolada</b>	<b>Vegetación leñosa no arbolada</b>	<b>Vegetación herbácea</b>	<b>Superficie total</b>
1990	3.356	2.835,80	6.758,90	12.950,70
1991	19.619,60	10.930,10	16.168,80	46.718,50
1992	2.292,90	2.086,40	1.429,70	5.809
1993	595,7	794,1	1.277,50	2.667,30
1994	727,9	1.585,80	3.792,40	6.106,10
1995	1.032,90	1.982,60	1.307,80	4.323,30
1996	241,5	842,1	3.027,80	4.111,40
1997	946,7	811,7	676,1	2.434,50
1998	1.248,11	2.753,08	1.865,96	5.867,15
1999	1.381,41	1.813,51	419,74	3.614,66
2000	1.600,05	1.619,40	3.359,01	6.578,46
2001	1.629,19	3.652,13	6.183,59	11.464,91
2002	1.544,37	4.201,69	5.408,02	11.154,08
2003	18.755,05	13.449,17	11.354,14	43.558,36
2004	1.722,30	2.805,33	11.613,82	16.141,45
2005	7.381,47	7.026,03	3.174,72	17.582,22
2006	1.262,88	3.425,01	2.424,06	7.111,95
2007	1.032,85	2.018,59	2.981,16	6.032,60
2008	192,2	1.126,76	1.030,48	2.349,44
2009	2.644,21	2.122,98	1.315,42	6.082,61
2010	235,19	801,29	1.208,29	2.244,77
2011	931,85	1.899,54	1.621,93	4.453,32
2012	1.154,57	1.800,41	527,46	3.482,44

Elaboración propia a partir de los datos de INFOEX.

### *5.2.3.2. Las inundaciones en Extremadura.*

Las inundaciones se producen cuando un curso de agua supera el caudal que es capaz de desaguar su canal normal siendo invadidos los terrenos adyacentes por las aguas y los sedimentos que éstas arrastran. Las crecidas fluviales constituyen un caso extraordinario de escorrentía caracterizada por una gran cantidad de flujo que se genera y evacúa con rapidez (Camarasa, 2002). En realidad, el curso de las aguas sigue su camino por el cauce habitual, ocupando en la mayor parte de las ocasiones sus propios lechos inundables o de inundación, por lo que una crecida supone un riesgo en el momento en el que el ser humano ha ocupado los lechos de inundación, de ahí la consideración de riesgo mixto ante la ocurrencia del fenómeno de las inundaciones.

Las avenidas son un proceso en el que juega un papel importante el umbral de tolerancia al exceso de agua, es por ello que la relación hombre-medio en torno al agua presenta dos facetas diferenciadas, una de recurso, y otra de riesgo; y ambas están incluidas en el umbral del grado de desarrollo de las comunidades humanas, por lo que presentarán variabilidad espacial y temporal.

Existen al menos tres tipos diferenciados de tipos de inundaciones en función de su génesis, que además se subdividirán en varios subtipos:

- *Inundaciones por entradas al sistema (precipitación)*: se producen por la reposición continuada de agua a las cuencas receptoras por lluvias generalizadas de carácter torrenciales o continuadas. Pueden subdividirse en función del frente al que se asocien, bien frontal (en invierno, asociado al frente polar y cuya actividad puede prolongarse varios días y de gran extensión superficial), bien convectivo (lluvias más localizadas de escasa duración pero de gran intensidad pluviométrica superando en ocasiones los 100 l/m<sup>2</sup>).
- *Inundaciones por escorrentía, desbordamiento y avenida*: suelen producirse por, al menos, tres causas. La primera de ellas por deshielo o fusión de nieves (al aumentar la temperatura tras el periodo frío, la nieve acumulada comienza un proceso de fusión que incorpora el agua al cauce de ríos y aumentando el caudal); la segunda por obstrucción de cauces (barreras que se generan en los cuerpos de agua que cortan el paso y promueven su acumulación por obstrucción); y la tercera por invasión de cauces (cuando se producen modificaciones en la morfología de los cauces, la alteración de las condiciones naturales puede traer consigo el anegamiento de las zonas ocupadas o incluso de las que nunca antes se habían inundado).
- *Inundaciones por rotura u operación incorrecta de obras e infraestructuras hidráulicas*: aguas abajo de una presa pueden producirse encharcamientos y anegamientos debido a fallos en sistemas de llenado, problemas de cimentación, etc. (por causas naturales o antrópicas) que pueden provocar la rotura de la presa con una súbita generación de avenida.

Por lo general, los espacios inundables, como se citaba con anterioridad, responden a las inmediaciones más próximas al cauce, siendo un espacio común las terrazas fluviales donde el anegamiento de estos espacios obedece a procesos de desbordamientos por superación de la capacidad del lecho. No obstante, los espacios inundables por excelencia hay que situarlos en las llanuras de inundación. Son superficies planas, adyacentes al canal que el río ha construido, construye y seguirá construyendo para que absorba el exceso de caudal y sedimentos en las crecidas. También sería necesario hablar de los abanicos fluviales, ya que éstos también sufren procesos de inundación que se deben fundamentalmente a saltos bruscos de pendientes, generándose

sobre todo, en esos espacios donde los cursos de agua pierden competencia en la salida a espacios abiertos de menor pendiente.

Las crecidas fluviales constituyen un caso extraordinario de escorrentía caracterizada por una gran cantidad de flujo que se genera y evacúa con rapidez (Camarasa, 2006). En los últimos cuarenta años se ha producido al menos una avenida grave cada cinco años (Ayala-Carcedo et al., 2002). Los peligros por inundación afectan prácticamente a toda la geografía española, produciéndose de manera diferente en función de las distintas tipologías y morfologías de las redes hidrográficas del país.

Las normativas y disposiciones legales en torno al fenómeno de las inundaciones se han venido incrementando en los últimos años mediante un tratamiento más detallado, en aras a una mejor legislación territorial para prevenir la ocupación de espacios inundables (Olcina, 2010). Ello es fundamental dado que la vulnerabilidad sólo puede definirse mediante un proceso de construcción social explicado por las formas en las que los actores sociales usan y producen el territorio (Maldonado y Cóccharo, 2011). Los usos agrarios, por ejemplo, pueden promover tendencias ligadas al estado del suelo que a la larga conducen a procesos de incremento de la vulnerabilidad y con ello del riesgo de inundación. Tales características se resumen en el sistema de drenaje del suelo, los métodos de labranza (compactación, orientación del arado...), la elección de los cultivos y sus patrones de explotación y las vertientes (OMM, 2007).

Los impactos derivados de los fenómenos naturales adversos se ven cuantificados fundamentalmente a través de las pérdidas en vidas humanas y los costes económicos derivados del suceso. Las inundaciones ocupan en España el primer puesto en cuanto a daños producidos, contabilizándose en el período 1995-2012 un total de 304 muertes asociadas, ello supone algo más del 28% de las muertes totales por riesgos naturales en este período, fijadas en 1.056 según los datos de Protección Civil. Asimismo, los costes económicos ligados a los bienes y las personas por inundaciones en el período 1971-2014, se cifran en 4.485.125.500 € de indemnizaciones y con unos costes medios de 9.119 €, ocupando el 98,3% de los daños a los bienes según los datos que ofrece el Consorcio de Compensación de Seguros.

Los instrumentos de ordenación del territorio se constituyen como una herramienta de defensa eficaz con la capacidad de adecuar los usos del suelo a las necesidades y características del medio físico y su naturaleza fenomenológica. Además

como herramienta, permite la gestión integrada del riesgo condicionando el desarrollo de usos del suelo localizados en áreas susceptibles de inundación (López, 2015).

Una vez iniciada la secuencia de precipitación, inmediatamente el agua pasa a formar parte del caudal de los cursos fluviales. Es por ello imprescindible conocer las características de las diferentes cuencas para evitar, en la medida de lo posible, la generación de la catástrofe por avenidas atendiendo fundamentalmente a las características tipológicas, morfológicas, grado de pendiente, litología e incluso el estado de saturación del suelo en un momento dado. En base a estas disposiciones, las cuencas y subcuencas de la Comunidad Autónoma de Extremadura, delimitadas en el espacio de las cuencas interiores de la península, se clasifican como las menos torrenciales en este sentido al tratarse de cuencas alargadas, de baja pendiente y largo recorrido.

Por lo general, las áreas inundables se localizan en las proximidades de los cauces, estos espacios sufren directamente los procesos de desbordamiento cuando se supera la capacidad de transporte del lecho fluvial. Generalmente, las zonas inundables se sitúan en las llanuras de inundación de los ríos que registran inundaciones recurrentes. Se puede afirmar que la llanura de inundación como categoría topográfica es muy plana y se encuentra al lado un río; geomorfológicamente, es una forma de terreno compuesto primariamente de material depositado no consolidado, derivado de sedimentos transportados por el río en cuestión; hidrológicamente, está mejor definida como una forma de terreno sujeta a inundaciones periódicas por un río padre. Una combinación de estas características posiblemente cubre los criterios esenciales para definir una llanura de inundaciones (Schmudde, 1968). La frecuencia de inundaciones depende del clima, del material de las riberas del río y la pendiente del canal.

Las inundaciones históricas ocurridas en la cuenca del Tajo determinan que al menos el 73% se han producido en la parte alta de la misma, mientras que la parte baja se ve afectada por tan sólo un 9% de las inundaciones, quedando el resto repartido por toda la cuenca. La distribución estacional de las mismas se corresponde con un máximo en invierno (58%), coincidente con el máximo pluviométrico, y un segundo máximo en otoño (20%). La magnitud de las inundaciones del Tajo es elevado, tal es así que un 21% de las mismas es de magnitud extrema, siendo las precipitaciones abundantes su causa principal (29%).

Por otro lado, en la cuenca del Guadiana el registro histórico señala que, tanto la parte baja (42%) como la parte alta (36%), se ven afectadas normalmente por la

recurrencia de las inundaciones. En este sentido, la distribución estacional de los eventos indica, igual que en el caso anterior, el predominio de los registros ocurridos en invierno (53%), frente a un 23% de registros en otoño. Igualmente la mayor parte de los eventos se debe a lluvias torrenciales y tormentas (70% sobre el total) (Potenciano de las Heras, 2004)

*Tabla 43. Clasificación de las inundaciones históricas en las cuencas del Tajo y Guadiana (en %).*

Cuencas	Distribución espacial			Distribución estacional				Magnitud			Causas					Tipos		
	Cuenca alta	Cuenca baja	Toda la cuenca	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Extrema	Alta	Media	Lluvia	Deshielo	Tormenta	Estructural	Marea	Crecida con desbordamiento	Avenida	Estancamientos
<b>Tajo</b>	73	9	18	20	58	12	10	21	57	22	29	4	8	2	-	51	34	15
<b>Guadiana</b>	36	42	22	23	53	9	15	10	48	42	56	1	14	5	4	31	38	31

Fuente: Potenciano de las Heras, 2002.

El Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura (INUNCAEX) recoge un total de 136 eventos de inundación registrados en este territorio. La cuenca del Guadiana registra un 70,6% de los eventos, frente a un escaso 30% de la cuenca del Tajo que, sin embargo, registra en el entorno del Sistema Central el 65% de todos los eventos acaecidos en esta cuenca, siendo las áreas Gredos, Plasencia y Coria aquellas que tienen mayor índice de concentración.

Para el caso del río Guadiana, la problemática se centra en la zona de las Vegas (Altas y Bajas), donde se han registrado numerosas inundaciones por desbordamiento de ríos como el Rucas, Gargáligas, Zújar y Guadiana (López, 2015).

### **Análisis de los espacios inundables y el riesgo de inundación en Extremadura**

Una de las formas más fiables de entender la configuración del territorio en aras a la comprensión de las dinámicas relacionadas con los procesos de inundaciones, lo constituye la cartografía de zonas inundables. Este tipo de cartografía ha de ser regulada y facilitada de manera oficial por la administración competente, en este caso el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-Ministerio para la Transición Ecológica, amparada bajo el auspicio del Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de

inundación que traspone la Directiva 2007/60 (CE) sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

Uno de los componentes clave a la hora de hablar del riesgo de inundación lo constituye la definición de los espacios o zonas inundables. En este sentido, tal y como se especifica en la documentación técnica de los servicios cartográficos del MAPA-MITECO, una *zona inundable* se define (según el Texto Refundido de la Ley de Aguas en su artículo 11.1.) como aquel terreno que pueda ser inundado durante crecidas extraordinarias de lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos. Siendo reguladas las inundaciones por la Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones y gestionadas por las Comunidades Autónomas a través de los Planes Territoriales de Inundaciones.

Para el presente análisis se han tomado como referencia las coberturas disponibles de superficies inundables por período de retorno o recurrencia, lo cual hace referencia al tiempo estimado de ocurrencia de un fenómeno, aunque más concretamente, se define por *el inverso de la probabilidad de que en un año se presente una avenida superior a un valor dado* (Art. 3º R.D. 903/2010 de 9 de julio). La fórmula estadística para su cálculo a *N* años se basa en la siguiente relación:

Figura 48. Relación de la probabilidad de ocurrencia de inundación por años consecutivos calculado para un tiempo de retorno de 10 años.

$$1 - \left[ 1 - \left( \frac{1}{t} \right) \right]^n$$

Período de retorno (años)	Años consecutivos					
	1	2	5	25	50	100
10	10,0	19,0	41,0	92,8	99,5	100,0
Probabilidad de ocurrencia (%)						

Fuente: MAPAMA.

De entre los servicios disponibles en materia de cartografía de zonas inundables por período de recurrencia (10, 50, 100 y 500 años), se han tomado para el análisis tanto la superficie como la relación con las actividades económicas afectadas, así como el riesgo a la población, las correspondientes a *Alta Probabilidad* o *Alto Riesgo* (10 años) y *Media Probabilidad* o *Riesgo Frecuente* (50 años). Tras los correspondientes procedimientos cartográficos, basados básicamente en la adecuación geométrica de las

coberturas de zonas inundables del MITECO con la delimitación territorial de Extremadura, se han podido extraer los siguientes resultados.

*Tabla 44. Relación de la superficie de las zonas inundables por tiempo de recurrencia y demarcación.*

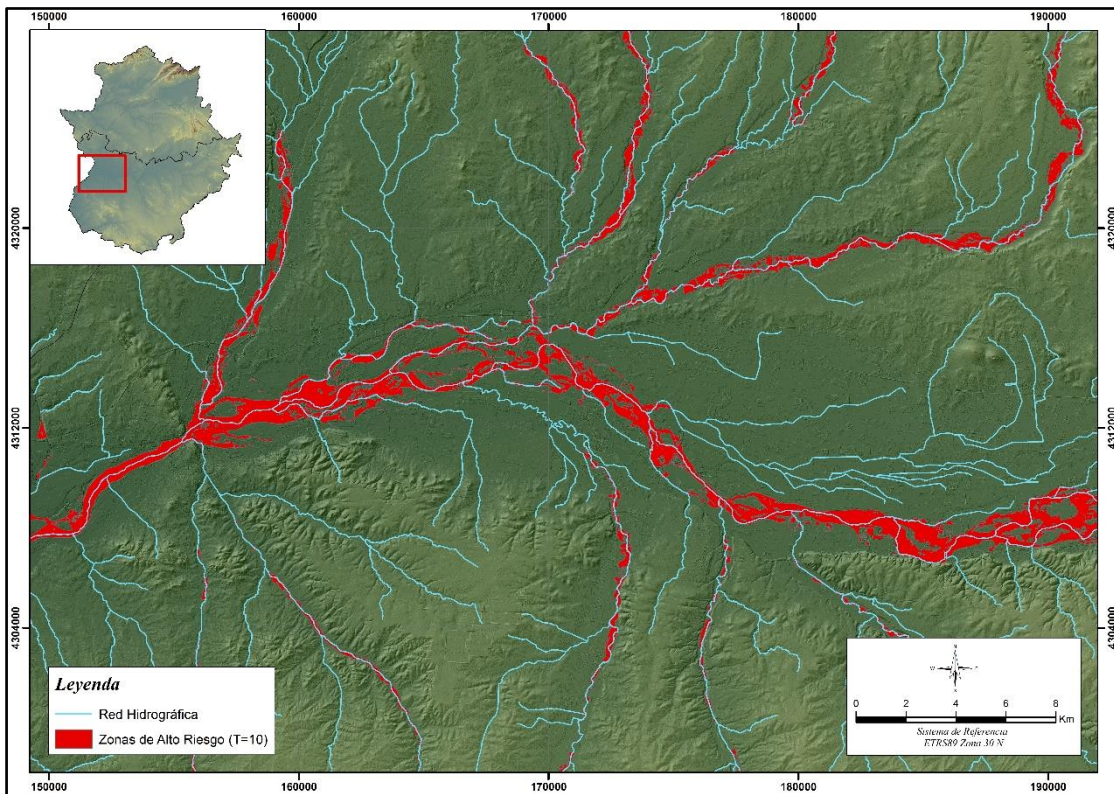
<b>Alto Riesgo (T = 10 años)</b>			<b>Riesgo Frecuente (T = 50 años)</b>		
<i>Demarcación</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>%</i>	<i>Demarcación</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>%</i>
Guadiana	27.530,10	87,65	Guadiana	17.427,08	92,50
Tajo	3.878,12	12,35	Tajo	1.412,38	7,50
Total general	31.408,22	100,00	Total general	18.839,46	100,00

Elaboración propia a partir de datos del MAPAMA (fecha: Dic. 2016).

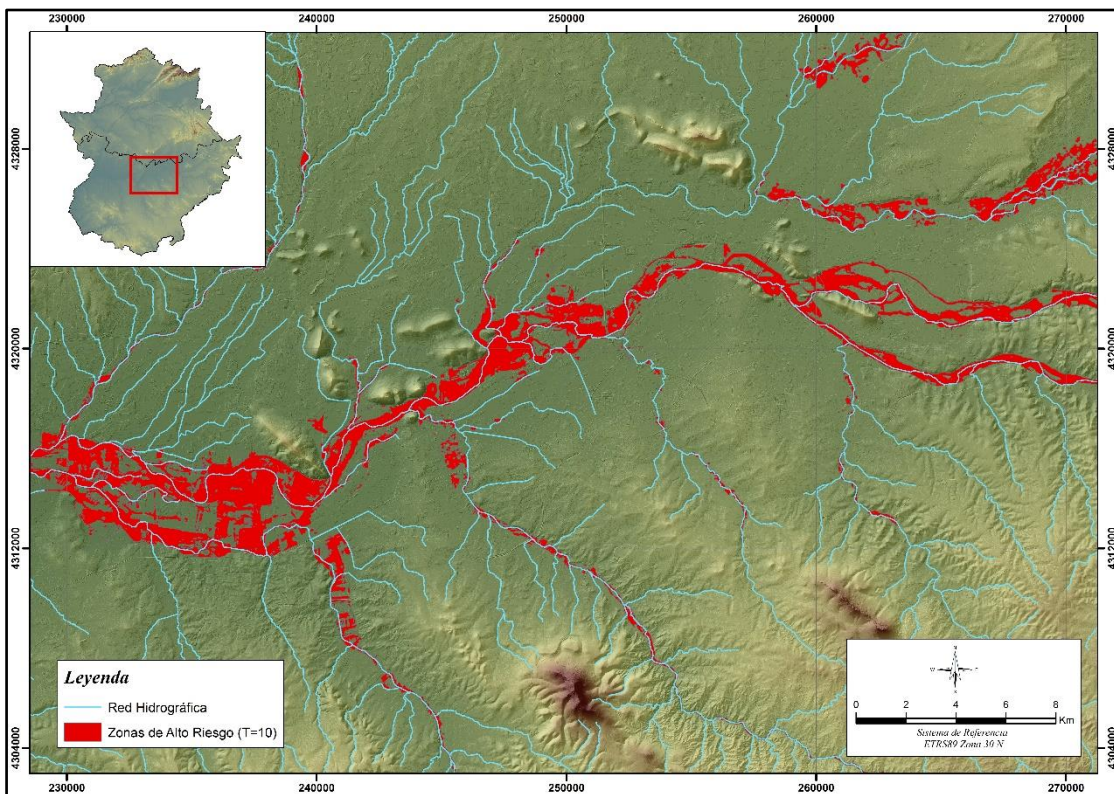
Como puede verse en la tabla anterior, existe una importante extensión de superficie potencialmente afectable por fenómeno de inundación en Extremadura. Si bien, al comparar los datos entre las dos grandes demarcaciones, puede apreciarse una clara dicotomía entre la superficie contenida en el Tajo y el Guadiana. En este sentido, se han contabilizado un total de 27.530,10 ha de zonas de alto riesgo en el Guadiana frente a las 3.878,12 ha de las del Tajo, ello supone un 87,65% de la superficie para las zonas de la Demarcación del Guadiana frente al 12,35% que representan las del Tajo. El total de superficie de Alto Riesgo en Extremadura se ha cifrado en 31.408,22 ha entre ambas demarcaciones.

Caso más evidente de esta gran diferenciación entre ambas demarcaciones lo suponen las cifras obtenidas para las zonas de Riesgo Frecuente (T = 50 años), donde aun existiendo menor superficie total de riesgo (18.839,46 ha, un 25,01% menos con respecto a las zonas de alto riesgo), el reparto de las zonas se ve fuertemente concentrado en la Demarcación del Guadiana con el 92,5% de la superficie, un total de 17.427,08 ha.

Mapa 35. Detalle de la zonificación de alto riesgo ( $T=10$  años) en las Vegas Bajas del Guadiana.



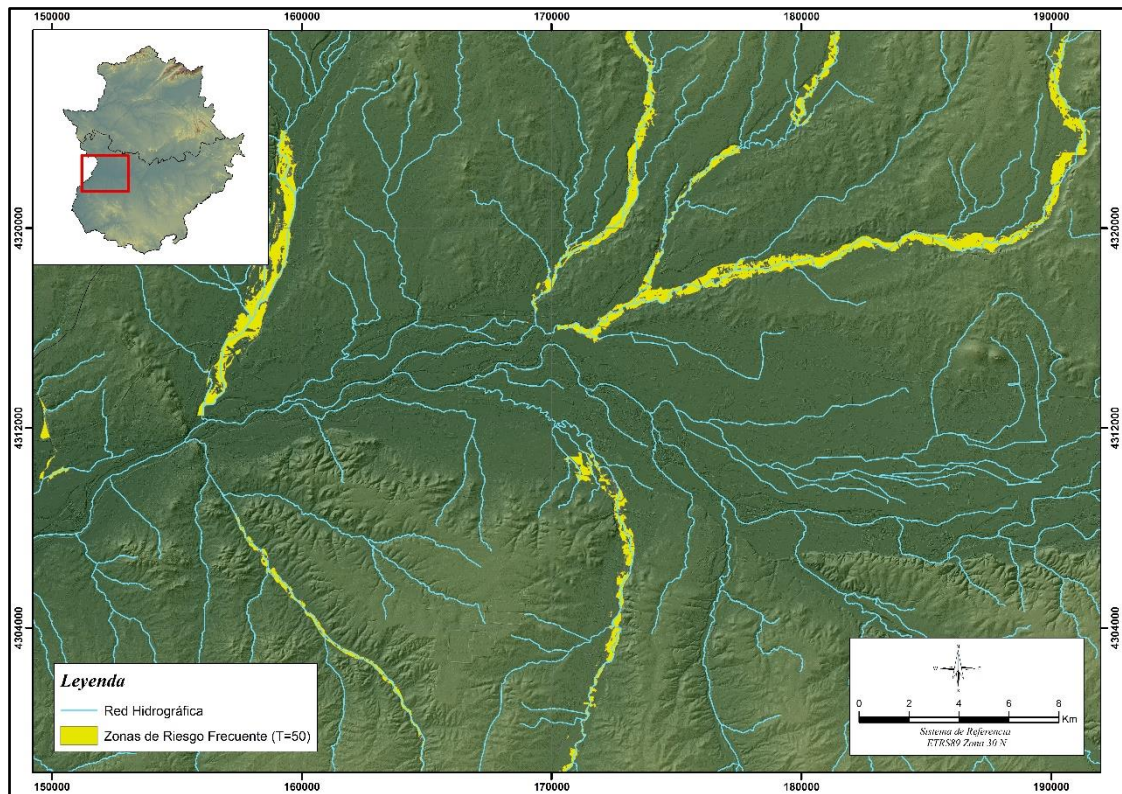
Mapa 36. Detalle de la zonificación de alto riesgo ( $T=10$  años) en las Vegas Altas del Guadiana.



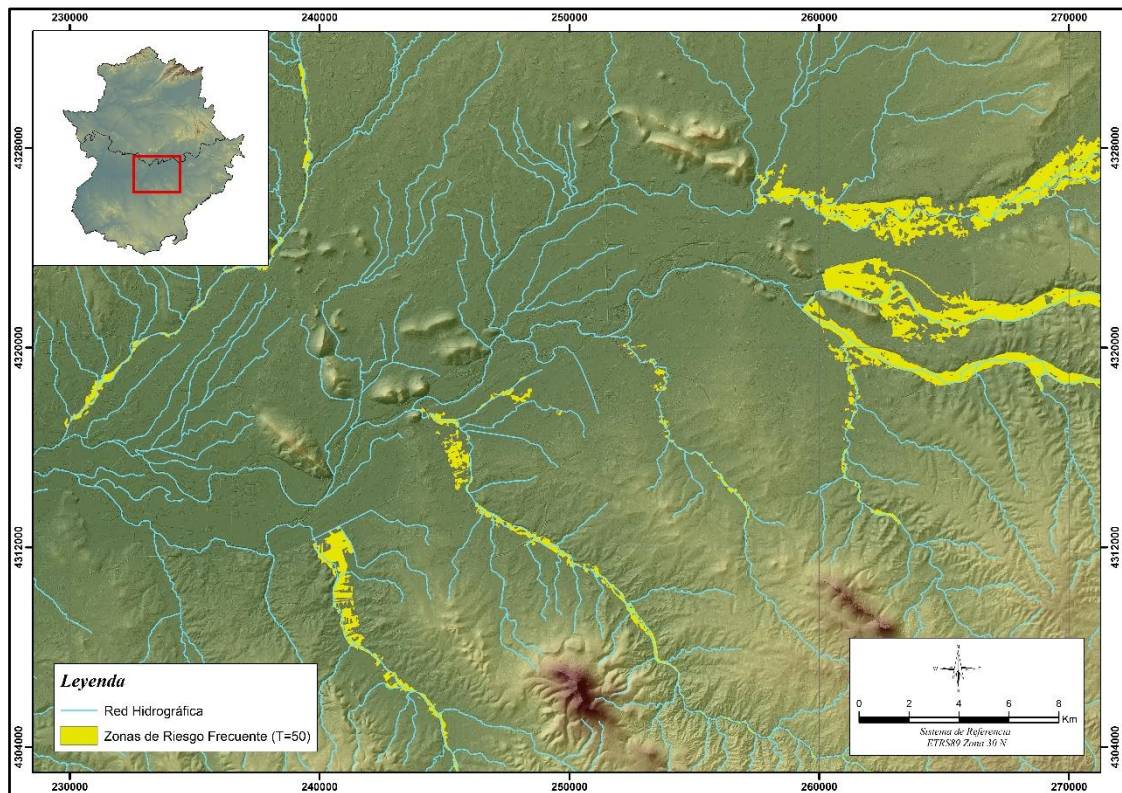
Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPAMA e IGN.



Mapa 37. Detalle de la zonificación de riesgo frecuente ( $T=50$  años) en las Vegas Bajas del Guadiana.



Mapa 38. Detalle de la zonificación de riesgo frecuente ( $T=50$  años) en las Vegas Altas del Guadiana.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPAMA e IGN.

Otro de los aspectos más relevantes relacionados con el análisis del riesgo de inundación lo constituye la vulnerabilidad económica y social. Por este motivo, se presentan a continuación los datos referentes a las estadísticas obtenidas a partir de la integración de las zonas de riesgo con los usos del suelo del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España) del Instituto Geográfico Nacional, ya que a través de esta integración, pueden determinarse las actividades económicas potencialmente expuestas al riesgo de inundaciones. Además, el propio servicio de cartografía del MITECO incluye la estimación del daño económico para cada polígono de información en la capa resultante del cruce de cartografía. A continuación, se muestra la relación de actividades económicas, superficie y daño económico estimado para las zonas de Alto Riesgo:

*Tabla 45. Estadísticas de las actividades económicas, superficie de representación y daño económico estimado en caso de inundación a 10 años en Extremadura.*

Tipo de Actividad Económica	Superficie		Daños económicos estimados	
	Ha	%	Euros	%
Agrícola-Regadío	7.638,25	45,25	243.771.228	42,9
Agrícola-Secano	328,07	1,94	2.055.582	0,36
Asociado a urbano	35,13	0,21	11.973.738	2,11
Edificación asociada a industrial concentrado	0,06	0,00	98.383	0,02
Edificación asociada a industrial disperso	1,82	0,01	5.869.724	1,03
Edificación asociada a urbano concentrado	3,31	0,02	8.368.847	1,47
Edificación asociada a urbano disperso	6,6	0,04	8.839.759	1,56
Forestal	2.572,07	15,24	885.862	0,16
Industrial concentrado	3,61	0,02	12.880.170	2,27
Industrial disperso	7,85	0,05	8.701.569	1,53
Infraestructura social	38,84	0,23	20.444.068	3,60
Infraestructuras hidráulico-sanitarias	30,46	0,18	110.411.305	19,43
Infraestructuras: carreteras	48,31	0,29	71.291.762	12,55
Infraestructuras: ferrocarriles	2,48	0,01	4.185.808	0,74
Infraestructuras: residuos	24,90	0,15	36.711.660	6,46
Masas de agua	3.515,66	20,83	8.014	0,01
Otras áreas sin riesgo	126,84	0,75	46.200	0,01
Otros usos rurales	2.489,95	14,75	10.635.008	1,87
Terciario	1,65	0,01	1.403.923	0,25
Urbano concentrado	5,43	0,03	9.548.560	1,68
Urbano disperso	0,08	0,00	80.682	0,01
<i>Total general</i>	<i>16.881,37</i>	<i>100,00</i>	<i>568.283.983</i>	<i>100,00</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MITECO (fecha actualización: Dic. 2016).

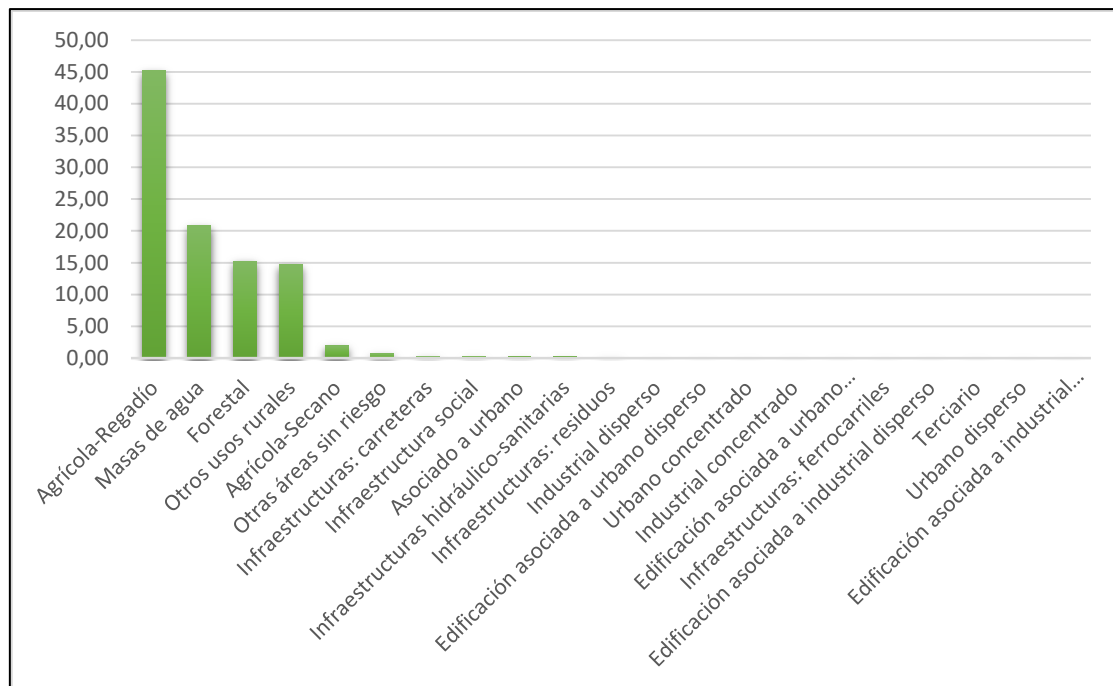
Los datos relativos a las zonas de Alto Riesgo demuestran un claro predominio de la actividad agraria en regadío, una de las más importantes en términos de desarrollo socioeconómico para la región. Hasta 7.638 ha bajo esta forma de aprovechamiento se encuentran en zonas de Alto Riesgo de inundación, lo que supone el 45,25% del total de

superficie estimada. Los daños económicos, a su vez, van a ser los de mayor envergadura con un total estimado para 10 años de 243.771.228 €, lo que supone casi la mitad del daño total estimado (el 42,9%).

En términos de superficie, el segundo gran grupo afectado serían las masas de agua con 3.515,66 has, no obstante el impacto económico de esta superficie tan sólo supone el 0,01%. La actividad económica con mayores daños asociados tras la agricultura de regadío son las infraestructuras hidráulicas, cuyos costes ascenderían a 110.411.305 €, el 19,43% del coste total. Es por este motivo importante conocer que no existe una relación directa entre la superficie expuesta con el daño económico asociado al posible impacto, ya que en este último caso, este tipo de actividad económica tan sólo representa el 0,18% de la superficie estimada, poco más de 30 has. El tercer lugar en daños económicos estimados lo ocupan las carreteras, las cuales pese a ocupar una superficie de 48,31% en zona de Alto Riesgo, su coste económico se eleva a la cifra de 71.291.762 €, un 12,55% del total de daño estimado.

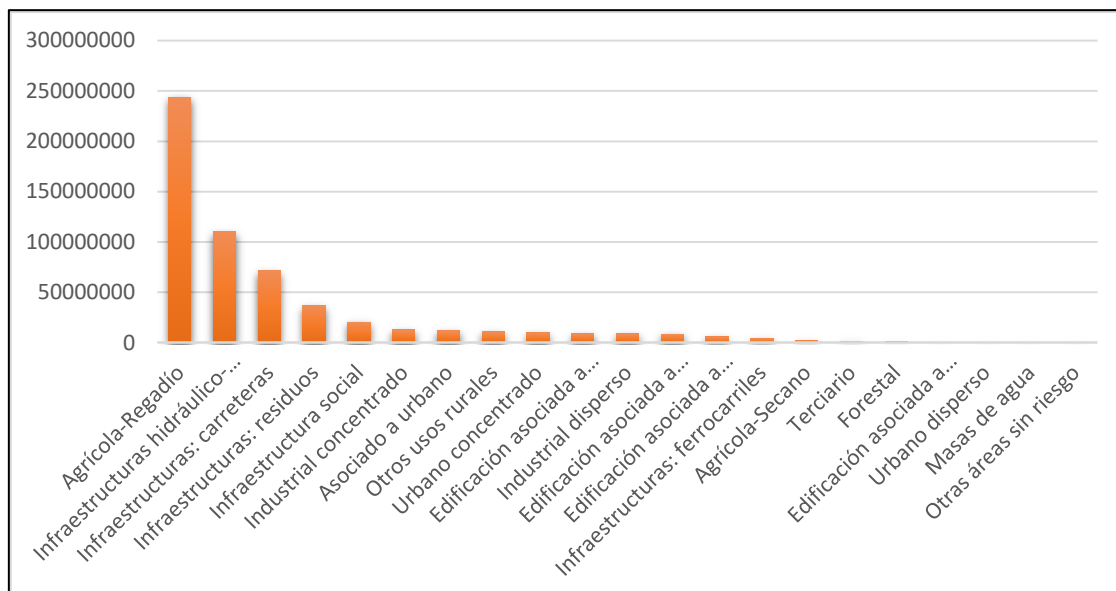
En términos de cómputos globales por actividad económica, como puede verse en la anterior tabla, hay un total de 16.881,37 ha afectadas relevantes en zonas de Alto Riesgo de inundación, siendo los costes económicos totales calculados para 10 años de 568.283.983 €.

Figura 49. Distribución porcentual de la superficie por actividad económica (T=10).



Fuente: elaboración propia.

Figura 50. Distribución del daño económico estimado por actividad (T=10) (en %)



Fuente: elaboración propia.

El siguiente hito recogido por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables ofrece la siguiente relación estadística con respecto a las actividades económicas para un período de retorno de 100 años:

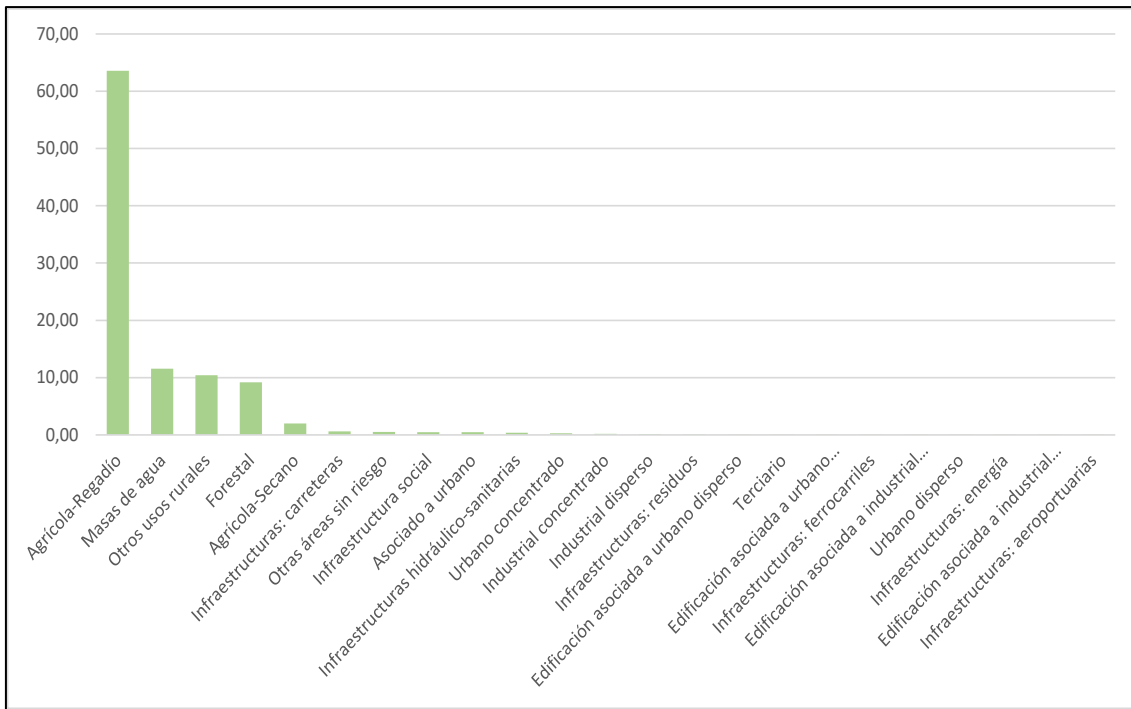
Tabla 46. Estadísticas de las actividades económicas, superficie de representación y daño económico estimado en caso de inundación a 100 años en Extremadura.

Tipo de Actividad Económica	Superficie		Daños económicos estimados	
	Ha	%	Euros	%
Agrícola-Regadío	20.593,96	63,57	735.103.044	30,09
Agrícola-Secano	643,04	1,98	6.088.532	0,25
Asociado a urbano	150,43	0,46	109.419.234	4,48
Edificación asociada a industrial concentrado	0,82	0,00	1.848.763	0,08
Edificación asociada a industrial disperso	2,70	0,01	8.162.625	0,33
Edificación asociada a urbano concentrado	10,87	0,03	27.034.917	1,11
Edificación asociada a urbano disperso	13,41	0,04	22.357.363	0,92
Forestal	2.973,13	9,18	1.684.240	0,07
Industrial concentrado	58,52	0,18	192.045.271	7,86
Industrial disperso	45,12	0,14	56.688.519	2,32
Infraestructura social	158,81	0,49	208.663.336	8,54
Infraestructuras hidráulico-sanitarias	122,39	0,38	472.001.788	19,32
Infraestructuras: aeroportuarias	0,26	0,00	329.699	0,01
Infraestructuras: carreteras	200,79	0,62	321.022.526	13,14
Infraestructuras: energía	1,05	0,00	2.699.061	0,11
Infraestructuras: ferrocarriles	10,56	0,03	21.311.925	0,87
Infraestructuras: residuos	24,99	0,08	37.443.641	1,53
Masas de agua	3.746,27	11,56	80.593	0,00
Otras áreas sin riesgo	164,92	0,51	409.448	0,02
Otros usos rurales	3.378,98	10,43	16.291.325	0,67
Terciario	11,66	0,04	14.384.176	0,59
Urbano concentrado	83,48	0,26	186.073.594	7,62
Urbano disperso	2,11	0,01	1.823.627	0,07
<b>Total general</b>	<b>32.398,25</b>	<b>100</b>	<b>2.442.967.247</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPAMA (fecha actualización: Dic. 2016).

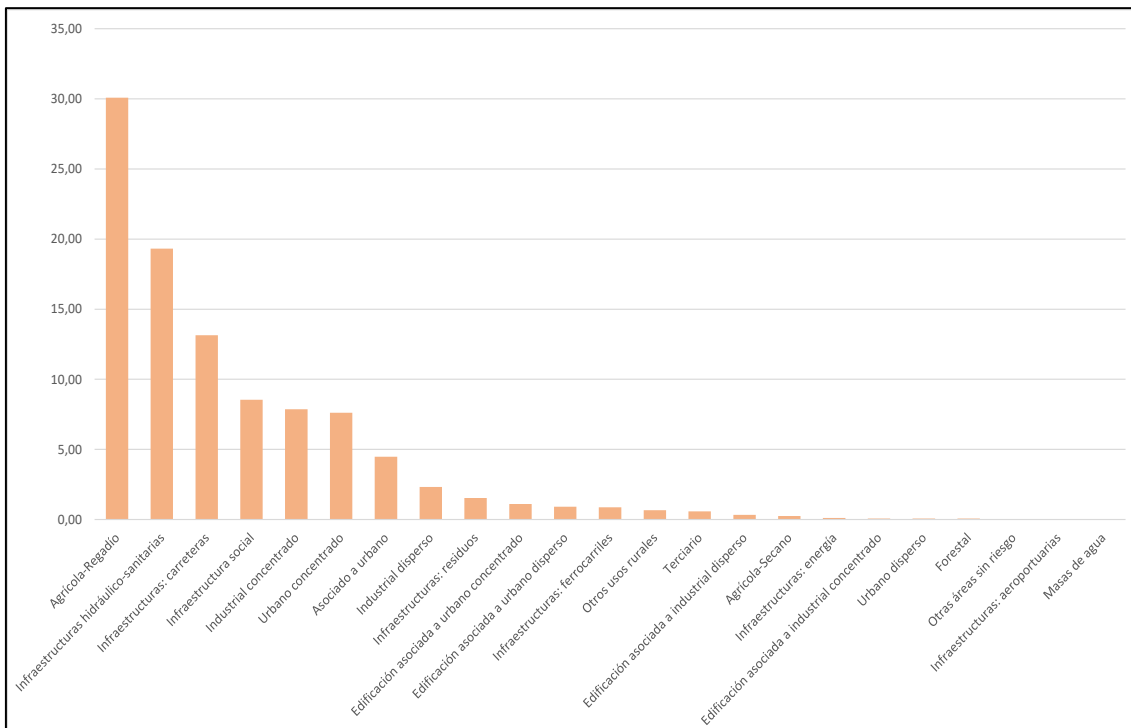
De la misma manera que los datos presentados para la recurrencia de 10 años, para el tiempo de retorno calculado a 100 años la actividad agraria en regadío sería la mayor afectada con un total de 20.593,96 ha (el 63,57%) y un daño económico estimado de 735.103.044 € (30,09% del total). En términos de extensión, las actividades que concentran mayor superficie en áreas expuestas (>9%) serán las masas de agua (11,56%), otros usos rurales (10,43%), y forestal (9,18%). No obstante, como se comprobó en el caso de las zonas de Alto Riesgo, no existe correspondencia (a excepción del uso agrícola regadío) entre la superficie afectada y el daño económico estimado. En esta ocasión, los mayores costes económicos se concentran en las infraestructuras hidráulico-sanitarias (472.001.788 €, un 19,32%) y las carreteras (321.022.526 €, un 13,14%), siendo el resto de costes desglosados por cada uno de los usos que en ningún caso se alcanza más del 9% del coste económico total estimado.

Figura 51. Distribución de la superficie por actividad económica (T=100) (en %).



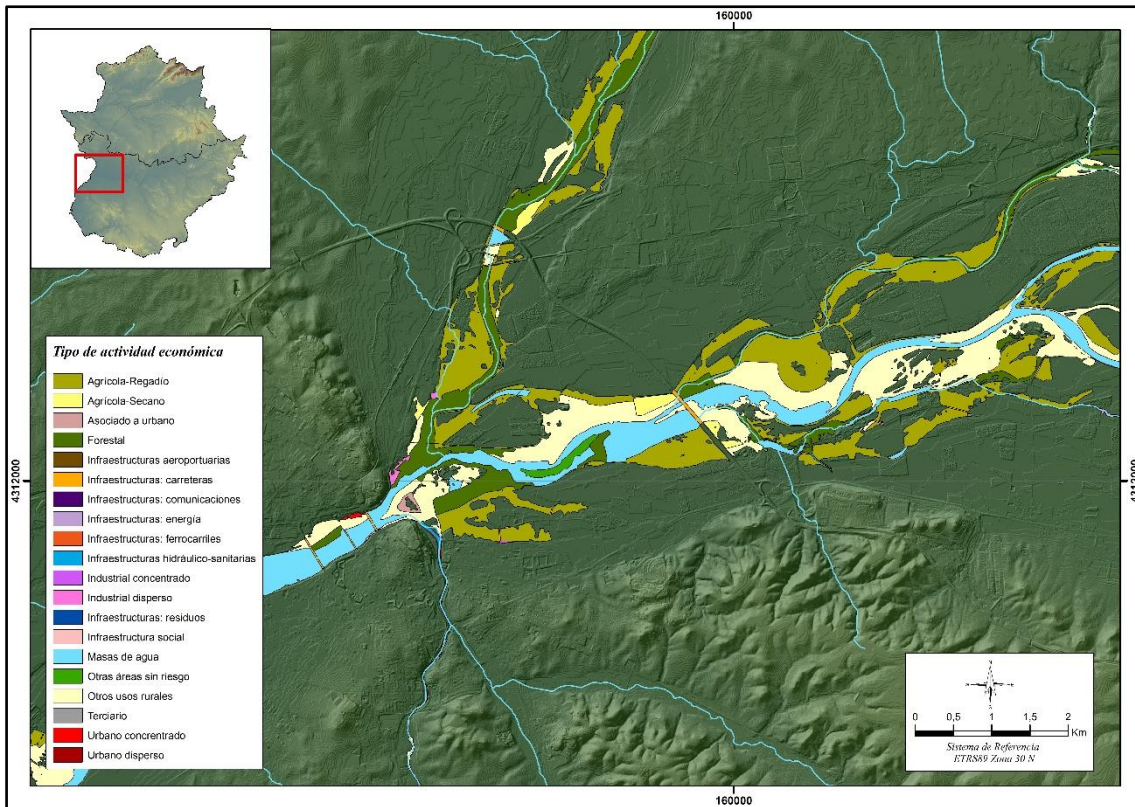
Fuente: elaboración propia

Figura 52. Distribución de daño económico estimado por actividad (T=100) (en %).



Fuente: elaboración propia.

Mapa 39. Actividades económicas en zonas de alto riesgo en Badajoz.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPAMA e IGN.

Otros de los datos más relevantes derivados del análisis cartográfico de los servicios del MITECO es la estimación de la población afectada por inundación, bien sea a 10 años o 100 años de recurrencia. En este sentido, se han tomado las coberturas cartográficas disponibles, con fecha de actualización de diciembre de 2016 para la extracción de la información alfanumérica correspondiente:

Tabla 47. Número de habitantes estimados en zonas inundables por período de recurrencia.

Provincias	T = 10 años	T = 100 años
	Nº Habitantes Zona Inundable	Nº Habitantes Zona Inundable
Cáceres	3.211	6.144
Badajoz	3.515	14.074
<b>Total</b>	<b>6.726</b>	<b>20.218</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPAMA.

El cálculo de la población estimada en las zonas inundables efectuado por el MITECO se lleva a cabo mediante la integración de diversas fuentes de información. El objetivo fundamental es poder representar la afección a la población mediante las zonas inundables donde además se le añaden los atributos de población estimada en la zona afectada por la inundación para cada término municipal y la población total por término

municipal. Según las reseñas metodológicas analizadas, este proceso se basa en la superposición de la envolvente del período de retorno correspondiente a cada término municipal afectado con la información espacial de densidad de población procedente de información geográfica de referencia<sup>20</sup>.

Los datos extraídos reflejan al menos 6.726 personas se ubican en las Zonas de Alto Riesgo de Inundación, cuyo reparto está bastante homogeneizado entre la provincia de Cáceres con 3.211 habitantes, y la provincia de Badajoz, con 3.515 habitantes. Por su parte, las estadísticas extraídas para el tiempo de recurrencia de 100 años presentan unas cifras mayores, pasando en la provincia de Cáceres a 6.144 habitantes y a 14.074 habitantes en la provincia de Badajoz, lo que supone un importante aumento de la población potencialmente expuesta al riesgo de inundación.

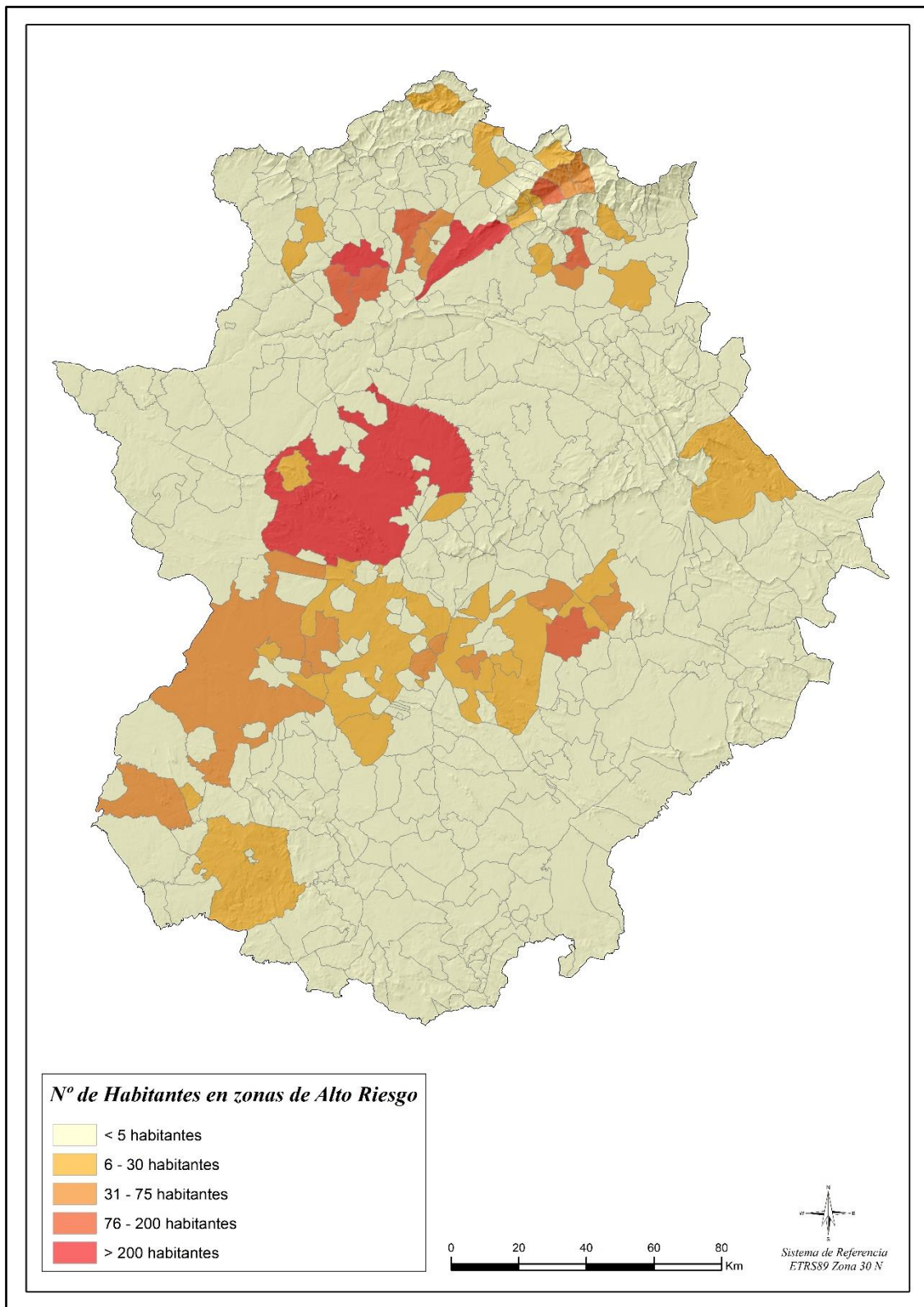
Asimismo, y dado que los datos aportados poseen un carácter espacial, no sólo con la envolvente de las propias zonas inundables, sino también con la referencia municipal al que pertenece a través del código INE, se ha podido presentar la información de forma estadística por términos municipales, presentando para toda Extremadura la siguiente distribución:

---

<sup>20</sup> Las fuentes empleadas para la estimación de la densidad de población se basan en: un fichero ráster (imagen) cuyo tamaño de píxel es de 100x100 metros de EUROSTAT, las Bases de Datos de Poblaciones así como Ortofotos del IGN, y la información disponible de la D.G. del Catastro.



Mapa 40. Distribución del número de habitantes en Zonas de Alto Riesgo de inundación por municipios.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPAMA



## **6. IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LOS RIESGOS NATURALES.**

Los fenómenos naturales pueden afectar a un territorio determinado de muchas formas distintas. La dimensión espacial de los riesgos naturales hace que, por su propio desarrollo y evolución, el lugar afectado por el mismo vea mermada muchas de sus características iniciales, previas al desarrollo del fenómeno. No obstante, cabe recordar que no todos los territorios van a tener el mismo grado de vulnerabilidad que pueda hacer de un fenómeno natural algo catastrófico o no.

Ulrich Beck (2000) en sus estudios acerca de la “sociedad del riesgo” alude a la íntima relación entre la percepción y la realidad de una catástrofe cuando afirma que los riesgos son el látigo empleado para mantener el momento presente corriendo al galope. Cuanto más amenazantes sean las sombras que caen sobre el momento presente desde el terrible futuro que asoma en la distancia, más inevitable es la conmoción que puede provocarse hoy por la dramatización del riesgo (Beck, 2000).

Pero, como se dijo con anterioridad y al margen de las connotaciones éticas, morales o sociales que implican los conceptos del riesgo o de las catástrofes, la realidad es que un fenómeno catastrófico deja una impronta sobre el territorio. Ese impacto, que se podría definir como alteración de la normal disposición y estructura del lugar donde se desarrolla, va a ser cuantificable a efectos de una ciencia empírica, a través del saldo de pérdidas de vidas humanas y la damnificación general en bienes, personas y estructuras. Esta impronta que dejan los fenómenos naturales pueden producirse de manera directa (personas, bienes, infraestructuras, patrimonio cultural...) e indirecta (interrupción de la actividad normal con las pérdidas económicas y sociales que genera). Una estimación real y fiable de los impactos y la evaluación económica que suscita es una compleja tarea motivada por la variabilidad de criterios, la multiplicidad de factores que intervienen, así como la fiabilidad de las fuentes.

Existen multitud de riesgos que acontecen a nivel global que llevan implícitos una importante carga de impacto. Cada día (y gracias a la disponibilidad de la información a nivel global) pueden observarse cantidad de ellos, así como una aproximación a las consecuencias producidas. Está claro que existen regiones-riesgo clasificadas y registradas en el planeta, en las cuales los fenómenos naturales de carácter extraordinario se producen con mayor asiduidad que en el resto (Olcina, 2008; Saurí *et al.* 2006; García-

Tornel, 1997). Pero los fenómenos naturales no entienden de fronteras o regiones, y cualquier territorio es susceptible de sufrir un episodio de carácter extraordinario que induzca a una catástrofe.

Es por ello por lo que es necesario disponer de elementos de planificación y gestión que abarquen la complejidad territorial, desde un enfoque orientado a la multiplicidad de observación y que redunde en la capacidad para hacer frente a los retos planteados por las escalas territoriales, el enfoque de múltiple peligro, la gestión de la información, los indicadores, así como los destinatarios (Fleischhauer et al. 2007). La investigación desarrollada por Fleischhauer et al. (2007), acerca de la planificación territorial para la gestión del riesgo, detecta una serie de problemáticas ligadas a la inclusión de una serie de medidas en función de la escala de aplicación de los instrumentos de gestión. A escala regional, los principales problemas detectados que afectarán a la correcta aplicación de medidas de gestión de riesgos pasan por la existencia de una vinculación de los instrumentos de gestión, la existencia de instrumentos de desarrollo territorial o la existencia de algún tipo de organización de coordinación regional. Por su parte, en los ámbitos locales, la planificación territorial enfocada al riesgo habría de tener en cuenta principalmente aquellos elementos que se segregan de una concienciación pública, de la inclusión de evaluaciones de riesgo y peligro en los instrumentos de planificación local, la existencia de directrices para la evaluación y gestión de riesgos locales así como mecanismos de coordinación y cooperación en actividades de mitigación a largo plazo y de emergencias (Fleischhauer et al. 2007).

Incluir análisis de riesgos en todo proceso de planificación y gestión del territorio permite introducir una serie de variables que refuerzan la capacidad de los territorios de hacer frente a las posibles consecuencias de los efectos adversos de la naturaleza, es por esto que se considera una herramienta de especial utilidad para la reducción de la condición de vulnerabilidad. Este tipo de análisis permitirá la identificación de amenazas, el umbral crítico de cada territorio, el diseño de alternativas, las medidas de reducción, la aplicabilidad de marcos normativos e institucionales, así como los elementos y factores a tener en cuenta tras la aplicación de cualquier medida de planificación sobre el territorio (Patricia Torchia, 2011).

Por todo esto, a la hora de hablar sobre las consecuencias de los riesgos naturales, es importante entender que existe un alto grado de exposición a la peligrosidad, lo que lleva a la búsqueda de unas relaciones causales que, lejos de acercarse a las connotaciones

de una naturaleza embrutecida, se aproxima más a la consideración de que las sociedades transforman su territorio, asumen nuevas dinámicas, y el medio natural se redimensiona como un espacio de riesgo (Olcina Cantos, 2009).

Ya en 1998, la Agencia Europea de Medio Ambiente publicó el segundo informe sobre el estado del Medio Ambiente Europeo. Este documento adquirió una gran importancia al ser de los primeros informes oficiales dedicados en exclusividad al tratamiento de los riesgos naturales y sus impactos en el territorio comunitario. Defender el tratamiento y estudio de los riesgos naturales reviste de gran importancia debido a problemas fundamentales surgidos de la escala potencial de sus efectos, su carácter imprevisible y la incertidumbre de sus posibles consecuencias.

Los riesgos meteorológicos y climáticos, los riesgos geológicos (externos e internos) así como los riesgos de carácter mixto se incluyen dentro de las potencialidades adversidades a las que se enfrenta el territorio europeo. Destaca el hecho de que a diferencia de otro tipo de riesgos, los producidos por la naturaleza determinan una considerable fuerza dinámica del proceso de cambio del medio ambiente, y existe una marcada incertidumbre motivada por la correlación entre su escala y sus consecuencias (EEA, 1998). Asimismo, hay que tener en cuenta que las consecuencias directas o indirectas de un fenómeno, no sólo dependerán del grado o magnitud del suceso sino que se entiende como la relación entre las propias dinámicas naturales con las características definidas por los factores antrópicos.

Las investigaciones llevadas a cabo por Schmidt-Thomé y Greiving (2009) acerca de la importancia del estudio de los riesgos naturales y sus consecuencias desde la perspectiva marco de la gestión de los territorios en la Unión Europea, aportan una visión más que esclarecedora de todo lo que implica este tipo de fenómenos para los sistemas territoriales. En este sentido, se vuelve especialmente complicada la construcción de sistemas de información con datos comparables que sirvan de indicadores no sólo de la realidad territorial del continente, sino que además resulte en un método eficaz para evaluación de los peligros que afectan al desarrollo regional europeo (Schmidt-Thomé y Greiving, 2009). Es por ello que la Unión Europea apostó por la integración de este tipo de información, siendo el estudio de los efectos y la gestión de los peligros naturales y tecnológicos ya incluido dentro del programa ESPON<sup>21</sup> 1.3.1. En este mismo informe,

---

<sup>21</sup> ESPON (European Observation Network for Territorial Development and Cohesion) es un programa de investigación centrado en la compilación y comparación de datos referentes al desarrollo y la cohesión de

editado por el propio Schmidt-Thomé (2005), se recogen los principales resultados obtenidos de la aplicación del llamado método *Delphi*, para la elaboración de mapas de peligros y riesgos totales de Europa, y como afirma el propio autor, *resulta valioso para analizar la importancia de los peligros y riesgos desde una amplia gama de perspectivas continentales y locales* (Schmidt-Thomé, 2005).

La continua interacción entre la naturaleza y las comunidades humanas hace necesario el diseño y aplicación de medidas y políticas de índole territorial, que contribuyan a la minimización de los efectos adversos de la naturaleza. Este tipo de medidas, afectan fundamentalmente a las relaciones sobre la ocupación del suelo, uno de los factores determinantes en la casuística del riego, muy relacionado con la exposición y la vulnerabilidad. Esta gestión pública de los riesgos naturales, ya sea a escala regional o local, se convierte en una necesidad dados los altos costes producidos por los efectos de éstos peligros (Schmidt-Thomé, 2009). Las principales directrices a seguir en todo proceso de prevención, preparación y mitigación de riesgos deben contar con los siguientes aspectos (EEA, 1998):

- Evaluación de riesgos.
- Medidas de prevención y preparación frente a desastres como parte integrante del desarrollo de políticas y procedimientos de planificación.
- Sistemas de alerta temprana.
- Medidas preventivas que impliquen la participación a todos los niveles y escalas (local, regional, nacional e internacional).
- Formación y prácticas.
- Puesta en común de tecnologías para la prevención y reducción de desastres así como para mitigar sus efectos.

Desde hace algunos años las políticas de gestión de los riesgos se han convertido en uno de los ejes prioritarios para la gestión territorial europea. La reducción de la vulnerabilidad constituye además uno de los elementos clave que debería de ser constante

---

los territorios europeos. Tuvo su origen en 2004, aunque no inició su puesta en funcionamiento hasta 2007, amparado por Decisión de la Comisión C (2007) 5313 de 7 de noviembre, enmarcado dentro del Objetivo 3 de los Fondos Estructurales 2007-2013, habiéndose concedido su continuidad para el siguiente periodo 2014-2020. La misión fundamental de este programa es la de prestar apoyo a las tomas de decisiones relativas a las políticas territoriales favoreciendo la disposición de la información, evidencias, análisis así como escenarios comparables sobre dinámicas territoriales. Del mismo modo, otra de sus características es la de revelar potencialidades y capitales territoriales para el desarrollo de las regiones y territorios con el fin de garantizar la competitividad, la cooperación y promover el desarrollo sostenible e integrador. Fuente: (<https://www.espon.eu/>)

en toda política, incluyendo las Políticas de Cohesión de la UE, es por ello que los principios directores de toda política de adaptación y reducción de riesgos han de asumir el trinomio formado por la *resistencia* (aplicación de medidas estructurales para la protección contra fenómenos), la *resiliencia* (minimizar el riesgo sobre los elementos vulnerables del territorio, incluyendo las vidas y las propiedades) y la *retirada* (abandono de las zonas peligrosas) (Greiving, 2006, cit. por Schmidt-Thomé y Greiving, 2009).

Pese a la dimensión del territorio europeo, existe un grupo bien diferenciado de fenómenos naturales con efectos adversos. Entre ellos destacan la actividad volcánica, los movimientos del terreno y deslizamientos, los incendios forestales, las inundaciones, las tormentas, los terremotos, la sequía, las nieblas y las temperaturas extremas. Según los datos publicados por EM-DAT<sup>22</sup>, y en función de los parámetros de frecuencia, impacto social e impacto económico, serán las inundaciones (riesgo con mayor número de siniestros y mayor coste económico asociado) y los terremotos (mayor número de muertes producidas) los principales riesgos a tener en cuenta a nivel de la UE28.

*Tabla 48. Principales riesgos naturales en Europa (UE28) e impactos asociados: 1905-2016. Unidades económicas internacionales en dólares.*

<b>Riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Muertes</b>	<b>Coste Económico (x1.000 \$)</b>
Actividad Volcánica	5	735	3.100
Deslizamiento	3	64	
Incendios Forestales	25	442	10.421.912
Inundaciones	60	8.023	121.094.000
Movimiento del terreno	26	3.432	1.448.800
Niebla	1	4.000	
Sequía	18		19.547.309
Temperaturas Extremas	31	84.733	14.311.951
Terremoto	57	119.833	59.552.496
Tormenta	50	2.116	93.167.335
<i>Total general</i>	<i>288</i>	<i>2.23.490</i>	<i>319.546.903</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de EM-DAT.

---

<sup>22</sup> EM-DAT surge en 1988 como proyecto del Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los desastres (CRED), y gracias al apoyo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Gobierno belga. Su objetivo principal radica en servir a los propósitos de la acción humanitaria a nivel nacional e internacional, tomando parte de la racionalización de las tomas de decisiones para la preparación ante desastres y ofrecer una base objetiva para la evaluación de la vulnerabilidad y establecimiento de prioridades. EM-DAT almacena datos básicos sobre la ocurrencia y efectos de más de 22.000 desastres masivos en el mundo desde 1900 a la actualidad. Para su compilación se emplea el uso de diversas fuentes incluyendo agencias de la ONU, ONG, compañías de seguros, centros de investigación y agencias de prensa. El modelo de datos EM-DAT especifica que para que un fenómeno sea introducido en la propia base, ha de reunir los siguientes criterios: que se hayan producido al menos 10 muertes a causa del fenómeno, que se vean afectadas al menos 100 personas por el fenómeno, que se declare el estado de emergencia y que se haya producido una llamada de ayuda internacional. Fuente: EM-DAT. <http://www.emdat.be/>

Como puede verse en la Tabla 48, a lo largo de todo el siglo XX y hasta la actualidad, se han sucedido en Europa multitud situaciones relacionadas con los fenómenos de la naturaleza que han provocado importantes efectos adversos para las personas, bienes e infraestructuras. El evento más catastrófico desde el punto de vista social (muertes asociadas), se remonta al terremoto de 1908, comúnmente conocido como *el terremoto de Messina*, del 28 de diciembre, en el cual hasta 100.000 personas perdieron la vida, 150.000 se vieron afectadas y supuso un coste de alrededor de 116.000.000 \$ (Carcione y Kozák, 2008) (EM-DAT).

El segundo evento de mayor impacto por muertes asociadas se sitúa en el 2003, donde una inusual ola de calor, dejó en el continente europeo un total de 71.186 muertes (mayoritariamente ancianos y otros grupos vulnerables) y unos costes asociados que ascendieron a 11.840.000.000 \$. Se produjo asimismo un importante impacto sobre el medio ambiente y los ecosistemas debido a la generación de importantes incendios forestales así como alteraciones en los sistemas de transporte y energía de todo el continente (García Herrera et al., 2010; EM-DAT).

El tercer evento más relevante, por el número de muertes ocasionadas, fue nuevamente un terremoto. El 13 de enero de 1915, un fuerte temblor sacudió Italia en la ciudad de Avezzano, ocasionando la muerte de 29.980 personas (Scarascia Mugnozza et al., 2015; EM-DAT).

Dentro de los eventos que mayor coste económico han supuesto en Europa a lo largo de esta larga serie temporal de más de 100 años, se encuentran algunos de sonada magnitud como el terremoto de 1980 con epicentro en Eboli, y afectando seriamente a las regiones de Campania y Basilicata, al sur del país italiano; también se encuentran entre estos eventos las inundaciones de 2002 sobre las cuencas del Elba y el Danubio o las de 2012 también en el centro europeo. A continuación, se muestran los datos fundamentales de los eventos que mayor impacto han causado en Europa en términos económicos, seleccionando aquellos cuyos costes superaron el umbral de los 10.000.000.000 de dólares:



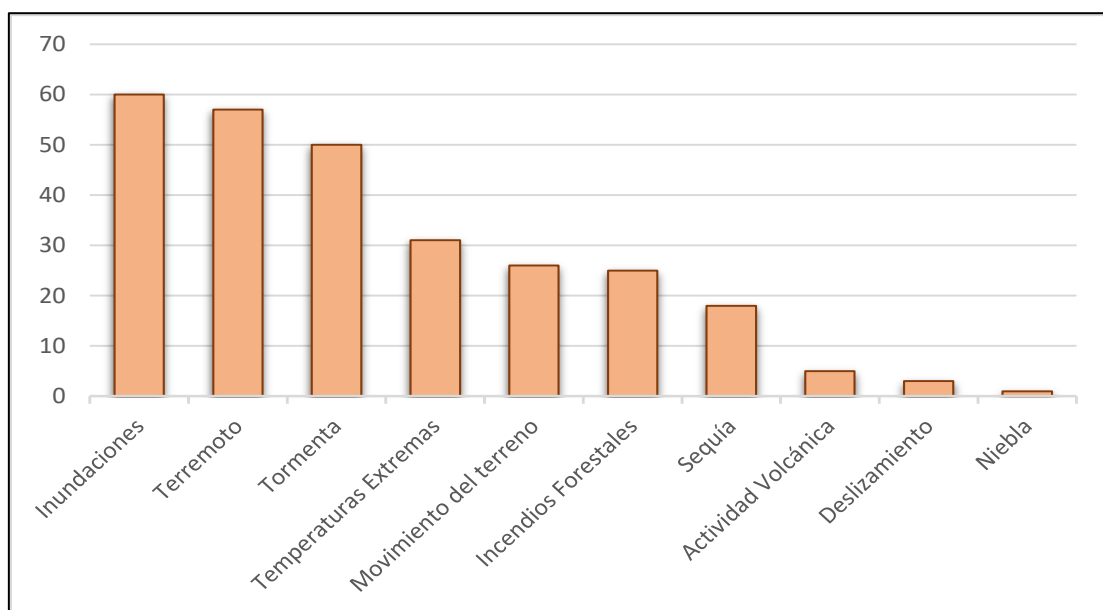
Tabla 49. Relación de los riesgos de mayor impacto económico (> 10.000.000\$) en Europa (UE28): 1905-2016. Unidades económicas internacionales en dólares.

Año	Riesgo	Muertes	Coste Económico (x1.000\$)
1980	Terremoto	4.690	20.000.000
2002	Inundaciones	99	18.357.290
2013	Inundaciones	55	17.674.552
1999	Tormentas	205	16.877.425
2012	Terremoto	24	15.800.000
1990	Tormentas	250	14.880.000
2000	Inundaciones	86	14.278.650
2003	Temperaturas extremas	71.186	11.840.000
1994	Inundaciones	116	10.470.200
<b>Total</b>		<b>76.711</b>	<b>140.178.117</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de EM-DAT.

Los impactos territoriales causados por los fenómenos naturales, demuestran que cualquier tipo de evento, sea cual sea la naturaleza o categorización del propio riesgo, bien sea de carácter climático o geológico, puede ocasionar una serie de efectos cuya magnitud dependerá en gran medida de la situación de vulnerabilidad de los territorios. Es por esto por lo que no existe una correlación directa entre la recurrencia, el número de muertes y/o afectados y el coste económico asociado. El factor de la recurrencia no explica *per sé* el impacto potencial de un fenómeno sobre el territorio, sino que éste obedece más bien a la interacción de la sociedad con su entorno, de las personas con el espacio que les rodea.

Figura 53. Distribución de la frecuencia por tipo de riesgo en Europa (UE28).



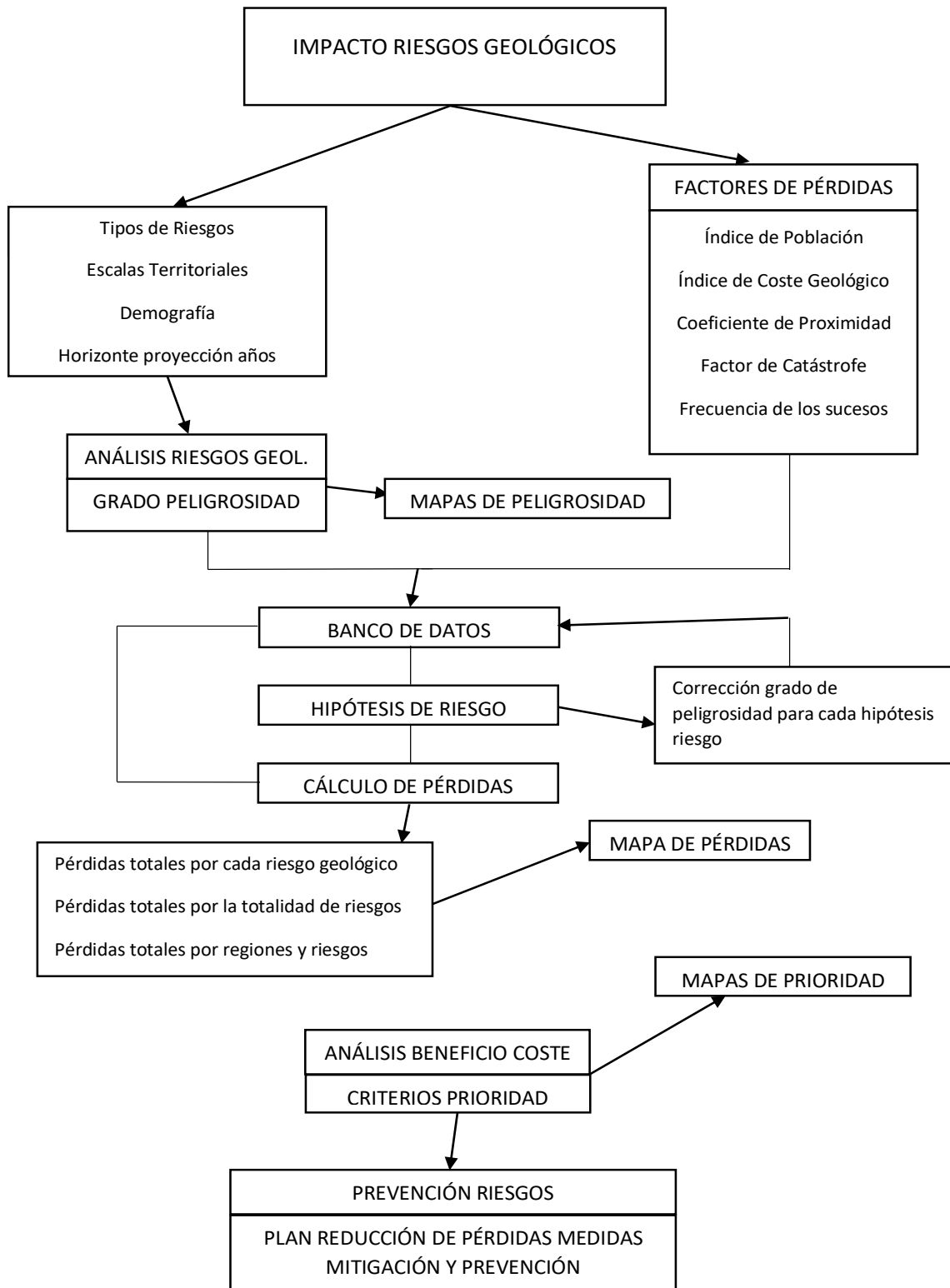
Fuente: elaboración propia a partir de datos de EM-DAT.

### **6.1. Impacto social y económico de los riesgos naturales en España.**

España, pese a tratarse de un territorio en el que los impactos de los riesgos de origen natural no presentan unas cifras comparables al de otras regiones de Europa o del planeta, sí que puede incluirse dentro de los territorios en los que en su devenir histórico se han incluido importantes cifras en lo que respecta a las pérdidas económicas y humanas de tales eventos. Igual que ocurre en el resto de Europa, el riesgo con mayor poder catastrófico en España son las inundaciones. Ello viene motivado por el importante registro histórico de muertes y cuantías económicas asociadas a las crecidas, avenidas y/o desbordamientos de ríos.

Uno de los primeros referentes en cuanto al estudio del impacto de los riesgos naturales en España ha de situarse en una publicación del IGME en 1989 dirigida por el investigador Emilio Llorente Gómez. En ésta se recogen datos sobre las potenciales pérdidas asociadas a distintos tipos de eventos de carácter natural. Sigue, en este sentido, la metodología desarrollada por el *Master Plan for California* (1973), en la que se recogen importantes conceptos y datos relativos a esta “nueva” forma de entender los riesgos. Los principales hitos desarrollados por este estudio parten de los llamados *condicionantes previos* pasando por el *análisis de riesgos*, *los grados de peligrosidad*, *la hipótesis de riesgos*, *los factores de pérdidas* y *el cálculo de pérdidas* (Llorente Gómez, 1989).

Figura 54. Modelo conceptual para el desarrollo de estudio sobre el impacto económico de los riesgos geológicos.

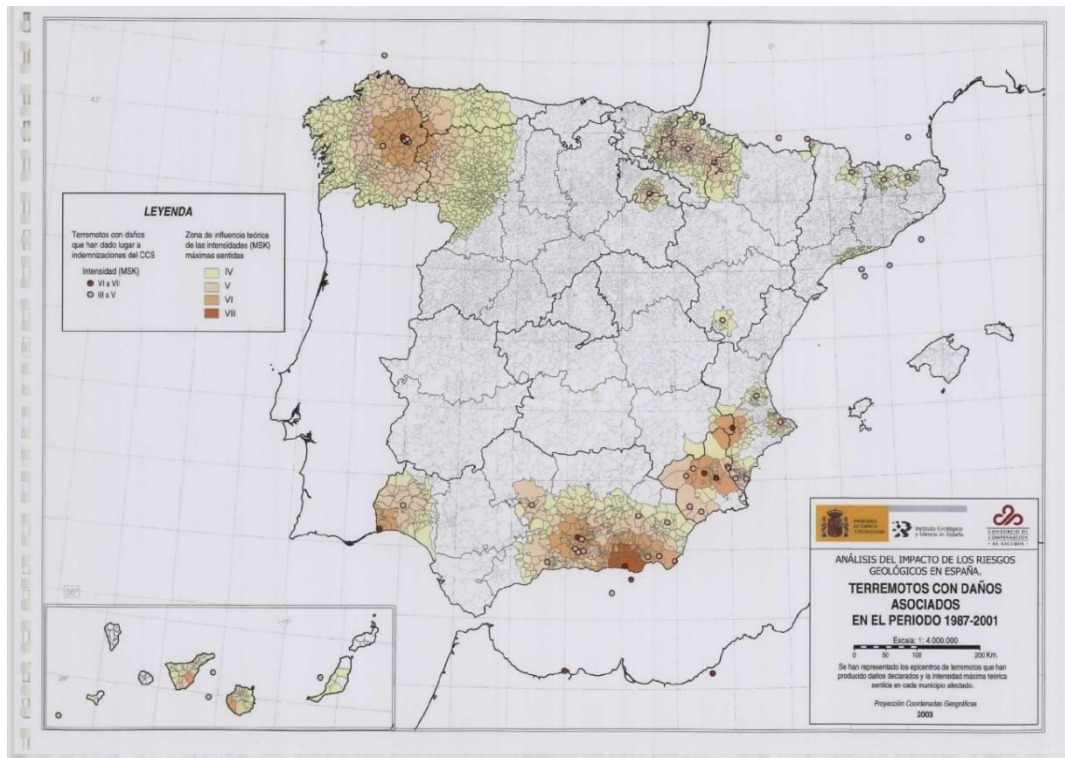


Fuente: adaptación propia a partir de Llorente Gómez, 1989.

Desde entonces y hasta la actualidad, el IGME junto al Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), han seguido trabajando en la integración del estudio

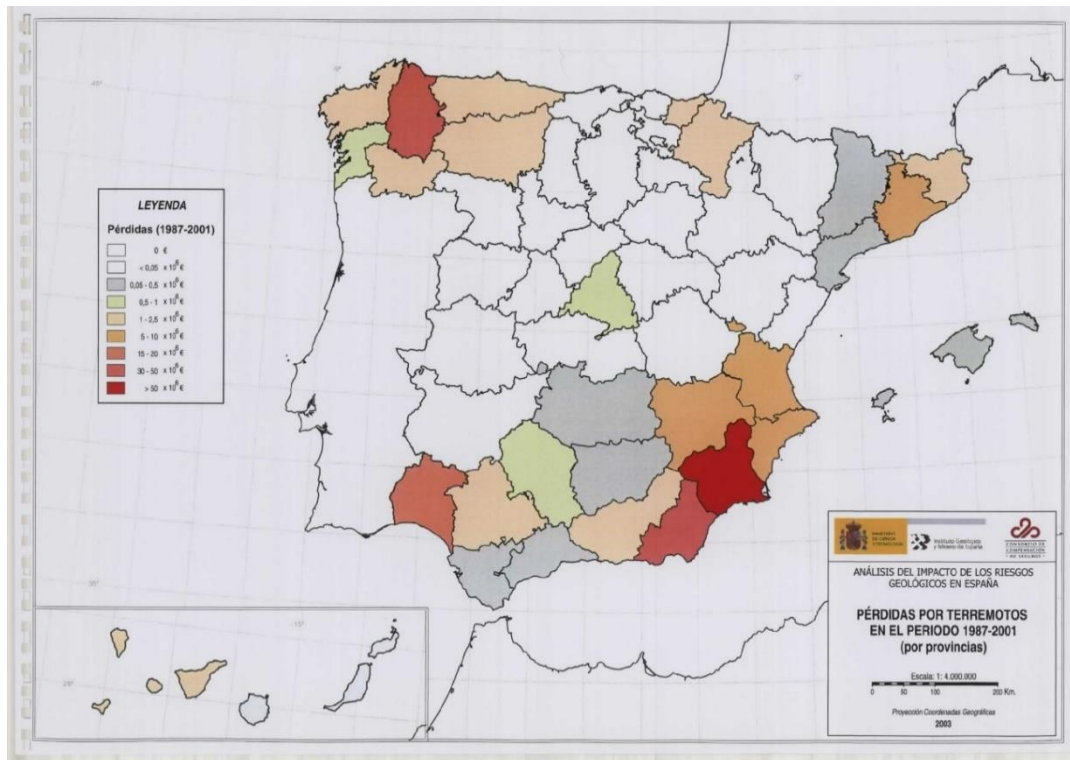
de los riesgos naturales desde la perspectiva del impacto asociado. Todo ello gracias al denominado *Convenio Específico de Colaboración entre el Consorcio de Compensación de Seguros y el Instituto Geológico y Minero de España para la Realización del Estudio sobre las Consecuencias Económicas y Sociales de los Riesgos Geológicos en España*. Desde las primeras proyecciones divulgadas para el período 1987-2002, ya en 2003 se llevó a cabo la actualización para la estimación del impacto y las pérdidas derivadas de los riesgos para el período 2004-2033. En este trabajo, realizado entre 2001 y 2003, pueden encontrarse multitud de aspectos técnicos y metodológicos así como un resultado plasmado en una serie cartográfica tematizada en torno a la distribución de los principales riesgos (caso de los terremotos y las inundaciones), los daños ocasionados en el último gran período de estudio, así como las estimaciones y proyecciones derivadas de los análisis que permiten ejemplificar las pérdidas y/o daños esperables para el siguiente período. Ejemplo de ello puede apreciarse en las siguientes ilustraciones:

*Mapa 41. Distribución de terremotos con daños asociados por municipios en España.*



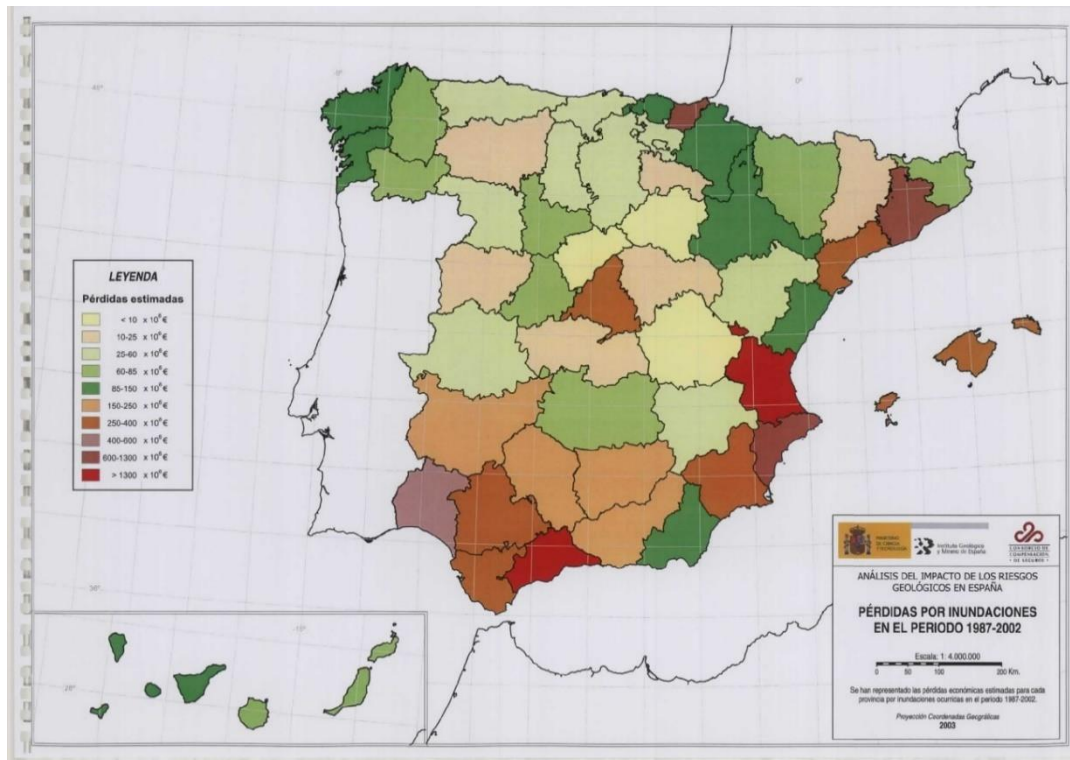
Fuente: IGME-CCS.

Mapa 42. Distribución de las pérdidas ocasionadas por terremotos por provincias en España. Serie: 1987-2001.



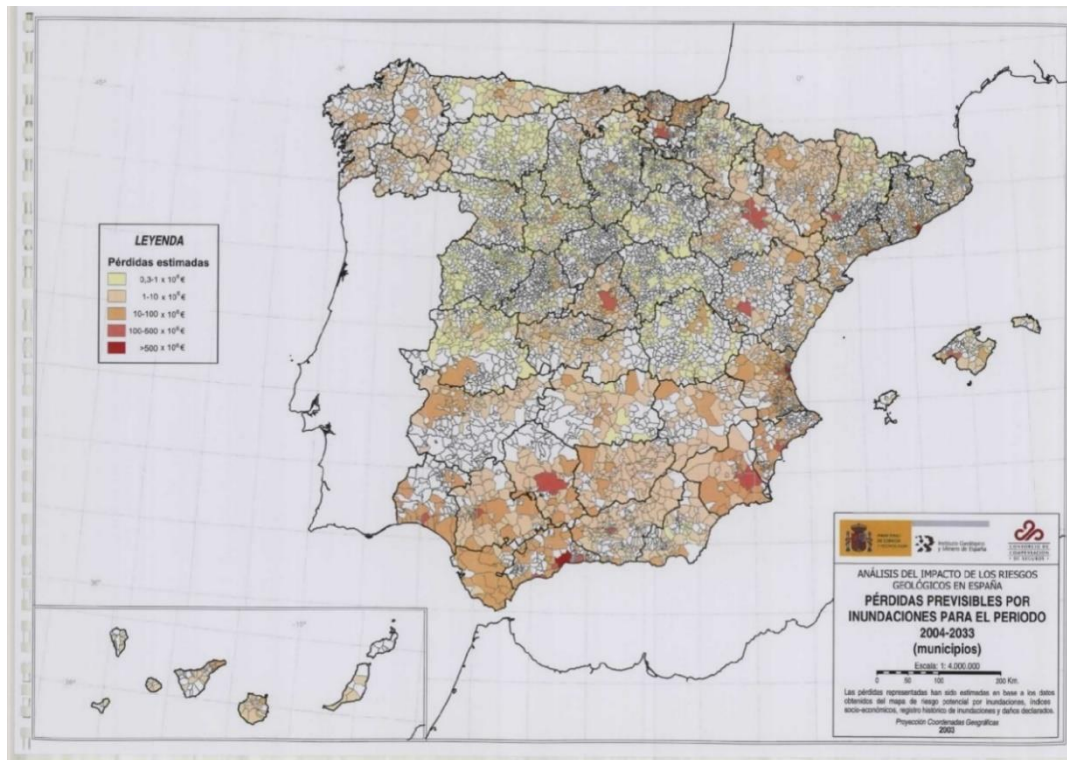
Fuente: IGME-CCS.

Mapa 43. Distribución de las pérdidas ocasionadas por inundaciones por provincias en España. Serie: 1987-2002.



Fuente: IGME-CCS.

Mapa 44. Distribución las pérdidas previsibles causadas por inundaciones en los municipios de España. Estimación para el período 2004-2033.



Fuente: IGME-CCS.

Uno de los puntos fundamentales para entender el impacto de los riesgos naturales sobre el territorio, se centra en el análisis de la siniestralidad de los sucesos. En España, es la Dirección General de Protección Civil y Emergencias la que año tras año, ha venido publicando los datos e informes acerca de las muertes acaecidas en el territorio español por causa de riesgos naturales. En el período 1995-2015 se han producido un total de 1.215 muertes asociadas a fenómenos naturales de carácter adverso. La media se sitúa en al menos 60 muertos por año.

Otros datos estadísticos reflejan que las inundaciones se sitúan como la principal causa de muerte por riesgo natural en España, con un total 329 muertes asociadas a este período de estudio, siendo especialmente trágico el año 1996, donde se produjeron 110 muertes por inundación en el país<sup>23</sup>. Tras las inundaciones, la principal causa de muerte por riesgo natural son los temporales marítimos, cuyas muertes se cifran en 254 para el período de estudio. Por otro lado, los años de mayor siniestralidad se centran en los años

<sup>23</sup> Cabe recordar que el año 1996 fue especialmente trágico debido al importante suceso de inundación ocurrido en Biescas, donde 87 personas perdieron la vida en el camping *Las Nieves* a causa de una riada producida tras la consecución de unas lluvias torrenciales (Ayala Carcedo, 2002).

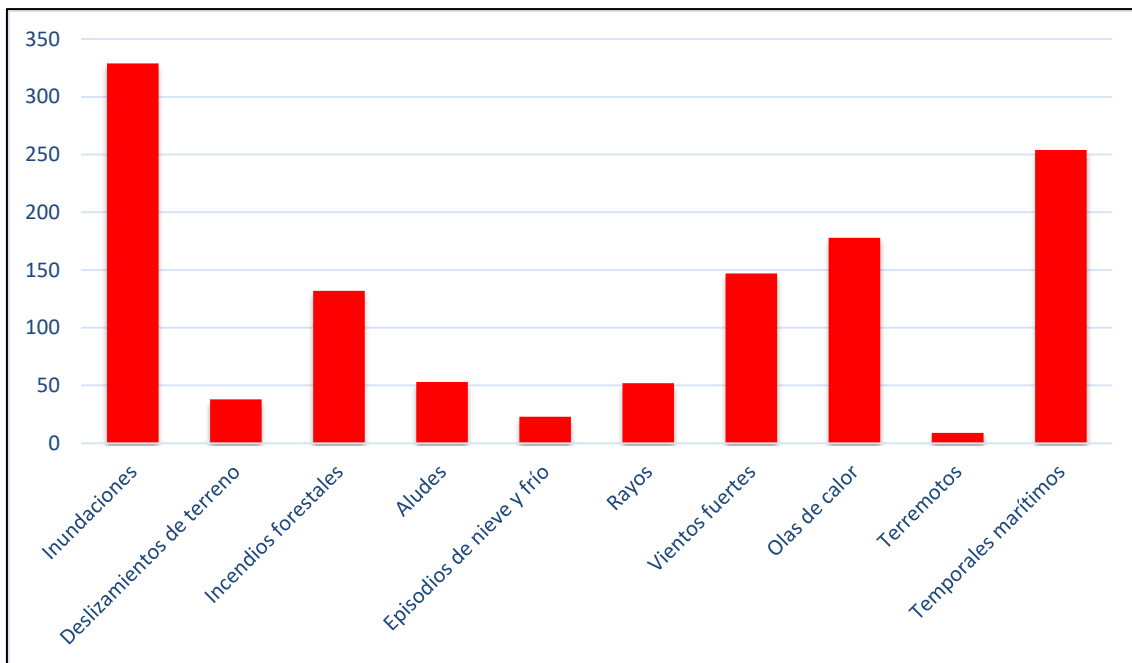
1996, a causa de las inundaciones, y 2003, debido a la ola de calor que dejó 60 muertes en julio del mismo año.

*Tabla 50. Relación del número de muertes por riesgo natural en España. Serie: 1995-2015.*

<b>Años</b>	<b>Inundaciones</b>	<b>Deslizamientos de terreno</b>	<b>Incendios forestales</b>	<b>Aludes</b>	<b>Episodios de nieve y frío</b>	<b>Rayos</b>	<b>Vientos fuertes</b>	<b>Olas de calor</b>	<b>Terremotos</b>	<b>Temporales marítimos</b>	<b>Total</b>
1995	22	7	8	7	0	11	8	0	0	19	82
1996	110	8	1	1	2	3	10	0	0	13	148
1997	40	2	4	0	5	7	7	0	0	13	78
1998	0	0	4	0	1	1	1	0	0	36	43
1999	5	0	8	0	0	3	17	1	0	17	51
2000	14	0	6	4	2	4	24	0	0	37	91
2001	9	1	1	2	4	4	13	0	0	27	61
2002	13	1	6	4	0	2	10	0	0	15	51
2003	9	2	11	4	0	1	7	60	0	5	99
2004	7	0	4	5	3	4	2	25	0	20	70
2005	8	0	19	1	3	1	7	9	0	-	48
2006	9	5	8	0	0	1	8	23	0	-	54
2007	11	2	1	0	0	1	2	9	0	2	28
2008	6	1	1	4	0	2	2	3	0	5	24
2009	6	2	11	3	1	1	11	6	0	2	43
2010	12	2	9	11	1	1	5	16	0	5	62
2011	9	3	12	2	1	1	1	6	9	2	46
2012	15	0	10	0	0	1	0	6	0	7	39
2013	5	2	1	4	0	1	6	4	0	9	32
2014	2	0	4	0	0	1	4	0	0	18	29
2015	17	0	3	1	0	1	2	10	0	2	36
<i>Total</i>	<i>329</i>	<i>38</i>	<i>132</i>	<i>53</i>	<i>23</i>	<i>52</i>	<i>147</i>	<i>178</i>	<i>9</i>	<i>254</i>	<i>1.215</i>

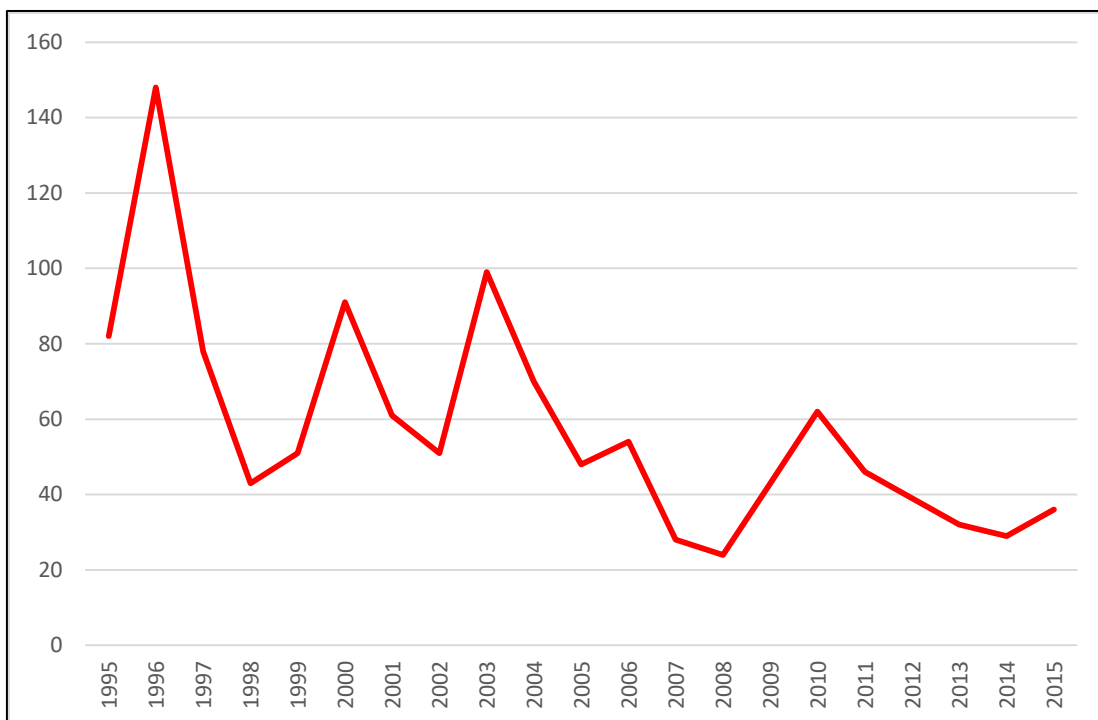
Fuente: Protección Civil.

Figura 55. Distribución del número de muertes por tipo de riesgo natural en España.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Protección Civil.

Figura 56. Evolución del número de muertes anuales a causa de riesgos naturales en España. Serie: 1995-2015.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Protección Civil.

Un pequeño análisis de la *sex ratio* durante los últimos 3 años de estudio (no se encontró mayor disponibilidad en las fuentes), de los datos de Protección Civil, muestra una notable diferencia entre las muertes ocurridas por sexos. De esta manera, el sexo



masculino se presenta como el segmento de la población que más muertes acumula por riesgos naturales en España, con un total de 66 fallecidos durante estos 3 años de estudio. Las mujeres por su parte suman un total de 31, lo que supone algo menos de la mitad de la población masculina fallecida durante el mismo período. Cabe reseñar que 2013 fue el año que se produjo la menor diferencia de muertes entre ambos sexos con un total de 19 muertes en hombres y 13 en las mujeres.

*Tabla 51. Distribución de las muertes por riesgo natural por sexo en España.*

<b>Año</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
2013	19	13	32
2014	20	9	29
2015	27	9	36
<i>Total</i>	<i>66</i>	<i>31</i>	<i>97</i>

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Protección Civil.

Existen multitud de agentes sociales que intervienen en todos los componentes del riesgo. Uno de ellos lo constituyen, a modo de agentes económicos, las compañías y entidades aseguradoras. Los seguros, dada su implicación en la gestión económica de los fenómenos naturales adversos, se establecen como uno de los indicadores de mayor importancia a la hora de hablar de impactos y costes asociados a eventos de este calado.

En el informe publicado en 2007 por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) sobre *Riesgos Ambientales y Seguros* se afirma, a modo de síntesis, que los agentes económicos ante la ocurrencia de fenómenos extraordinarios pueden adoptar tres posturas bien diferenciadas: aversión al riesgo, preferencia por el riesgo y neutralidad por el riesgo. La diferencia fundamental entre ambas posturas radica en la transferencia o la retención del riesgo, siempre teniendo en cuenta que podría hacerse por un valor superior, igual o inferior del mismo. Ello determina que una postura de aversión al riesgo generará demandas masivas de coberturas.

En cualquier caso, la respuesta tradicional del funcionamiento del seguro en materia de riesgos pasa por los siguientes ítems (OCDE, 2007):

- **Evaluación del riesgo:** análisis global de riesgos mediante parámetros estadísticos y probabilísticos.
- **Transferencia del riesgo:** migración de consecuencias/impactos hacia pólizas.
- **Consorcio de compensación de riesgos:** agrupación de riesgos con estructura homogénea, pero independientes entre sí que permite a la aseguradora repartir el riesgo.

- **Asignación de riesgos:** establecimiento del precio del riesgo.

La condición de “asegurable” de cualquier tipo de riesgo obedece a una serie de patrones ya estudiados y desarrollados desde distintas perspectivas. En el propio informe de la OCDE, citando autores como Baruch Berliner (1983), se resumen los criterios para la evaluación de cualquier riesgo, entre los que destacan factores como la aleatoriedad, el máximo siniestro posible, la cuantía media de los daños, el tiempo de recurrencia del siniestro, la prima del seguro, el riesgo moral, las políticas públicas, las restricciones legales y los límites de garantía (OCDE, 2007; Berliner, 1983).

Las conclusiones fundamentales acerca de cuál es el papel de las compañías aseguradoras en relación a la gestión de riesgos, y más cuando éstos tienen su origen en fenómenos naturales de carácter extraordinario, es que éstas deben de ser entes intermediarios o de “acompañamiento”, en tanto que un estado político no puede ejercer absoluta responsabilidad económica sobre elementos coyunturales que a su vez abarcan gran cantidad de medidas económicas. Es por esto que son los mercados de seguros los que, incluyendo colaboraciones y participación de las administraciones públicas, se hacen cargo de la gestión de los efectos adversos de los riesgos sobre el territorio, aunque para ello se deben tener en cuenta una multitud de elementos circunstanciales que les son propios a cada territorio, como el nivel de desarrollo económico y social, la estructura e implantación del mercado de seguros, la cultura aseguradora, los riesgos más probables y/o amenazantes, la siniestralidad histórica así como la percepción del riesgo (Consortio de Compensación de Seguros, 2008).

Dada la necesidad de creación e implantación de instrumentos y medidas de coberturas que puedan dar respuesta a la difícil carga financiera que suscitan los fenómenos naturales adversos, en España se apostó, con una trayectoria de más de setenta años, por la creación del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS en adelante). Éste se configura como una entidad pública empresarial entre cuyas funciones se encuentra la de dar cobertura compensatoria de los siniestros extraordinarios acontecidos en España (Soriano, 2015), entendiendo como extraordinario, en el ámbito de definición de este trabajo, fenómenos de la naturaleza como *terremotos y maremotos, inundaciones extraordinarias, erupciones volcánicas, tempestad ciclónica atípica y caídas de cuerpos siderales y aerolitos* (CCS, 2016).

En la consideración de los *riesgos extraordinarios*, dado su carácter de imprevisibilidad (por recurrencia e intensidad), así como en las potenciales consecuencias e impactos asociados, su cobertura obedece a un enfoque global mediante sistemas de compensación proyectados en diversos ámbitos que incluyen la compensación en tiempo, en espacio (geográfica) y entre grados de exposición de los objetos asegurados o *tipos de riesgo*. A su vez, se indica que las indemnizaciones serán efectivas siempre y cuando se cumplan las siguientes especificaciones (CCS, 2016):

- Que los bienes o las personas dañadas se encuentren amparadas por pólizas en las que existan recargos obligatorios a favor del Consorcio<sup>24</sup>.
- Que el recargo haya sido satisfecho.
- Que el riesgo extraordinario no quede amparado por la póliza de seguro ordinario o que, aun estándolo, las obligaciones de la entidad aseguradora no puedan ser cumplidas.

A continuación se muestra el análisis de las cifras ofrecidas por el CCS en relación a las *Estadísticas de Siniestralidad*, las cuales ofrece la propia entidad abarcando un período temporal que se extiende desde 1971 hasta 2015 (fecha de última recogida de datos fijada en abril de 2016). Esta estadística ofrece un enorme compendio de cifras que reflejan el impacto de los riesgos extraordinarios para todo el territorio nacional. Los datos hacen referencia fundamentalmente a la causa del siniestro, la distribución geográfica por provincias, la clase del riesgo siniestrado así como la distribución temporal por meses de incidencia. Dada la amplitud de la información que ofrece el CCS, para el presente análisis se tomarán en cuenta la relación de las *Estadísticas de Siniestralidad*, puesto que éstas son las que ofrecen los datos relativos a daños en bienes, personas así como pérdida de beneficios desglosados por tipo de riesgo<sup>25</sup>. Entre las categorías de fenómenos extraordinarios, se mostrarán aquéllas que mantienen relación estricta con los procesos de la naturaleza: Inundaciones, Terremotos y Tempestad Ciclónica Atípica. Del mismo modo, se ofrecerán los principales datos en relación con los a los daños en Bienes y en Personas.

---

<sup>24</sup> Esto incluye los seguros de vida, accidente, vehículos terrestres, vehículos ferroviarios, incendio y elementos naturales, así como otros daños a los bienes y pérdidas pecuniarias diversas e incluso modalidades combinadas de los mismos o contratadas de forma complementaria (CCS, 2016).

<sup>25</sup> Entre los tipos de siniestros que se incluyen dentro de la característica de extraordinarios se incluyen: Inundación, Terremoto, Tempestad Ciclónica atípica (grupo que engloba las antiguas clases de Pedrisco, Nieve, Lluvia y Huracán), Terrorismo, Tumulto Popular y Hechos o Actuaciones de las Fuerzas Armadas o de las Fuerzas de Seguridad en tiempos de paz (CCS, 2016).

## Daños a los Bienes

Como pudo comprobarse en los datos del impacto social ofrecidos por Protección Civil, las inundaciones, en términos de siniestralidad y pérdidas ocasionadas tanto en daños a bienes como a personas, son la causa primera de incidencia por riesgo extraordinario. En el amplio período de tiempo que abarcan los datos del CCS, en el resumen de todas las causas se observa que las inundaciones están a la cabeza de las mayores cifras tanto en número de expedientes como en la cantidad indemnizada.

Así, dentro de las estadísticas de los daños a bienes, las inundaciones presentan un total de 551.432 expedientes (43,3%) registrados en todo el período de estudio. A su vez, esta cantidad se ve correspondida con un total de 5.564.323.446 €, lo que supone hasta el 61,3% de los costes totales en indemnizaciones para todo el período, situándose como el riesgo más costoso. Pese a la gran cantidad de expedientes tramitados, la tempestad ciclónica atípica, cuenta con un mayor número de expedientes tramitados en relación a los daños a los bienes, con un total de 621.968, lo que supone el 49% del total. No obstante el coste por indemnizaciones se sitúa en 1.795.765.196 (19,8%).

*Tabla 52. Número de expedientes, indemnizaciones y costes medios por causa del siniestro en relación a los daños a los bienes. Período: 1971-2015.*

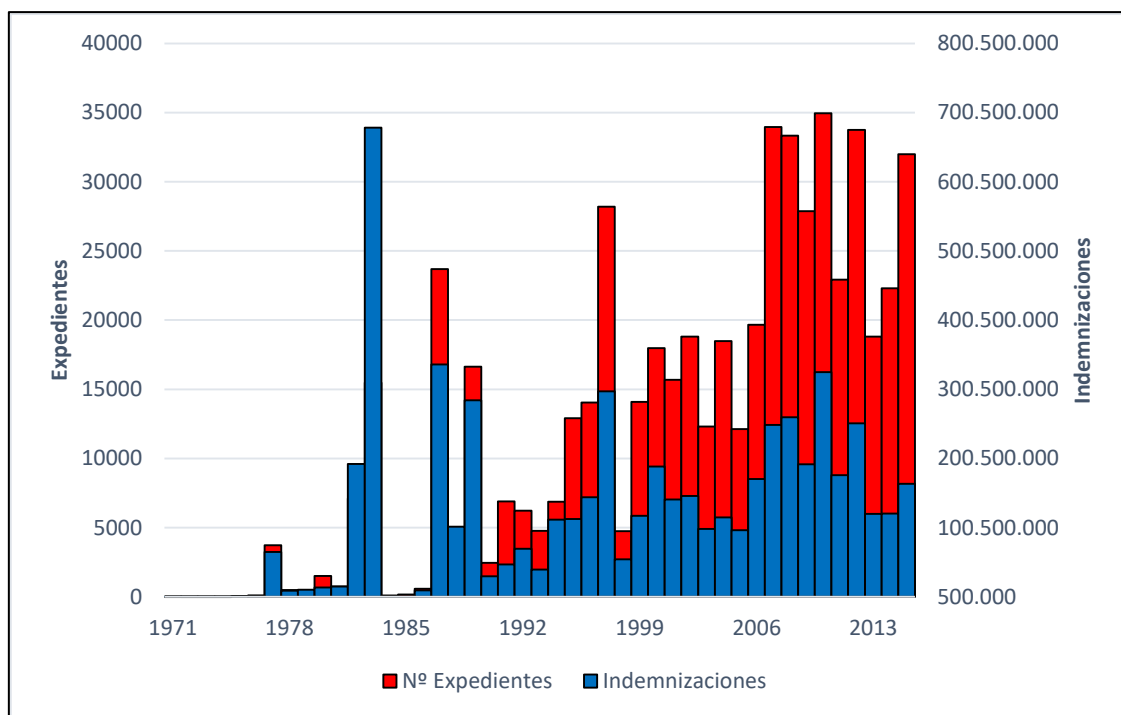
Causa	Expedientes		Indemnizaciones		Coste Medio/Expte.
	Nº	%	€	%	
Inundación	551.432	43,3	5.564.323.446	61,3	10.091
Terremoto	40.230	3,2	523.277.206	5,8	13.007
Tempestad ciclónica atípica	621.968	49,0	1.795.765.196	19,8	2.887
Caída de cuerpos siderales y aerolitos	3	0,0	99.423	0,0	33.141
Terrorismo	30.134	2,4	515.797.009	5,7	17.117
Motín	154	0,0	1.115.975	0,0	7.247
Tumulto popular	6.151	0,5	77.181.166	0,8	12.548
Hechos o actuaciones de las FF.AA.	1.499	0,1	2.986.705	0,0	1.992
Varios	18.946	1,5	599.798.416	6,6	31.658
<i>Total</i>	<i>1.270.517</i>	<i>100,0</i>	<i>9.080.344.541</i>	<i>100,0</i>	<i>7.147</i>

Fuente: CCS.

Puede observarse que las inundaciones presentan una estructura caracterizada por un aumento progresivo del número de expedientes, si bien se observa una reducción paulatina en cuanto a los costes por indemnización de este tipo de fenómeno. En cuanto a las cifras más relevantes, el año 1983 supuso el de mayores costes por indemnización, con un total de 678.651.947 €. No obstante, a partir de 1987 se observa una progresiva reducción que tiende a la estabilización de las cifras de indemnizaciones, con una media

entre los últimos 28 años (1987-2015) de 163.014.842 €. El número de expedientes por su parte presenta una estructura inversa. El máximo de tramitaciones se concentra en los últimos 20 años, con un máximo en 2010 (34.953 expedientes), siguiendo, en orden descendente, los años de 2007, 2012, 2008 y 2015, todos ellos se encuentran por encima de los 30.000 expedientes. En este sentido, el número medio de expedientes tramitados desde 1987 hasta 2015 se sitúa en 18.613.

*Figura 57. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones por inundación en España. Relación de daños a los bienes. Serie: 1971-2015.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos del CCS.

El segundo de los grandes grupos de riesgos extraordinarios por causa natural son los terremotos. Comparando el peso de este fenómeno en relación al resto de siniestros contemplados por el CCS, los terremotos alcanzan el 3,2% del número de expedientes tramitados (40.230) y un 5,8% de los costes por indemnización (523.277.206 €). Los terremotos no son uno de los fenómenos que mayor impacto causan en el territorio español, debido fundamentalmente a su relativa recurrencia en relación con otro tipo de fenómenos, caso de las inundaciones, las lluvias, tormentas o temporales en general.

Con respecto a los daños en bienes expuestos durante el período de estudio, el año 2011 (año de ocurrencia del terremoto en Lorca) se sitúa como el de mayor número de expedientes registrados así como de mayor cuantía por indemnizaciones, con un total de 25.485 expedientes (63,3%), y un coste por indemnizaciones de 486.308.914 € (92,9%).

Ello es determinante puesto que la media de expedientes para todo el período se sitúa en 914,3 y los costes medios para el todo el período, relacionando el número total de expedientes con las indemnizaciones totales, se sitúa en 13.007 € por cada expediente tramitado.

*Tabla 53. Distribución del número de expedientes, indemnizaciones y costes medios de los terremotos en relación a los daños a bienes. Serie: 1971-2015.*

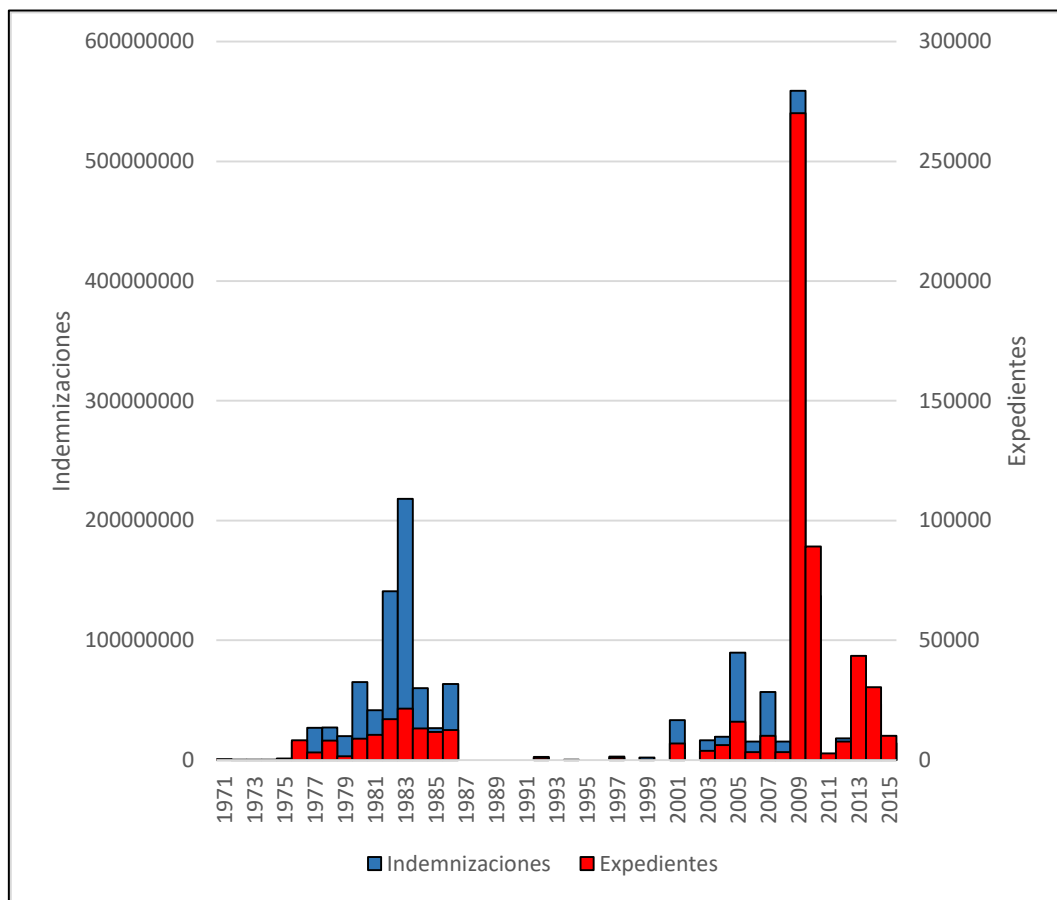
Año	Expedientes		Indemnizaciones		Costes Medios
	Nº	%	Nº	%	
1971	0	0,0	0	0,0	0
1972	0	0,0	0	0,0	0
1973	0	0,0	0	0,0	0
1974	0	0,0	0	0,0	0
1975	2	0,0	133	0,0	67
1976	0	0,0	0	0,0	0
1977	1	0,0	2.637	0,0	2.637
1978	0	0,0	0	0,0	0
1979	0	0,0	0	0,0	0
1980	1	0,0	18.698	0,0	18.698
1981	0	0,0	0	0,0	0
1982	0	0,0	0	0,0	0
1983	0	0,0	0	0,0	0
1984	1	0,0	710	0,0	710
1985	0	0,0	0	0,0	0
1986	0	0,0	0	0,0	0
1987	9	0,0	88.110	0,0	9.790
1988	2	0,0	4.383	0,0	2.192
1989	113	0,3	558.017	0,1	4.938
1990	11	0,0	58.953	0,0	5.359
1991	141	0,4	292.627	0,1	2.075
1992	52	0,1	91.947	0,0	1.768
1993	222	0,6	449.409	0,1	2.024
1994	409	1,0	1.010.907	0,2	2.472
1995	407	1,0	1.027.610	0,2	2.525
1996	236	0,6	439.910	0,1	1.864
1997	1.146	2,8	1.772.481	0,3	1.547
1998	99	0,2	174.841	0,0	1.766
1999	6.929	17,2	16.275.072	3,1	2.349
2000	10	0,0	12.728	0,0	1.273
2001	19	0,0	23.676	0,0	1.246
2002	943	2,3	1.740.543	0,3	1.846
2003	149	0,4	590.441	0,1	3.963
2004	487	1,2	980.563	0,2	2.013
2005	1.975	4,9	8.532.052	1,6	4.320
2006	127	0,3	228.197	0,0	1.797
2007	581	1,4	1.428.871	0,3	2.459
2008	317	0,8	585.093	0,1	1.846
2009	99	0,2	151.789	0,0	1.533
2010	52	0,1	114.699	0,0	2.206
2011	25.485	63,3	486.308.914	92,9	19.082
2012	53	0,1	44.262	0,0	835
2013	15	0,0	65.499	0,0	4.367
2014	19	0,0	33.136	0,0	1.744
2015	118	0,3	170.299	0,0	1.443
<b>Total</b>	<b>40.230</b>	<b>100,0</b>	<b>523.277.206</b>	<b>100,0</b>	<b>13.007</b>

Fuente: CCS.

La última de las causas de siniestro por riesgos naturales es la tempestad ciclónica atípica. Este tipo de siniestro engloba una gran cantidad de fenómenos de la naturaleza, no obstante todos pueden ser englobados dentro de la categoría de los riesgos climáticos y meteorológicos. La tempestad ciclónica atípica es, junto a las inundaciones, la principal causa de siniestro en España. Como se vio con anterioridad, el número de expedientes tramitados a causa de este fenómeno supone el máximo porcentaje con respecto al total de siniestros incluidos en las estadísticas por riesgos extraordinarios del CCS, alcanzando un 49% (621.968 expedientes).

Las estadísticas que se ofrecen acerca de la tempestad ciclónica atípica muestran que el año 2009 fue el de mayor impacto cuantitativo y cualitativo de toda la serie. En total se tramitaron 270.163 expedientes (43,4%), con un coste total en indemnizaciones de 558.828.969 € (31,1%), lo que supuso unos costes medios por expediente en ese mismo año de 2.068 €. No obstante, en 1999 se encuentra la relación de costes medios más elevada de toda la serie asociada a este fenómeno, con una cuantía de 98.904 € por expediente (se registraron tan sólo 20 expedientes con un coste en indemnizaciones de 1.978.071 €).

Figura 58. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones a causa de tempestad ciclónica atípica en España. Relación de daños a los bienes. Serie: 1971-2015.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del CCS.

### Daños a las Personas

El segundo gran grupo de análisis lo constituyen los registros en materia de daños a las personas. Mediante el análisis de estas cifras puede estimarse, de una forma más o menos aproximada, el grado de impacto social que trae consigo la ocurrencia de fenómenos extraordinarios. La siniestralidad en materia aseguradora se define por el daño ocasionado sobre el elemento asegurado, y en este sentido las pólizas siempre tendrán su aplicación sobre los bienes (incluyendo sus múltiples características y categorías) y las personas.

En los daños a los bienes, se puso de manifiesto que las inundaciones se constituyen como los siniestros de mayor impacto en términos económicos, explicados por el número de expedientes tramitados y por el coste de las indemnizaciones. No obstante, dado que el CCS abarca un amplio abanico de causas extraordinarias junto a las de origen natural, es el terrorismo la causa de siniestro de mayor impacto en España en



toda la serie de estudio. El terrorismo ocupa el 89,4% del número de expedientes tramitados (2.051), así como el 92,1% del coste en indemnizaciones (94.325.647 €). Sin embargo, obviando las causas exclusivamente antropológicas de los siniestros y centrándose en las causas de origen natural, vuelven a ser las inundaciones los procesos fenomenológicos de mayor impacto en daños a las personas.

Desde 1987 hasta 2015, se tramitaron un total de 182 expedientes por esta causa, con un coste por indemnizaciones de 5.350.695 €. Ello supuso unos costes Medios asociados a este fenómeno de 29.399 € por expediente.

*Tabla 54. Número de expedientes, indemnizaciones y costes medios por causa del siniestro en relación a los daños a las personas. Período: 1985-2015.*

Causas	Expedientes		Indemnizaciones		Costes Medios
	Nº	%	Nº	%	
Inundación	182	7,9	5.350.695	5,2	29.399
Terremoto	22	1,0	1.946.084	1,9	88.458
Tempestad Ciclónica Atípica	19	0,8	410.793	0,4	21.621
Terrorismo	2.051	89,4	94.325.647	92,1	45.990
Tumulto Popular	16	0,7	221.153	0,2	13.822
Hechos o actuaciones de las FF.AA.	5	0,2	170.587	0,2	34.117
<i>Total</i>	<i>2.295</i>	<i>100,0</i>	<i>102.424.959</i>	<i>100,0</i>	<i>44.630</i>

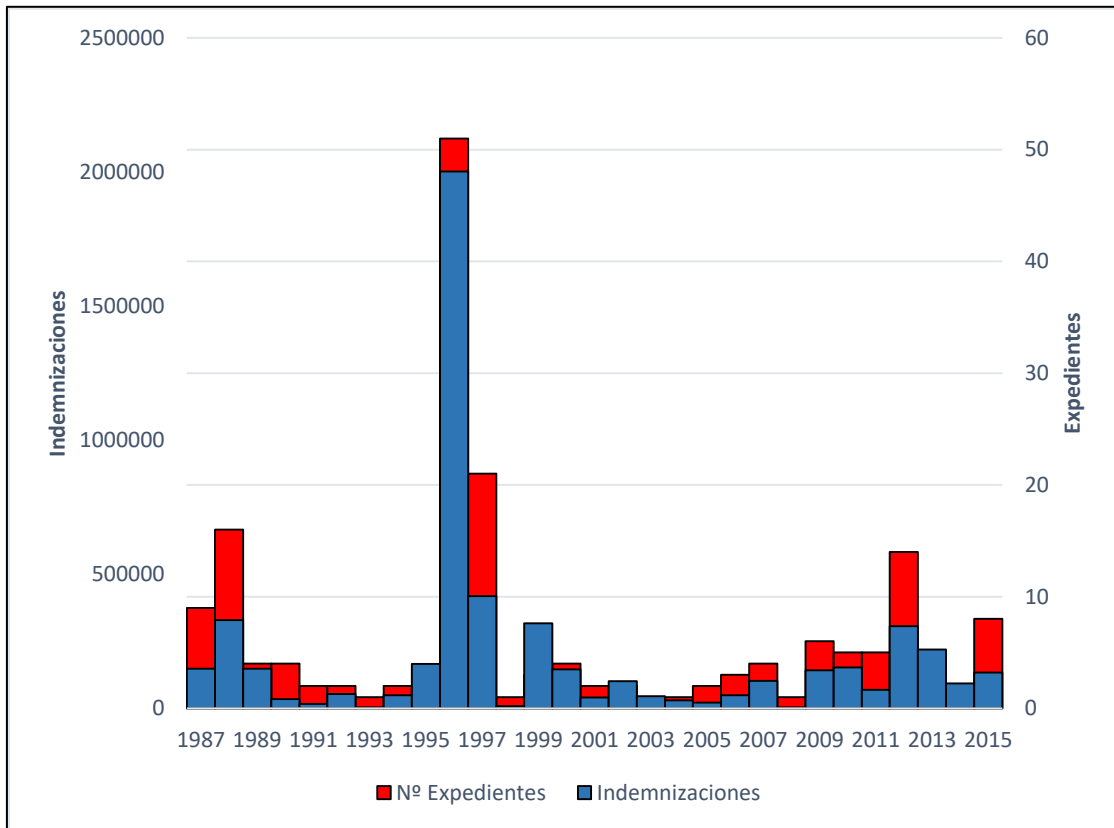
Fuente: CCS.

Los años 1996 y 1997 se consolidan como los de mayor impacto por inundaciones en relación a los daños sobre las Personas<sup>26</sup>. En 1996 se contabilizaron un total de 51 expedientes (28% del total de inundaciones) y una suma por costes de indemnización de 2.002.003 € (37,4% del total de inundaciones). Por su parte, en 1997, el número de expedientes quedó fijado en 21 (11,5%) y las indemnizaciones en 418.928 € (7,8%).

Respecto al daño a las personas, producido por los terremotos, pese a la larga serie de datos que el CCS presenta para otro tipo de fenómenos, sólo se disponen datos a partir de 2004. Los expedientes totales contabilizados en este período para los terremotos se han fijado en 22, con un coste por indemnizaciones de 1.946.084 €. Es por ello por lo que los terremotos son considerados como uno de los fenómenos que mayor impacto generan en el territorio, puesto que pese a que no sean de alta recurrencia, uno solo puede traer consigo importantes consecuencias en daños tanto a los bienes como a las personas. Los costes medios de cada expediente por causa de terremoto se han fijado en 88.458 € en relación a los daños sobre las personas

<sup>26</sup> El hecho que en 1996 y 1997 se concentre el mayor número de expedientes e indemnizaciones por inundaciones se fundamenta por los episodios acaecidos en Biescas (agosto de 1996) y Badajoz (noviembre de 1997).

Figura 59. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones por inundación en España. Relación de daños a las personas. Serie: 1987-2015.



Fuente: elaboración propia a partir de datos del CCS.

Tabla 55. Distribución del número de expedientes, indemnizaciones y costes medios de los terremotos en relación a los daños a las personas. Serie: 2004-2015.

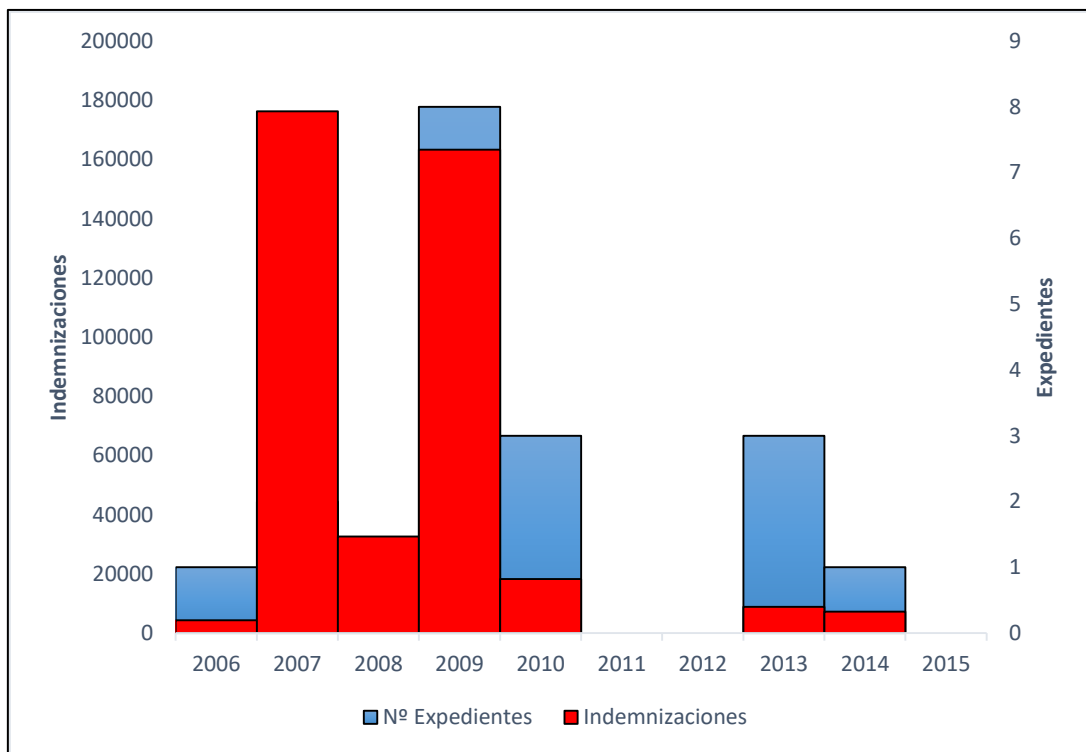
Año	Expedientes		Indemnizaciones		Costes Medios
	Nº	%	Nº	%	
2004	1	4,5	157.089	8,1	157.089
2005	1	4,5	62.860	3,2	62.860
2006	0	0,0	0	0,0	0
2007	0	0,0	0	0,0	0
2008	0	0,0	0	0,0	0
2009	0	0,0	0	0,0	0
2010	4	18,2	560.400	28,8	140.100
2011	9	40,9	210.054	10,8	23.339
2012	0	0,0	0	0,0	0
2013	0	0,0	0	0,0	0
2014	0	0,0	0	0,0	0
2015	7	31,8	955.680	49,1	136.526
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100,0</b>	<b>1.946.084</b>	<b>100,0</b>	<b>88.458</b>

Fuente: CCS.

Como puede verse en la Tabla 55, el año de mayor número de expedientes tramitados no se corresponde con el año de mayores costes por indemnizaciones. Respecto a los expedientes, el año 2011 se coloca como el de mayor número de registros con un total de 9, lo que supone el 40,9% del total de expedientes tramitados. La mayor cantidad en concepto de indemnización se fijó en 955.680 € durante el año 2015, lo que supuso un porcentaje de representatividad bastante parecido al caso de los expedientes con un 49,1% sobre el total de indemnizaciones.

Al igual que ocurre con los terremotos, el último de los grandes grupos de causas de siniestro de componente natural, la tempestad ciclónica atípica, presenta un gran vacío de datos en relación con los daños a las personas, siendo la estadística continuada para el período 2006-2015.

*Figura 60. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones por tempestad ciclónica atípica en España. Relación de daños a las personas. Serie: 2006-2015.*



Fuente: elaboración propia a partir de datos del CCS.

La tempestad ciclónica atípica, al contrario de las tendencias mostradas en relación a los daños en los bienes, presenta en esta ocasión una estructura caracterizada por una “baja siniestralidad”. Tal es así, que para todo el período de estudio se han registrado un total de 19 expedientes, con un coste asociado en indemnizaciones de 410.793 €, lo que determina unos costes medios de 21.621 € por expediente. En el período

2006-2015, destaca 2007 por concentrar el mayor número de expedientes, 8 en total, aunque los gastos por indemnización se fijaron en 163.250 €.

Otro de los aspectos fundamentales que puede extraerse del análisis de los daños asociados a las personas es la clasificación del propio daño, diferenciado por el CCS entre *muerte e incapacidad*. Entre las muertes ocasionadas por los principales fenómenos de la naturaleza gestionados por el propio Consorcio, el total de víctimas se sitúa en 281, un 16,9% del total de muertes por cada causa de siniestro que contempla el CCS. Entre éstas, la mayor parte han sido provocadas por las inundaciones, con 223 muertes asociadas para todo el período de estudio, seguido de los terremotos con 51 y la tempestad ciclónica atípica con 7 muertes.

Tabla 56. Relación del número de muertes por causa del siniestro. Serie: 1987-2015.

<b>Causa del Siniestro</b>	<b>1987-2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Total</b>
Inundación	188	4	4	12	9	2	4	223
Terremoto	4	17	9	0	0	0	21	51
Tempestad ciclónica atípica	7	0	0	0	0	0	0	7
Caída de cuerpos siderales	0	0	0	0	0	0	0	0
Terrorismo	1.330	15	17	0	6	0	7	1.375
Motín	0	0	0	0	0	0	0	0
Tumulto popular	2	0	0	0	0	0	0	2
Hechos de las FF.AA.	5	0	0	0	0	0	0	5
<i>Total</i>	<i>1.536</i>	<i>36</i>	<i>30</i>	<i>12</i>	<i>15</i>	<i>2</i>	<i>32</i>	<i>1.663</i>

Fuente: CCS.

Los datos relativos a la incapacidad, reflejan un alto grado de incidencia a causa del terrorismo, siendo el número de personas incapacitadas por fenómenos naturales de 58, lo que supone tan sólo el 2% del total general. No obstante, esa cifra es en su mayor parte debida nuevamente a las inundaciones, con un total de 37 personas afectadas (63,8% con respecto al resto de riesgos naturales). A estos valores le siguen los debidos a la tempestad ciclónica atípica con 16 personas afectadas, y finalmente los terremotos con 5 personas afectadas.

*Tabla 57. Relación del número de personas afectadas por Incapacidad por causa del siniestro. Serie: 1987-2015.*

<b>Causa del Siniestro</b>	<b>1987-2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Total</b>
Inundación	19	5	1	6	1	1	4	37
Terremoto	0	0	5	0	0	0	0	5
Tempestad ciclónica atípica	8	4	0	0	3	1	0	16
Caída de cuerpos siderales	0	0	0	0	0	0	0	0
Terrorismo	2.781	14	20	0	3	2	0	2.820
Motín	0	0	0	0	0	0	0	0
Tumulto popular	11	1	0	3	0	0	1	16
Hechos de las FF.AA.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	<i>2.819</i>	<i>24</i>	<i>26</i>	<i>9</i>	<i>7</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>2.894</i>

Fuente: CCS.

## **6.2 Impacto social y económico de los riesgos naturales en Extremadura**

Al igual que se ha mostrado para el conjunto nacional, a continuación se procede al análisis e interpretación de los datos ofrecidos por Protección Civil y el CCS para la evaluación del impacto producido por los riesgos naturales en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Como se vio en el apartado anterior, estos datos se organizan en dos vertientes fundamentales: análisis de las muertes ocurridas en el territorio extremeño por causa de riesgo (periodo 2012-2017 recogido por los anuarios estadísticos de Protección Civil), y análisis del impacto económico con los datos relativos al número de expedientes e indemnizaciones pagadas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura (datos provinciales) ofrecido por el compendio estadísticos del CCS.

En relación a la siniestralidad por riesgos naturales en Extremadura, a lo largo del periodo de referencia de los datos, se han producido un total de 8 muertes por riesgo natural en la región. Cabe destacar que en los años en los que se han producido muertes, en todos los casos han sumado un total de 2 (2012, 2013, 2015 y 2017), no habiéndose producido ningún fallecimiento en los años restantes (2014 y 2016).

Como se refleja en la siguiente tabla de datos (Tabla 58), los riesgos con mayor causa de mortandad en la región corresponden (en orden de mayor siniestralidad) a las altas temperaturas (4 muertes en el periodo), los incendios forestales (2 muertes en el periodo), los rayos (1 muerte en el periodo) y los vientos fuertes (1 muerte en el periodo). Con lo cual se atribuye a las altas temperaturas como la principal causa de muerte por fenómeno natural, seguida de los incendios forestales en Extremadura.

Tabla 58. Relación del número de muertes por riesgo natural en Extremadura.

Año	Incendios forestales	Rayos	Altas temperaturas	Vientos Fuertes	Total
2012	1	1	0	0	2
2013	0	0	1	1	2
2014	0	0	0	0	0
2015	1	0	1	0	2
2016	0	0	0	0	0
2017	0	0	2	0	2
<i>Total</i>	2	1	4	1	8

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Protección Civil

Respecto a las cifras económicas, como se ha comentado, el CCS ofrece los datos a nivel de provincia. Además de esto, los datos provinciales se encuentran agrupados por todas las causas extraordinarias incluidas dentro del apartado del análisis de siniestralidad<sup>27</sup> del propio organismo, mostrando únicamente las cifras asociadas al número de expedientes o tramitaciones por año y el coste de las indemnizaciones. No obstante, sí que se pueden encontrar estas cifras segregadas entre el cómputo para el daño a los bienes y el cómputo por el daño a las personas.

Tabla 59. Distribución del número de expedientes e indemnizaciones en relación a los daños a bienes en Extremadura por riesgos extraordinarios. Serie: 1971-2015.

Año	BADAJOZ		CÁCERES	
	Nº Expedientes	Indemnizaciones	Nº Expedientes	Indemnizaciones
Serie 71-01	3.769	31.071.704	762	7.926.492
2002	15	32.903	1	389
2003	25	29.582	50	191.368
2004	137	298.817	97	236.845
2005	9	20.905	7	8.809
2006	138	797.758	114	453.389
2007	282	875.355	30	91.336
2008	104	424.891	34	182.192
2009	222	767.820	15	88.929
2010	276	6.399.061	659	2.618.359
2011	190	673.295	44	106.926
2012	184	441.271	9	12.353
2013	3.089	5.965.860	764	582.677
2014	218	624.001	79	191.877
2015	79	156.352	21	31.240
<i>Total</i>	8.737	48.579.575	2.686	12.723.181

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CCS.

<sup>27</sup> Las causas que se recogen en las estadísticas del CCS se especifican en al comienzo del presente capítulo, y son: inundación, terremoto, tempestad ciclónica atípica, caída de cuerpos siderales y aerolitos, terrorismo, motín, tumulto popular y hechos o actuaciones de las fuerzas armadas (CCS, 2016).

Tabla 60. Distribución del número de expedientes e indemnizaciones en relación a los daños a las personas en Extremadura por riesgos extraordinarios. Serie: 1971-2015.

Año	BADAJOZ		CÁCERES	
	Nº Expedientes	Indemnizaciones	Nº Expedientes	Indemnizaciones
Serie 71-01	15	112.807	0	0
2002	0	0	0	0
2003	0	0	0	0
2004	0	0	0	0
2005	0	0	0	0
2006	0	0	0	0
2007	0	0	0	0
2008	0	0	0	0
2009	0	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	0
2014	0	0	0	0
2015	0	0	0	0
Total	15	112.807	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CCS.

Dentro de las estadísticas del CCS también se encuentra un apartado exclusivamente dedicado a los denominados *grandes eventos*. En este punto se analizan los datos económicos asociados a eventos extraordinarios acaecidos a lo largo de toda la geografía española desde que se tienen registros. En esta serie estadística únicamente se encuentra mencionado el territorio de la Comunidad Autónoma de Extremadura en relación a lo producido en noviembre de 1997 (inundaciones y tempestad ciclónica atípica). Con respecto a este evento, el CCS apunta un total de 3.003 reclamaciones producidas, elevándose el coste de las indemnizaciones a un total de 27.489.110 € (CCS, 2016).





## **7. GESTIÓN, MARCO LEGAL E INSTRUMENTOS EN MATERIA DE RIESGOS NATURALES.**

La gestión de los riesgos naturales se ha convertido en uno de los elementos fundamentales para tratar de garantizar un óptimo desarrollo socioeconómico de los territorios, así como de cara a las políticas de planificación territorial (Burby, 1998; Godschalk et al., 1999). Dicha gestión engloba todo un abanico de actividades que están trazadas para minimizar en su caso las posibles pérdidas en vidas humanas, aprovechamientos agrarios, infraestructuras y equipamientos, etc.

Tal es así que toda gestión de riesgos debe llevar consigo medidas de prevención, es decir, aquellas dirigidas a disminuir el riesgo a largo plazo y el grado de vulnerabilidad; otras medidas de preparación al riesgo o búsqueda de respuestas idóneas en cada caso y, por último, aquellas otras medidas de manejo de las situaciones de riesgo, dirigidas al control de los desastres o la recuperación y reconstrucción de los bienes afectados.

Durante las últimas décadas, hablar de riesgos naturales, de sus impactos y de sus consecuencias, se ha convertido en un eje fundamental de todo instrumento de planificación territorial (Fleischhauer et al., 2007). Dada la creciente importancia que ha experimentado y se ha otorgado a la reducción de riesgos tanto a escala global como local, es lógico que hayan surgido (y cada vez con mayor profusión), multitud de instrumentos normativos y reguladores orientados a satisfacer las necesidades de gestión y reducción del impacto producido por los fenómenos de la naturaleza.

Actualmente, se ha podido observar la existencia de una tendencia de cambio en la gestión de los peligros naturales. Desde finales de los años 90 del siglo pasado se han extrapolado las funciones de las unidades de gestión de emergencias y divisiones de planificación sectorial para dar paso a la planificación territorial integral de riesgos.

A ello habría que añadir las tendencias recientes que insertan no sólo la idea del planificador sino también la del responsable político (Fleischhauer et al., 2007). Por lo tanto se ha generado un proceso que migra desde la carencia de planificación espacial de la peligrosidad natural, a una auténtica gobernanza que incluye en todo proceso de ordenación y desarrollo del territorio (políticas territoriales), análisis del riesgo y sus posibles impactos (Olcina, 2010), habida cuenta de que la sociedad demanda cada vez más información sobre los riesgos y al mismo tiempo, también exige respuestas públicas de protección frente a los mismos (Camarillo y Vallejo, 2000).

Desde las instancias europeas, ya en los años 80 del siglo XX, se generaron un sinnúmero de recomendaciones en forma de *cartas, directrices, normativas y reglamentos* encaminadas a la obtención de un consenso en materia de planificación, ordenación y desarrollo de los territorios, y donde se recogen específicamente disposiciones en materia de prevención y gestión de riesgos y situaciones de desastre en los territorios de la Unión. Entre algunos de estos documentos destacan los siguientes:

- La Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983).
- Reglamento sobre Auditorías Medioambientales (1993).
- Estrategia Territorial Europea (1997).
- Principios Directores para el Desarrollo Territorial Sostenible del Continente Europeo (2000).
- Directivas Europeas sobre evaluación de impacto ambiental.
- Directiva Marco de Agua (2000).

Uno de los aspectos más importantes desde que se pusieron en marcha las directrices de ordenación del territorio en Europa, fue la elaboración de la “Estrategia Territorial Europea” (1999). En este documento, aunque no se abordaban específicamente soluciones para combatir o mitigar los riesgos, ya se señalaba que en la ordenación del territorio se deben tener en cuenta los riesgos potenciales que representan las inundaciones, los incendios, los terremotos, los deslizamientos de tierras, las avenidas de lodo y las avalanchas, así como la progresión de las zonas áridas. La prevención de los riesgos debería tener en cuenta especialmente sus dimensiones regional y transnacional (ETE, 1989).

En cambio, no será hasta la elaboración de los “Principios Directores para el Desarrollo Territorial Sostenible del Continente Europeo” (2000), donde la CEMAT (Conferencia Europea de Ministros responsables de Ordenación del Territorio), mediante la elaboración de los principios rectores de la política de ordenación territorial sostenible europea, recoge dos principios muy relacionados con los riesgos naturales y su gestión: por un lado, la reducción de las agresiones al medio ambiente y, por el otro, la limitación preventiva de los efectos de las catástrofes naturales (CEMAT, 2000, cit. por Ayala-Carcedo y Olcina, 2002).

Uno de los mejores ejemplos de actuación sectorial de la Unión Europea en materia de riesgos, fue la aprobación de la *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*. Este documento tiene como fin último el establecimiento de un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, donde específicamente se compromete a la reducción del impacto negativo no sólo sobre la población o el medio ambiente sino también sobre el patrimonio cultural y las actividades socioeconómicas sobre las que devengue el fenómeno.

A lo largo de todo el documento se encuentran detallados aspectos sobre la *evaluación preliminar del riesgo de inundación* (Cap. II), sobre el establecimiento de *mapas de peligrosidad por inundaciones y mapas de riesgo de inundación* (Cap. III) o sobre los *planes de gestión del riesgo de inundación* (Cap. IV).

Los riesgos naturales tienen una fuerte y directa implicación con el territorio. Cada unidad territorial como fruto de sus propios mecanismos de gestión y organización dispondrá de una serie de normativas o leyes que confieren vigor y proporcionan las reglas de juego en el complejo engranaje de los sistemas territoriales. La configuración territorial en la que se ve inserta la Comunidad Autónoma de Extremadura hace que de forma escalonada, se sucedan diversos órganos de gestión y control administrativo y territorial desde las instancias superiores hasta las inferiores, siendo las más importantes los hitos a nivel nacional (España) y el nivel regional (Gobierno Autonómico).

El tratamiento de medidas de prevención y gestión de riesgos es algo que ya ha venido aplicándose, por ejemplo, en toda normativa relativa al Desarrollo Rural prácticamente desde sus inicios. En el último período de programación (2007-2013) fueron muchas las medidas que desde los Planes de Desarrollo Rural se promovieron con el fin último de dar respuesta y mitigar los efectos adversos de riesgos como los incendios y las inundaciones (fundamentalmente), así como otros riesgos muy relacionados con el componente hídrico (erosión, desertificación, sequías...).

Tras la modificación y la entrada en vigor del nuevo período de financiación, fundamentalmente tras la aprobación del Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo (D.O.U.E. L347/487 de 20 de diciembre

de 2013), se establecieron una serie de disposiciones orientadas a la prevención y la gestión de los riesgos.

Tal es así que en el Artículo 5 sobre *Prioridades de desarrollo rural de la Unión Europea*, concretamente en su apartado b, se refleja claramente una de las grandes intenciones de este Reglamento que estriba en el apoyo a la prevención y a la gestión de riesgos en las explotaciones, habida cuenta que, por un lado, una gestión eficaz y eficiente de los riesgos tiene una enorme importancia para los agricultores desde el punto de vista socioeconómico y, por otro lado, también lo es para el mantenimiento y conservación de los ecosistemas.

Igualmente, en el articulado del Reglamento 1305/2013 hay más referencias a riesgos y desastres. Así el Artº. 18 sobre *Restauración del potencial de producción agrícola dañado por desastres naturales y catástrofes e implantación de medidas preventivas adecuadas*; el Artº. 21 sobre *Inversiones en el desarrollo de zonas forestales y mejora de la viabilidad de los bosques*; el Artº.24 sobre *Prevención y reparación de los daños causados a los bosques por incendios, desastres naturales y catástrofes*; el Artº. 36 sobre *Gestión de Riesgos*; el Artº. 37 sobre *Seguro de cosechas, animales y plantas* o el Artº. 38 sobre *Mutualidades para enfermedades animales y vegetales e incidentes medioambientales*, son un buen ejemplo de ello.

Al mismo tiempo, en este Reglamento se incluyen algunas definiciones interesantes dentro del ámbito del riesgo, tales como adversidad climática, incidente medioambiental o desastre natural. Es obvio, en este sentido, que los riesgos naturales han tomado un interés político importante en los últimos años en la Unión Europea, siendo además un tema prioritario para el desarrollo rural por la repercusión negativa de éstos sobre todo en la economía agraria.

Además, en la gestión de los riesgos, que se deduce de este Reglamento, es evidente el papel cada vez mayor de *la elaboración y actualización de planes para el desarrollo de los municipios y poblaciones de las zonas rurales y sus servicios básicos, y de planes de protección y gestión correspondientes a zonas de la red Natura 2000 y otras zonas de alto valor natural* (Artº. 20, apartado 1).

El Gobierno de España ha publicado una serie de disposiciones legales que amparen al sistema de Protección Civil y configure de manera sinérgica los términos adecuados para la atención, salvamento y gestión de las situaciones en las que la

población, como agente fundamental del territorio, corra algún tipo de peligro ante eventos del tipo catastrófico.

En base a estas discusiones, el gobierno nacional establece el siguiente listado donde aparecerán los principales puntos, ordenado cronológicamente, de diferentes instrumentos para el territorio peninsular, donde cada uno de estos elementos tendrá influencia más o menos directa en el campo de los riesgos naturales:

### **Leyes**

- Ley 2/1985, de 21 de enero sobre Protección Civil: se establece las bases para la protección de la población ante cualquier evento, incluyendo los de origen natural.
- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas: primer documento de legislación de las aguas. Se establece la delimitación de zonas de dominio público sobre las zonas de circulación de aguas para garantizar la seguridad.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas: documento de legislación sobre la ocupación de costas en el territorio español, con referencia especial de las zonas de ocupación para garantizar la seguridad y la protección.
- Ley 21/1990, de 19 de diciembre, *de Adaptación del Derecho Español a la Directiva 88/357/CEE, sobre la libertad de servicios en seguros distintos al de vida, y de actualización de la Legislación de Seguros: Estatuto Legal del Consorcio de Compensación de Seguros*: se recoge todo acerca de la naturaleza del Consorcio, sus fines y funciones y sobre su papel asegurador en la relación con los fenómenos naturales catastróficos.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación: se recogen las obligaciones y responsabilidades de los agentes implicados en ella con fin de ofrecer las garantías suficientes a los usuarios.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional: se establece la regularización de la transferencia de los recursos hídricos y se mencionan los riesgos dentro de la protección del dominio público hidráulico y por tanto de las personas y sus bienes.

## **Decretos**

- Decreto 3.209/1974, de 30 de agosto, sobre normas sismorresistentes: primera normativa que pone en relación la construcción y la edificación con el riesgo sísmico en España.

## **Reales Decretos**

- Real Decreto 1.378/1985, de 1 de agosto, de medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública: resuelve las cuestiones relativas al conflicto de competencias estado/autonomías.
- Real Decreto 2.022/1986, de 29 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Riesgos Extraordinarios sobre las Personas y Bienes del Consorcio de Compensación de Seguros: define los tipos de riesgo de carácter extraordinario que son cobertura por el Consorcio y cuáles los casos en los que no se garantiza la cobertura aseguradora.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil: sirve como instrumento para la elaboración de Planes de Protección Civil y las directrices a seguir para que formen un conjunto operativo y aplicable, con cooperación de las distintas administraciones.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y edificación (NCSE-02): normativa sobre edificación antisísmica actualmente en vigor, establece la zonificación de la peligrosidad sísmica en España, adecuándose a las disposiciones europeas.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la ley del Plan Hidrológico Nacional: deroga la anterior ley reguladora.
- Real Decreto 307/2005, de 18 de marzo, por el que se regulan las subvenciones en atención a determinadas necesidades derivadas de situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica y se establece el procedimiento para su concesión.

Asimismo, estableciendo una clasificación por tipología de riesgo a la que afectan estas disposiciones legales, puede establecerse este resumen:

## **Sismicidad**

- Decreto 3.209/1974, de 30 de agosto, sobre normas sismorresistentes.

- Real Decreto 2.543/1994, de 29 de diciembre, sobre normas de construcción sismorresistente.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

### **Aguas**

- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, modificación de la anterior ley de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, porque se modifica la Ley del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001.

### **Costas**

- Ley 22/1988, de julio, de Costas.
- Real Decreto 1.471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988.
- Real Decreto 1.112/1992, de 18 de septiembre, se modifica el Reglamento del RD 1.471/1989.

### **Ordenación del Territorio**

- Real Decreto 1.346/1976, de 9 de abril, Texto Refundido de la Ley Sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, Texto Refundido de la Ley Sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En base a estas normativas se configuran los distintos órganos de gestión de riesgos en el territorio español. Las mayor parte de las competencias territoriales en materia de ordenación caen en jurisdicción directa sobre las distintas autonomías, si bien,

los riesgos naturales de carácter sectorial abren la puerta a las disposiciones estatales en materia de gestión territorial y, por tanto, la mayor parte de las instrumentaciones especiales que surgen con la denominación de “Planes” (bien generales, bien específicos territoriales) van a beber directamente de las distintas legislaciones dispuestas para el apartado de *Normativa Básica de Protección Civil* y el resto de la legislación sectorial que dispone el Estado.

### **7.1. Planes de emergencia de Protección Civil en la Comunidad Autónoma de Extremadura.**

Los planes especiales son elaborados por el Estado, por las Comunidades Autónomas y por los entes locales, siguiendo unas normas reguladoras de los aspectos técnicos y organizativos, denominadas “Directrices Básicas de Planificación de Protección Civil”, cuyo objetivo es asegurar la integración de los planes de actuación de todos los niveles administrativos en un modelo único que asegure la cobertura de las necesidades creadas en la población por un desastre natural (Barranco Sanz, 2002).

Como se comentó en el primer punto de la ponderación del riesgo en la Comunidad Autónoma de Extremadura, el PLATERCAEX se aprobó por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, sobre la Norma Básica de Protección Civil prevista en el artículo 8 de la Ley 2/1985, de 21 de enero sobre Protección Civil. El gobierno autonómico, en consorcio con Protección Civil, dispone de forma genérica de varios instrumentos de gestión de riesgos naturales, entre los cuales se desgranar un Plan Territorial General (PLATERCAEX) y tres Planes Especiales y específicos (PLASISMEX, INUNCAEX e INFOEX):

#### **PLATERCAEX**

El PLATERCAEX es el Plan Territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura elaborado para preparar todo el sistema de preparación y de respuesta ante situaciones de grave riesgo colectivo, calamidad pública o catástrofe extraordinaria, cuyo fin principal es el de prevenir la pérdida de vidas humanas y bienes materiales ante diferentes situaciones de emergencia. Fue aprobado por el Decreto 91/1994, de 28 de junio, por el que se aprueba con carácter de Plan Director, el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura. El objetivo principal del Plan es crear la estructura organizativa y los procedimientos operativos necesarios para dar respuesta



a todas las emergencias que se presenten en el ámbito territorial siempre que no sean declaradas de interés nacional. Dentro de este objetivo general van a coexistir una serie de objetivos específicos que se resumen en:

- Responder eficazmente a todas las emergencias que puedan producirse en la región, como consecuencia de los riesgos identificados en el Plan y de otros que pudieran surgir, teniendo en cuenta lo previsto en la Norma Básica de Protección Civil.
- Coordinar todos los servicios, medios y recursos que intervienen en el Plan así como los procedentes de otras administraciones públicas.
- Permitir la integración de los Planes de ámbito inferior.
- Prever la transferencia de funciones a la Administración Central en el caso que se declare el interés nacional provocado por la emergencia.
- Marcar las directrices de la planificación territorial (provincial, municipal o supramunicipal).

El alcance del plan abarca todo el territorio autonómico en cuanto a ámbito geográfico y los riesgos generales que pueden afectar a todo este territorio, a excepción de los riesgos especiales que tienen su propia planificación. Su estructura tiene por objeto ser capaz de atender la diversidad de situaciones de emergencia que puedan presentarse, no sólo desde la perspectiva de hacer frente a las que puedan producirse, sino también desde la de poder planificar una labor preventiva. El organigrama se divide en función de la asignación de Dirección y Coordinación o Estructura Operativa.

Dentro de la Dirección y Coordinación, a la cabeza se encuentra el Director del Plan, en conjunto con el Comité Asesor y el Gabinete de Información. Todas las partes convergen en las unidades de Puesto de Mando (Centro de Coordinación Operativa o CECOP), para que a partir de ahí, se pase a la Estructura Operativa, en la cual intervienen los distintos grupos de: Intervención, Seguridad, Sanitario, Logístico y Apoyo Técnico.

Las distintas funciones de cada miembro de la estructura se resumen en el siguiente apartado:

- *Director del Plan*: se trata de la Consejería de Presidencia, teniendo su delegación en el Director General de Protección Civil. Sus funciones son las de activar los mecanismos y procedimientos de respuesta del PLATERCAEX ante una situación de emergencias, dirigir y coordinar las actuaciones tendentes al control de la

emergencia dentro del ámbito territorial, activar al CECOP, solicitar los medios y recursos extraordinarios ante una emergencia, notificar a las demás autoridades la existencia de sucesos que pueden producir daños a las personas, bienes y al medio ambiente, informar a la población del desarrollo de la emergencia y sobre las medidas de autoprotección a tomar y garantizar la información de los Organismos previstos, de circunstancias y acontecimientos que puedan darse para la declaración de interés nacional.

- *Comité Asesor*: órgano cuya función principal es asesorar al Director del Plan y cuyas funciones específicas serán las de actuar como órgano auxiliar de la Dirección del Plan y el asesoramiento al Director del Plan.
- *Centro de Coordinación Operativa (CECOP)*: es el órgano de coordinación, control y seguimiento de todas las operaciones de la emergencia. Sus funciones se resumen en ejecutar las actuaciones encomendadas por la Dirección del Plan, garantizar las comunicaciones con Autoridades, Organismos y Servicios implicados en la emergencia, trasladar a los CECOP(s) locales las órdenes y recomendaciones de las Dirección del PLATERCAEX, garantizar la comunicación con el Puesto de Mando Avanzado y trasladar información puntual sobre la emergencia.
- *Gabinete de Información*: el responsable es el Jefe del Gabinete de Prensa de la Junta de Extremadura. Desde aquí se enlaza con los medios de comunicación para proporcionar información sobre la emergencia. Sus funciones comprenden difundir las orientaciones y recomendaciones emanadas de la Dirección del Plan, centralizar y preparar la información general sobre la emergencia y facilitarla a los medios de comunicación social, informar sobre la emergencia a cuantas personas y organismos lo soliciten cuando sea procedente y obtener, centralizar y facilitar toda la información relativa a posibles víctimas de la emergencia.
- *Grupos de Acción*: cinco grupos fundamentales: Grupo de Seguridad (asegura las operaciones en caso de emergencia para que se desarrollen en las mejores condiciones para salvaguardar a las personas implicadas en la emergencia), Grupo de Intervención (ejecuta las medidas de intervención que tienen por objeto eliminar, reducir o controlar los efectos de la emergencia), Grupo Sanitario (tiene como misión la protección a la población en cuanto a las medidas de asistencia sanitaria y de socorro), Grupo de Apoyo Logístico (para la provisión de todo el

equipamiento y suministros necesarios para las actividades de los demás Grupos de Acción) y Grupo de Apoyo Técnico (determinan las medidas de rehabilitación y de ingeniería civil para hacer frente a las emergencias).

(Fuente: PLATERCAEX: <http://www.gobex.es/ddgg004/view/main/index/standardPage.php?id=140>).

## **PLASISMEX**

El PLASISMEX se define como la previsión del marco orgánico-funcional de los mecanismos que permiten la movilización de los recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas y los bienes en caso de grave riesgo colectivo, así como el esquema de coordinación entre las distintas administraciones llamadas a intervenir. Su razón de ser viene motivada porque parte de la Comunidad Autónoma de Extremadura está situada en un área sísmica donde son previsibles sismos de distinta intensidad, por lo que es preceptiva la elaboración de este Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico de Extremadura (PLASISMEX).

Los objetivos específicos a los que atiende este Plan Especial se esquematizan de la siguiente forma:

- Concretar la estructura organizativa y funcional para la intervención en emergencias por terremotos ocurridos en Extremadura.
- Precisar la zonificación del territorio en función del riesgo sísmico, delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención y localizar la infraestructura utilizable ante supuestos terremotos.
- Definir qué municipios deben elaborar el correspondiente Plan de Actuación Municipal ante el riesgo sísmico, facilitar su elaboración e implantación, para asegurar así la aplicación de las acciones oportunas en caso de emergencia.
- Establecer los sistemas de articulación con los ayuntamientos, mancomunidades y otras organizaciones de las Administraciones Locales de Extremadura, así como la coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico.
- Especificar los procedimientos de información a la población.
- Prever el procedimiento de catalogación de medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones previstas.

La estructura y organización del PLASISMEX recoge todos los puntos acotados por el PLATERCAEX, siguiendo este mismo organigrama para la puesta en marcha de las acciones de gestión. Será fundamental entonces entender cómo es la operatividad de

este Plan Especial. Esta operatividad parte del supuesto de situaciones que vienen definidas por la intensidad del fenómeno sísmico en cuestión y que se dividen en un total de cuatro:

- *Situación 0:* fenómenos sísmicos ampliamente sentidos por la población, sin ocasionar víctimas ni daños materiales relevantes. Requerirá de las autoridades y órganos competentes una actuación coordinada, informando a los ciudadanos sobre dichos fenómenos.
- *Situación 1:* fenómenos sísmicos cuya atención, en lo relativo a la protección de personas y bienes, puede quedar asegurada mediante el empleo de los medios y recursos disponibles en las zonas afectadas.
- *Situación 2:* fenómenos sísmicos que por la gravedad de los daños ocasionados, el número de víctimas o la extensión de las áreas afectadas, hacen necesario, para el socorro y protección de personas y bienes, el concurso de medios, recursos o servicios ubicados fuera de dichas áreas.
- *Situación 3:* emergencias sísmicas, habiéndose considerado que está en juego el interés nacional, sean declaradas por el Ministerio del Interior.
- *Situación 4:* declarada esta situación por parte de la Dirección del PLASISMEX, se iniciarán las primeras tareas de rehabilitación en las zonas afectadas, así como el realojo provisional de las personas afectadas y se adoptarán todas las medidas necesarias para el retorno a la normalidad.

Por su parte, las medidas de protección a la población siguen una directriz básica que se concentra en un sistema de avisos, un confinamiento, una evacuación y acogida y un control de accesos. Es por ello, que ésta es una de las medidas fundamentales de los distintos sistemas de información que intervienen en las distintas situaciones del PLASISMEX, bien “alerta”, bien “emergencia”. En caso de alerta (situación 0 ó 3), el gabinete de información difundirá las características del sismo acaecido, explicando lo ocurrido y dando consignas tranquilizadoras para evitar alarmas innecesarias en la población. Por su parte, en caso de emergencia (situaciones 1, 2 ó 3), el gabinete de información, en contacto con los responsables de comunicación de la Administración Local afectada, de las entidades gestoras de infraestructuras y proveedores de servicios esenciales, difundirá comunicados explicando lo sucedido e indicando teléfonos de atención a los afectados, tan pronto como sea posible; además, informará periódicamente sobre la situación y su evolución, con información de municipios afectados y grado de

afección, estado de las vías de comunicación y rutas alternativas y situación de los servicios esenciales y previsiones de normalización.

(Fuente: PLASISMEX:

[http://www.gobex.es/filescms/ddgg004/uploaded\\_files/proteccion\\_civil/planes\\_especiales/PLASISMEX20080601b\\_revisado\\_por\\_JEX.pdf](http://www.gobex.es/filescms/ddgg004/uploaded_files/proteccion_civil/planes_especiales/PLASISMEX20080601b_revisado_por_JEX.pdf)).

### **INUNCAEX**

El INUNCAEX es el Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones para la Comunidad Autónoma de Extremadura. Establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad y los que puedan ser asignados a la misma por otras Administraciones públicas y de los pertenecientes a entidades públicas y privadas con la finalidad de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundación en Extremadura. Este Plan debe prever la coordinación con el PLATERCAEX y con los Planes de Actuación Especial frente al Riesgo de Inundación a elaborar por los municipios que les corresponda. Los antecedentes hay que encontrarlos en los distintos marcos normativos que establecen, por su parte la Ley 2/1985, de 21 de Enero, sobre Protección Civil, la Norma Básica de Protección Civil y la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.

El objetivo general de este plan es servir como instrumento eficaz para hacer frente a las emergencias que puedan producirse como consecuencia del riesgo de inundaciones en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Este objetivo general va a tener unas especificidades que se resumen en:

- Dar respuesta a todas las emergencias derivadas de los riesgos identificados en el Plan Especial.
- Coordinar todos los servicios, medios y recursos de las entidades públicas y privadas existentes en Extremadura. Concretar la estructura organizativa y los procedimientos de los distintos servicios llamados a intervenir en situaciones de emergencia por inundaciones.
- Permitir la integración de los Planes de ámbito inferior, tales como Planes de Actuación Especial a elaborar por los municipios de la Comunidad.
- Especificar procedimientos de información a la población sobre el riesgo que les pueda afectar y las medidas de protección a seguir.

La estructura organizativa responde al organigrama ya mentados en los anteriores planes territoriales, por lo que se atenderá a las cuestiones de operatividad, las cuales

vienen definidas por el marco de las actuaciones y niveles de emergencia ante este tipo de riesgo en la Comunidad:

- *Situación 0*: emergencia por inundaciones de ámbito municipal, controladas por respuesta local. En esta situación se activan los Planes Locales de Actuación quedando únicamente la estructura local movilizada.
- *Situación 1*: control hidrometeorológico y de presas, seguimiento de la predicción meteorológica y adopción de protección a la población. Activación del Plan INUNCAEX siendo ya el ámbito de la Comunidad Autónoma la estructura movilizada.
- *Situación 2*: aplicación de medidas con el concurso de medios no asignados al INUNCAEX y de titularidad estatal. Se activa el sistema de alerta a la Delegación de Gobierno pero todavía quedando la Comunidad como agente movilizado.
- *Situación 3*: inundaciones declaradas de interés nacional. Se activan los procedimientos del Plan Estatal Nacional pasando la estructura movilizada al ámbito Estatal.

(Fuente: INUNCAEX: <http://www.proteccioncivil.org/catalogo/naturales/jornada-normativa-inundaciones-0612/planesccaa/extremadura/Plan%20de%20inundaciones%20de%20Extremadura.pdf>).

## **INFOEX**

La Ley 4/2004 de 24 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales en Extremadura tiene como objetivo la defensa de los montes o terrenos forestales frente a los incendios, así como la protección de las personas y los bienes afectados por ellos. Promueve como una de sus novedades más significativas la adopción de una política activa de prevención.

Esta Ley entiende por prevención todas las medidas de planificación y gestión preventiva, y establece como instrumentos de la planificación de esta prevención los Planes de Defensa de las Zonas de Alto Riesgo de Incendios o de Protección Preferente (PZAR), los Planes de Prevención de Incendios Forestales y los Planes Periurbanos de Prevención de Incendios.

En Extremadura se aprobó por el Decreto 86/2006, de 2 de mayo (DOE nº55 de 11 de mayo de 2006) el Plan de Prevención de Incendios Forestales (Plan PREIFEX), que establece las medidas generales para la prevención de incendios forestales. Establece las medidas de emergencia para regular y optimizar la respuesta ante estos casos, en los que

la rapidez y la eficiencia son fundamentales para impedir la extensión del incendio y minimizar los daños producidos.

El Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Incendios Forestales para la Comunidad Autónoma de Extremadura (en adelante INFOEX) forma parte del PLATERCAEX, y cobra especial relevancia en la región debido a la gran extensión de superficie forestal y de zonas naturales protegidas que contiene. Este plan se encarga por ello de organizar y garantizar la adecuada coordinación de los medios y recursos de la Junta de Extremadura para poder responder ante la producción de incendios forestales, así como los de otras administraciones o entidades públicas o privadas destinadas al mismo fin.

El Plan INFOEX cuenta con varios antecedentes legislativos como la ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, que establece en su artículo 9 los contenidos mínimos de los Planes Territoriales y Especiales de Protección Civil; la Norma Básica de Protección Civil prevista en el artículo 8 de la Ley 2/1985 de Protección Civil y aprobada por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril; y el Decreto 54/1996, de 23 de abril, que aprueba el Plan de lucha contra los Incendios Forestales. Además, en 2010 se publica una normativa específica para el plan en el Decreto 52/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Lucha contra Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Algunos de los principales objetivos del Plan INFOEX son:

- Establecer las normativas de los planes locales de actuación en los municipios extremeños que tomen en consideración el riesgo de incendios forestales y los sistemas de respuesta al mismo.
- Actuar de forma coordinada con el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura (PLATERCAEX), llevando a cabo una catalogación de los recursos y la disponibilidad en situación de emergencia de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Realizar un análisis de la información obtenida tras la recopilación de los factores determinantes del riesgo potencial de incendio forestal en Extremadura, en especial la climatología, la vegetación y los usos del suelo, el relieve, la geología, los factores socioeconómicos, físicos, demográficos y urbanísticos.
- Detallar los procesos de alerta a la población ante el riesgo de incendio forestal.

- Prevención frente a los incendios forestales de emergencia mediante los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil y con las organizaciones administrativas locales en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Instaurar los procedimientos y la estructura organizativa destinada a la intervención en emergencias por incendio forestal en la totalidad del territorio extremeño.
- Desarrollo e implantación de un plan para la formación y capacitación de personal de intervención para las labores de extinción y prevención de los incendios forestales en Extremadura.

El organigrama del Plan INFOEX dispone de dos secciones: la de dirección y coordinación por un lado y la estructura operativa por otro. Aunque estos dos grupos tengan funciones distintas mantienen una estrecha relación ya que su objetivo es el mismo, por lo que existe una cooperación entre las dos para lograr un correcto funcionamiento del conjunto.

La sección directiva y de coordinación se encuentra encabezada por el Comité de Dirección que, formado por el Director del Plan, el Comité Asesor y el Gabinete de Información cumple una serie de funciones organizativas esenciales como son las de comunicar, evaluar y dirigir las medidas de actuación frente a los incendios forestales. Posteriormente el Centro de Cooperación Operativa (CECOP) y el Puesto de Mando Avanzado (P.M.A.) llevan a cabo las actuaciones determinadas desde la dirección. Este paso se encuentra entre las dos secciones estructurales mencionadas anteriormente, ya que cumple a la vez funciones de organización y actuación, sirviendo de nexo de unión entre la dirección y los grupos de acción.

La segunda sección se compone de varios grupos destinados a cubrir de la forma más eficiente los distintos campos que atañen a la actuación ante un incendio forestal, ya sea la propia extinción, la seguridad de la población o los servicios sanitarios. La estructura operativa se conforma por tanto de los siguientes grupos de acción: Intervención y Extinción de Incendios, Seguridad y Orden, Grupo Sanitario, Grupo Voluntario, Soporte Logístico y Acción Social. Colaboran para ello distintas administraciones y entidades, tanto públicas como privadas.



Las medidas de actuación varían en función de la magnitud y el peligro que suponga el incendio a tratar, adaptándose de tal forma a sus características para que la extinción sea lo más rápida posible y los daños producidos sean los mínimos.

(Fuente: INFOEX: <http://www.gobex.es/ddgg004/view/main/index/standardPage.php?id=141#infocaex>).

*Tabla 61. Clasificación del Plan INFOEX de las situaciones de emergencia de incendios según su gravedad, su ámbito territorial y los planes cuya actuación le corresponde.*

<i>Estructura Movilizadora</i>	<i>Niveles de Gravedad</i>	<i>Gravedad de la situación</i>	<i>Activación de planes</i>
<i>Local</i>	Gravedad 0A	Emergencias por incendios de ámbito municipal, controladas por respuesta local.	Planes locales
	Gravedad 0B	Cuando afecten a más de dos provincias dentro de la Comunidad Autónoma, con las mismas características que en el caso anterior.	Planes locales
<i>Comunidad Autónoma</i>	Gravedad 1	Aquellos incendios que pueden ser controlados con los medios previstos en el INFOEX.	INFOEX
<i>Estatal</i>	Gravedad 2	Incendios que requieran medios estatales no asignados al INFOEX.	INFOEX
	Gravedad 3	Incendios declarados de Interés Nacional.	Plan estatal

Fuente: elaboración propia.



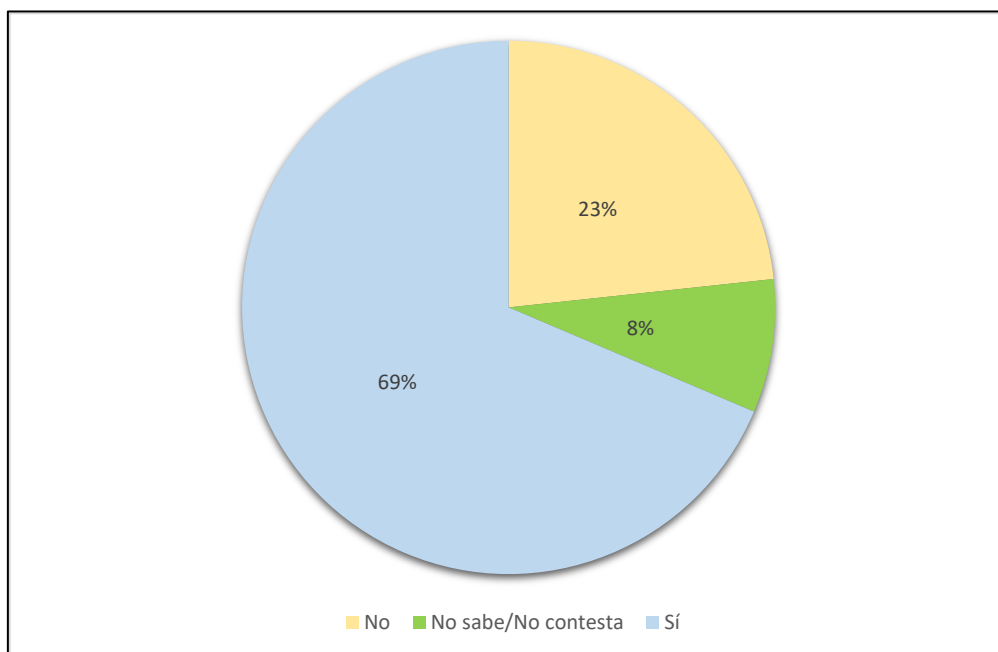
## 8. PERCEPCIÓN SOCIAL DE RIESGOS NATURALES EN EXTREMADURA

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada bloque del cuestionario. En primer lugar se analizarán las respuestas obtenidas del apartado “sobre riesgos”.

### Pregunta nº 1: ¿Cree que en su entorno es posible la ocurrencia de un fenómeno natural adverso?

Mediante esta pregunta se pretende evaluar cuál es la percepción de la población ante los riesgos naturales en su entorno. Esta pregunta se relaciona directamente con la posibilidad de impacto personal (siguiente pregunta) así como las experiencias personales, dado que la creencia o suposición de la ocurrencia de determinados fenómenos está muy condicionada y/o ligada a la forma en la que la información es recogida por el individuo, bien sea a través de la experiencia o a través de las llamadas estaciones de amplificación social. Una vez dicho esto, el resultado para la población extremeña ha sido el siguiente:

Figura 61. Respuestas sobre la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural adverso en el entorno más inmediato.



Fuente: elaboración propia

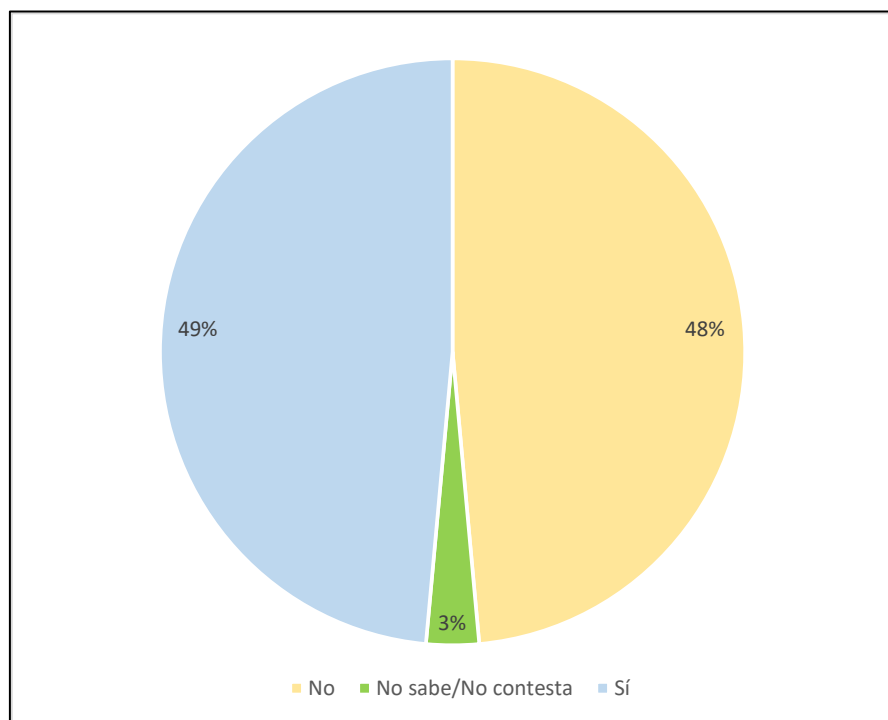
Como puede verse en la anterior figura, la mayor parte de la población encuestada ve posible la ocurrencia de un fenómeno natural adverso en su territorio. Como se ha comentado con anterioridad, esta respuesta depende en gran medida de las experiencias

vividas en torno a los fenómenos naturales, bien sea a través de conocimiento propio o adquirido a través de terceros (por ejemplo, si algún familiar o amigo ha sufrido las consecuencias de algún tipo de fenómeno). Por el contrario, un 23% de los encuestados ha estimado que en sus respectivos entornos no es posible la ocurrencia de fenómenos naturales adversos, seguido finalmente de un 8% que marcó la opción de *no sabe/no contesta*.

**Pregunta nº 2: ¿Ha experimentado alguna vez las consecuencias de un fenómeno natural adverso?**

Esta cuestión se relaciona directamente con la anterior. Mientras que la primera evaluaba el grado de creencia, ésta se aproxima más a la evidencia, es decir, si cada uno de los sujetos encuestados ha tenido contacto directo con algún tipo de fenómeno natural adverso. Si la anterior pregunta hubiera sido contestada exclusivamente desde la perspectiva de la experiencia personal, los resultados con esta nueva pregunta serían muy similares. No obstante, como se verá a continuación, existen muchas más personas que piensan que en su entorno es posible la ocurrencia de algún fenómeno adverso pese no haber experimentado por sí misma las consecuencias de dichos fenómenos. Los resultados de las encuestas son los que siguen:

*Figura 62. Respuestas sobre las experiencias personales de las consecuencias de un fenómeno natural adverso.*



Fuente: elaboración propia

Las respuestas están bastante equiparadas entre la población que afirma haber experimentado algún fenómeno natural y sus consecuencias y aquellas que no, con un 49 % para las primeras, un 48 % para las segundas, y un 3% para los que marcaron la opción de *no sabe/no contesta*. Por lo tanto, la principal conclusión que se segrega entre estas dos preguntas es que se puede ser consciente de la existencia de riesgo (real o no) no sólo a partir de la experiencia propia, sino también por la información adquirida a través de externalización (influencias externas de otros individuos, *mass media*, etc.) del propio individuo. Incluso algunos individuos llegan a temer la ocurrencia de éstos fenómenos ni siquiera habiendo sufrido consecuencia alguna o sin conocer a nadie que las haya sufrido.

**Pregunta nº 3: ¿Cuál de estos fenómenos le produce mayor temor o inseguridad?**

Para la definición de esta pregunta, se ha creado una lista controlada de fenómenos que, por su especial importancia y ocurrencia en el territorio, se han considerado como importantes para la región. Cada uno de estos fenómenos ha sido analizado en los apartados anteriores del presente estudio, así como su grado de impacto y distribución geográfica, por lo que se puede entender cuál de ellos es el más importante tanto por sus consecuencias como por su frecuencia en Extremadura. Como esta pregunta era de opción multirespuesta, cada persona tenía la posibilidad de marcar tantas opciones como considerase. Por este motivo cada opción tendrá asumido el porcentaje en función de las veces que fue seleccionada cada vez que un encuestado marcaba las posibles opciones.

*Tabla 62. Relación (en porcentaje) de las veces que fue seleccionado un tipo de riesgo natural por los encuestados.*

<b>Tipo de fenómeno</b>	<b>% de respuestas</b>
Incendios forestales	63,4
Terremotos	52,4
Sequías	50,8
Inundaciones	43,7
Temperaturas Extremas (Olas de calor/olas de frío)	34,6
Movimientos del terreno como deslizamientos, hundimientos o expansividad	29,8
Tormentas	28,5

Fuente: elaboración propia

De entre todos los fenómenos propuestos, la población extremeña marcó con un 63,4% de las veces a los incendios forestales como el tipo de riesgo que le produce mayor temor o inseguridad. Ello no difiere en absoluto de la realidad ya que, como ha podido comprobarse, los incendios forestales constituyen uno de los fenómenos de mayor

impacto y recurrencia del territorio extremeño, siendo año tras año importantes sumas de dinero las que se emplean en prevención y extinción, así como para paliar las pérdidas socioeconómicas asociadas a la calcinación de superficies forestales y otros efectos secundarios.

Tras los incendios, el segundo fenómeno con mayor número de respuestas son los terremotos. En total, el 52,4% de la población teme un movimiento sísmico. Ello es natural, puesto que los terremotos, junto con las erupciones volcánicas son los fenómenos naturales con mayor potencial catastrófico, tanto en daños materiales y económicos como en pérdidas de vidas humanas. No obstante, en Extremadura los terremotos no representan uno de los mayores riesgos para la región, produciéndose en su mayoría pequeños temblores asociados a movimientos sísmicos que rara vez superan los 3 grados en la Escala de Richter. No obstante, no se trata de un fenómeno imposible, habiéndose producido registros históricos en la región con gran impacto económico y social. El riesgo real de terremotos está fijado por el IGN en el territorio extremeño en una franja que recorre la parte suroccidental, para VI grados de peligrosidad en la escala EMS-98 para un tiempo de recurrencia de 500 años.

Casi con el mismo porcentaje de representación porcentual de respuestas se encuentra la sequía. La sequía es un importante fenómeno asociado a la escasez de agua, tanto para consumo como para las actividades económicas así como uno de los principales desafíos en los países mediterráneos, dado la gran variabilidad climática que les afecta. Extremadura es una de las regiones más proclives a la existencia de la sequía pluviométrica, y por ello existen del mismo modo importantes infraestructuras ligadas a la gestión y almacenamiento de los recursos hídricos, como es el caso de los embalses. No obstante es uno de los fenómenos a tener en cuenta, y en este sentido, la sequía es temida con una representación del 50,8% de las veces, lo que significa que al menos la mitad de la población tienen en consideración este fenómeno.

Asimismo, el cuarto tipo de fenómenos que la población extremeña tiene en consideración por temor o inseguridad, son las inundaciones. En total, las inundaciones han sido seleccionadas el 43,7% de las veces, constituyéndose así como un fenómeno de importancia media para la población. No obstante, como se ha demostrado, las inundaciones son un fenómeno de especial importancia para ciertos sectores del territorio extremeño, caso de las Vegas del Guadiana en gran medida, o ciertas zonas de espacios inundables en la cuenca del Tajo. Pese a que la población sólo ha considerado a las

inundaciones con poco más del 40% de las veces, las inundaciones representan, junto con los incendios forestales y la sequía, uno de los mayores riesgos de la región, tanto en probabilidad de ocurrencia como en impactos asociados. Como se observó en apartados anteriores, las inundaciones son la primera causa de muerte en España así como el tipo de riesgo que mayor coste económico supone según los datos de Protección Civil y el Consorcio de Compensación de Seguros.

En Extremadura existen importantes espacios dentro de la categoría de alto riesgo, fundamentalmente en las citadas Vegas del Guadiana. Para el conjunto regional, se han estimado un total de 31.408 ha, entre la demarcación del Tajo (12,35%) y la del Guadiana (87,65%), en zonificación de alto riesgo, lo que supone un probabilidad de inundación de 1:10 años. (T=10 años). Ello tiene importantes implicaciones desde el punto de vista de las catastróficas consecuencias sobre la población así como las actividades económicas.

Con menor representación y en orden descendente de valoración por parte de la población se encuentran las temperaturas extremas, bien sean olas de calor o de frío, con un 34,6% de las veces, los movimientos del terreno (verticales y horizontales) con un 29,8% de las veces y, por último, las tormentas, con un 28,5%.

**Pregunta nº 4: Valore la importancia que le otorga al impacto o las consecuencias de los fenómenos naturales adversos.**

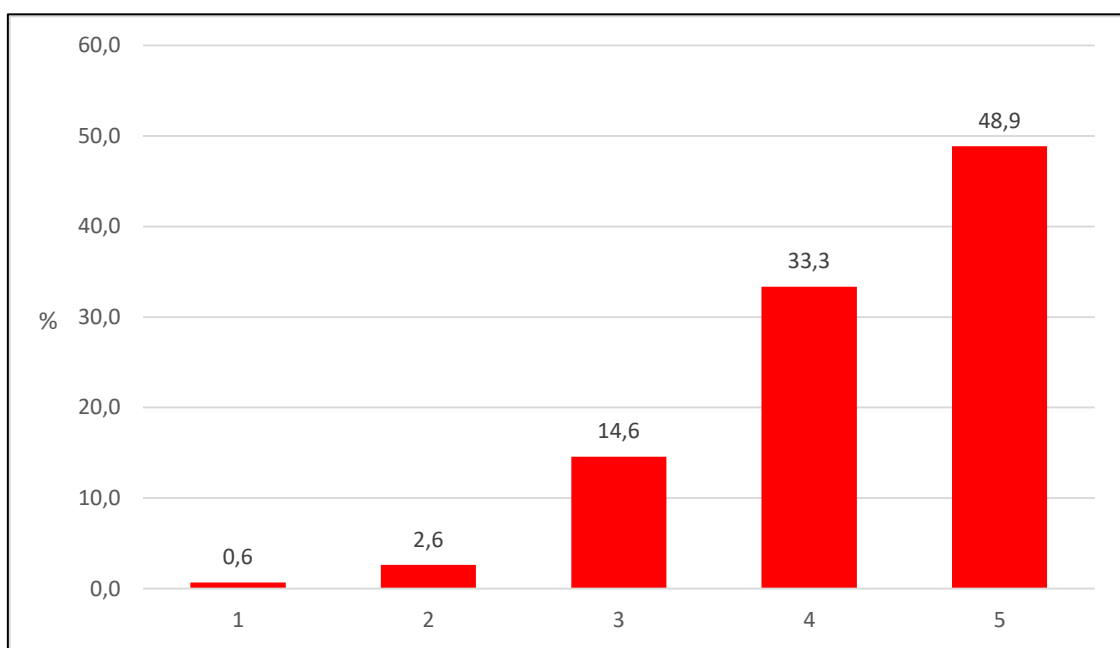
El impacto o consecuencias de un fenómeno natural adverso, o de los riesgos naturales en general, se cuantifica por dos principios básicos: el impacto sobre las personas (daños humanos) e impactos sobre la economía, ya sea a través de los daños a bienes o a las actividades económicas. En Extremadura, igual que en el resto de España, los riesgos naturales producen cada año una serie de pérdidas, las cuales quedan contabilizadas y registradas a través de dos organismos fundamentales, Protección Civil y Consorcio de Compensación de Seguros. El tipo de fenómeno que mayor impacto genera para el territorio nacional lo constituyen las inundaciones, tanto en número de víctimas o heridos como en pérdidas económicas asociadas.

Valorar la importancia del impacto o consecuencias de los riesgos naturales refleja el grado de conciencia social sobre la peligrosidad natural y, *por ende*, del riesgo. Ya sea sólo considerando un tipo de fenómeno o varios de ellos, ser consciente de la realidad territorial (y cómo ésta puede afectar directa o indirectamente de manera adversa) es un paso previo fundamental para la comprensión del territorio, para la correcta elección de

políticas y gestión en materia de prevención y mitigación del riesgo, así como a la mejora de la resiliencia del capital territorial. En definitiva, contribuye a la optimización y consecución de la gobernanza del riesgo.

Los datos obtenidos por los encuestados relativo a la importancia que se otorga a los impactos y consecuencias de los fenómenos naturales adversos, reflejan que la mayor parte de la población otorgan en una escala del 1 al 5 (siendo 1 muy poca importancia y 5 mucha importancia) un 5 con el 48,9% del total.

*Figura 63. Relación de la ponderación otorgada al impacto o consecuencias de los riesgos naturales por la población en escala 1 a 5.*



Fuente: elaboración propia

El 33,3% de los encuestados valoró con un 4 la importancia del impacto de los riesgos naturales, seguido, con un 14,6% de las respuestas, de aquellos que lo valoran con un 3. Con una representación muy minoritaria, las personas que apenas valoran la importancia del impacto o las consecuencias de los riesgos naturales se sitúan con un 2,6% para los que valoran con un 2; y con un 0,6% los que valoran con un 1, es decir muy poca importancia.

**Pregunta nº 5: ¿Cuál de estos fenómenos considera que es más probable que ocurra en su entorno?**

Igual que se ha intentado plantear una relación entre lo que se cree y entre la realidad de lo experimentado en las primeras preguntas del cuestionario, en esta ocasión se trataba de obtener resultados similares entre los riesgos concretos a los que se teme y



los que realmente se producen en el territorio. Es natural pensar que aquello a lo que más se teme es seguramente lo más probable dentro de lo posible, no obstante puede no ser así, y la población puede experimentar mayor animadversión hacia una serie de fenómenos concretos que pueden no ser luego los de mayor importancia para el territorio que habitan, o incluso ser la población consciente de aquellos riesgos más probables en su entorno y aun así presentar mayor temor hacia otros no conocidos (*optimismo ilusorio*), ya que lo desconocido siempre trae consigo una serie de connotaciones emocionales cuya interpretación lleva al rechazo y con ello al miedo.

Analizando los datos, vemos que la sequía es el riesgo con mayor número de respuestas entre los encuestados, concretamente un 76,7% de las veces se refieren a este fenómeno; el segundo lugar es ocupado por las temperaturas extremas (olas de calor y de frío) con el 74,1 %; en tercer lugar, los incendios forestales fueron objeto de respuesta en un 63,1% de las veces; el cuarto lugar de las respuestas es ocupado por las tormentas con un 55,3% y, los últimos lugares, son ocupados por fenómenos como las inundaciones (19,1%), los movimientos del terreno (6,1%) y los terremotos (5,2%).

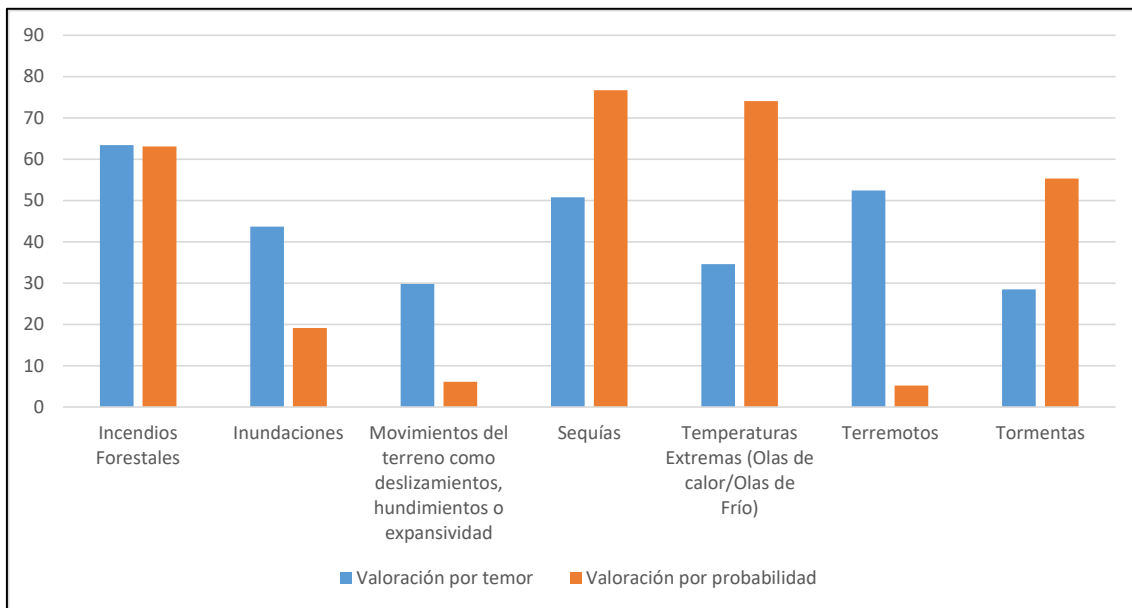
*Tabla 63. Probabilidad de ocurrencia de determinados riesgos, en un marco territorial inmediato y según los encuestados (%).*

<b>Tipo de fenómeno</b>	<b>% de respuestas</b>
Sequías	76,7
Temperaturas Extremas (Olas de calor/olas de frío)	74,1
Incendios forestales	63,1
Tormentas	55,3
Inundaciones	19,1
Movimientos del terreno como deslizamientos, hundimientos o expansividad	6,1
Terremotos	5,2

Fuente: elaboración propia

A continuación se mostrarán los resultados en comparativa con los de la anterior pregunta referida a cuáles de los fenómenos producía mayor inseguridad o miedo.

Figura 64. Comparativa entre la valoración de los mismos tipos de fenómenos en función del temor y en función de la probabilidad.



Fuente: elaboración propia

Como puede verse existe una correlación coherente entre ciertos tipos de fenómenos, no obstante se observa que algunos de los fenómenos son valorados con mucha mayor consideración cuando se pregunta por el miedo y no por la probabilidad. Ejemplo de esto último lo constituyen los terremotos, donde puede verse que en el primer caso (por miedo) más de la mitad de las veces fue considerado con un 52,4%, mientras que en cuanto a probabilidad, se ha quedado tan sólo en un 5,2%, ocupando el último lugar de la valoración. Ello demuestra que la población es más temerosa ante determinados fenómenos aun sabiendo que tienen poca probabilidad de ocurrencia en sus territorios más inmediatos. La razón de esta inseguridad o miedo, producido por un fenómeno ciertamente desconocido (en cuanto a experiencia de riesgo), puede estar motivada por la asunción de ciertos paradigmas externos al propio individuo. Del mismo modo, se ha observado este patrón en riesgos como las inundaciones o los movimientos del terreno, siendo mucho mayor la consideración por miedo que por probabilidad.

En cambio, todo lo contrario ocurre con fenómenos como las temperaturas extremas o las tormentas, donde en la primera pregunta fueron apenas consideradas con un 29,8% y un 28,5% respectivamente, frente a un 74,1% y un 55,3% en la segunda. Con diferencias menos notables, aunque con un mayor número de veces considerado, se encuentra la sequía, seleccionada un 50,8% de las veces en la primera pregunta y un 76,7% en la segunda, ocupando la primera posición de las veces considerada en la

pregunta por probabilidad. En estos casos se aprecia que la población, siendo consciente de la realidad de ciertos fenómenos, bien por la experiencia bien por llamada memoria de riesgos, no considere a éstos entre aquellos fenómenos que mayor miedo o inseguridad producen.

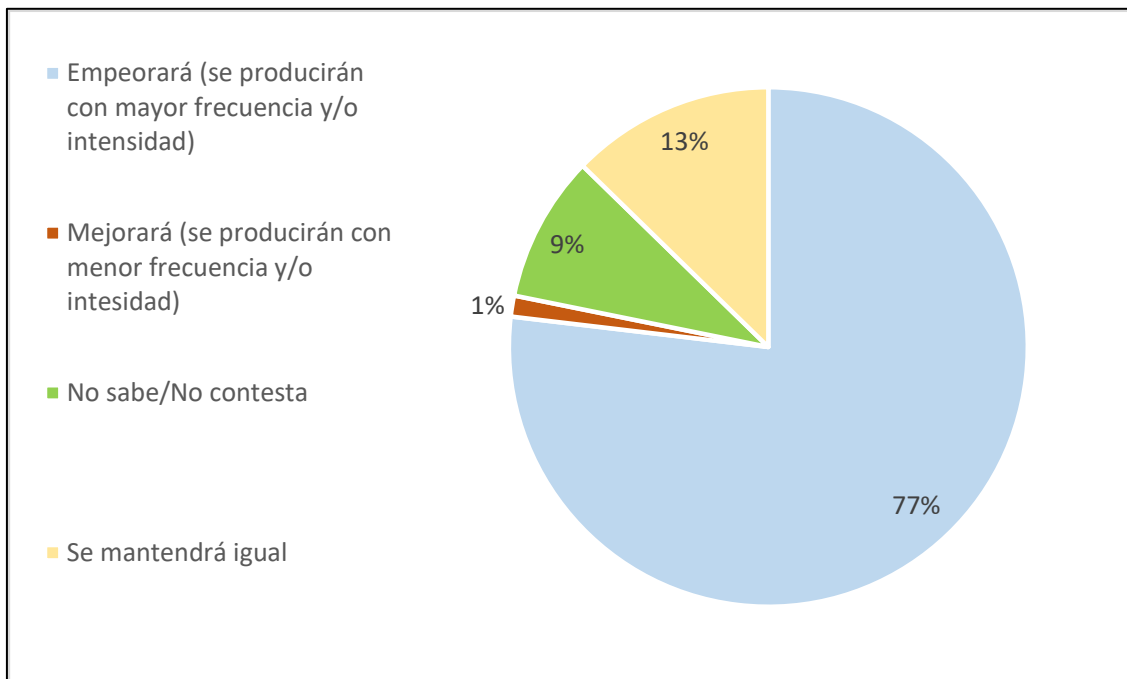
Un caso curioso lo ofrece el dato de los incendios forestales; tal es así que en ambas cuestiones ha sido considerado prácticamente el mismo número de veces, con un 63,4% de las veces en la primera pregunta y un 63,1% de las veces en la segunda. La conclusión aparente de este hecho, en primer lugar, estriba en la conciencia ciudadana sobre la peligrosidad de los incendios forestales y, segundo lugar, que se trata de un fenómeno recurrente, con consecuencias devastadoras y, por tanto, con capacidad para sugerir o crear temor en la sociedad. Es en estos casos específicos en los que entra en juego la denominada memoria de riesgos que, en otras cuestiones de orden sociológico, lleva a la generación de un “respeto” por aquello que ya se conoce.

**Pregunta nº 6: ¿Cómo cree que evolucionará la ocurrencia de fenómenos naturales adversos?**

Esta cuestión se dirige prioritariamente a conocer, desde un punto de vista individual y personal, la opinión del encuestado respecto de la naturaleza en general, sus patrones, sus cambios y sus condiciones de riesgo en los territorios. En este sentido, una amplia mayoría del tamaño muestral, concretamente un 76,9 %, opina que la situación empeorará, es decir, que los fenómenos naturales adversos se producirán con mayor frecuencia o intensidad en el futuro más inmediato.

Por otra parte, un 12,7% de los encuestados opina que se mantendrá igual (ni mejorará ni empeorará) y, por último, una reducida minoría (1,3%) considera que mejorará, es decir que se producirán con menor frecuencia y/o intensidad. Como dato curioso, se incluye que la proporción de población que optó por *no sabe/no contesta* fue del 9,1%.

Figura 65. Respuestas sobre la consideración de la evolución de un riesgo en frecuencia e intensidad.



Fuente: elaboración propia

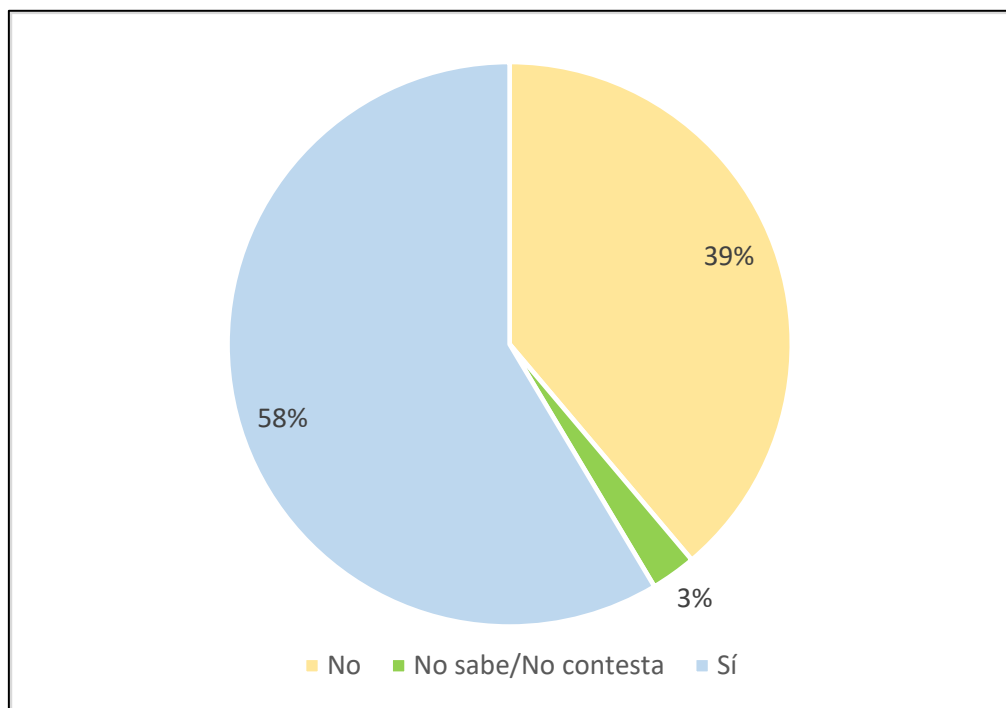
A continuación se muestran las preguntas relativas al segundo gran bloque del cuestionario, denominado *Sobre Prevención*, compuesto por otras cuatro preguntas acerca de la prevención de riesgos y distintas consideraciones en torno a la percepción de la prevención, el papel de los medios de comunicación en materia de prevención, etc.

**Pregunta nº 7: ¿Ha recibido usted información acerca de riesgos naturales?**

Mediante esta pregunta se pretende, de una manera clara y directa, conocer cuál es el grado de conocimiento que tiene la sociedad a través de la información recibida; ya que, en este sentido, poseer información acerca de los fenómenos naturales adversos promueve la capacidad de percepción y *por ende* actúa sobre la capacidad de prevención de la población y de su territorio más inmediato.

Los resultados señalan que una buena parte de la población, de alguna u otra manera, ha recibido información sobre riesgos naturales. En concreto, el 58,6% de los encuestados así lo ha manifestado. No obstante, no es nada desdeñable el porcentaje de población que afirma no haber recibido nunca información, dato que se sitúa en el 38,8% de la población. Cabe destacar que la simplicidad de la pregunta y su carácter directo han hecho que el número de personas bajo la opción de *no sabe/no contesta* se haya mantenido en el 2,6% del total.

*Figura 66. Grado de conocimiento sobre riesgos en función de la información recibida (%).*



Fuente: elaboración propia

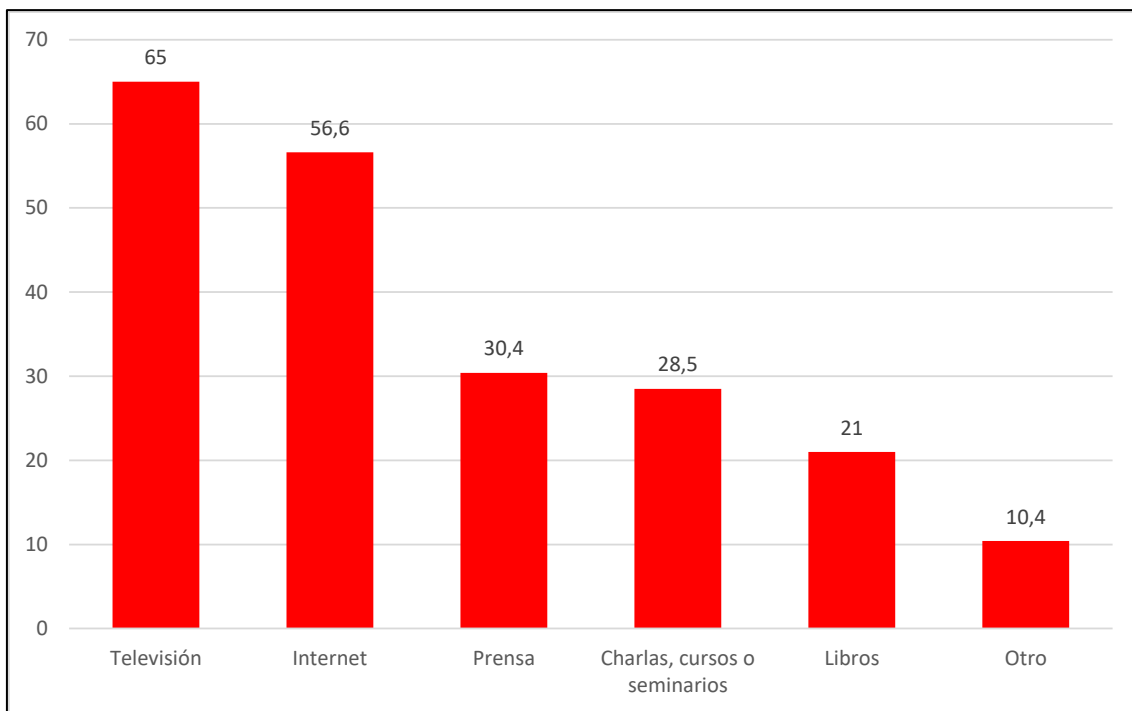
**Pregunta n° 8: ¿A través de qué medio ha recibido información sobre riesgos naturales?**

Enlazando directamente con la pregunta anterior, en esta ocasión se le quiere dar forma a ese amplio porcentaje de población que afirmaba haber recibido información sobre riesgos naturales. En cuanto a los medios de información se han considerado los que mayor capacidad de influencia y de llamada tienen, ya que a través de estos medios se fragua la opinión pública, así como la opinión personal, llevando incluso a una manera de pensar concreta (qué, cómo y por qué) de los fenómenos, en este caso, de los naturales con componente de riesgo.

No obstante, se ha demostrado en numerosas ocasiones que el poder de la información puede actuar en una doble vertiente, promoviendo estilos de pensamientos y emociones que poco o nada tienen que ver con la realidad general. De entre todos los medios de comunicación propuestos, resulta evidente (por su calado en cada una de las capas de la sociedad) que la televisión se alce con la mayor proporción de elementos seleccionados en el 65% de las veces. A continuación le sigue internet con el 56,6% de las veces, mostrando una realidad que en el futuro más inmediato llegará a alcanzar el primer puesto de la información. Con una menor proporción de respuestas se encuentra

la prensa escrita (periódicos y diarios, revistas...) que sólo registra un 28,5% de las respuestas. Por último, los medios de comunicación e información menos considerados han sido los libros (fuentes documentales de referencia) con un 21% de respuestas, mostrando este dato que las fortalezas en la formación e información de hace pocos años hoy día se ha convertido o está en fase de convertirse en una debilidad con carácter estructural.

*Figura 67. Medios de comunicación y fuentes de información más frecuentes sobre riesgos (%).*



Fuente: elaboración propia

**Pregunta nº 9: ¿Se llevan a cabo medidas de prevención de riesgos naturales en su entorno?**

Esta pregunta se dirige fundamentalmente a la comprensión del grado de conocimiento que la población tiene acerca de las medidas preventivas en materia de riesgos en su entorno más inmediato, independientemente de la naturaleza del fenómeno.

Como se observó anteriormente, existe un importante marco legal e institucional, tanto desde las instancias europeas como las locales, pasando por un complejo compendio de leyes, reglamentos, normativas y planes nacionales en materia de prevención. Unido a ello se encuentra la planificación sectorial que incluye a los riesgos naturales como una parte integrante del sistema territorial cualquiera que sea su ámbito de aplicación. Desde los Planes Territoriales a los Planes Especiales de Protección Civil, así como la regulación

en materia de aguas, costas, construcción, montes, infraestructuras, etc., actualmente existen multitud de acciones encaminadas a la búsqueda y consecución de la prevención de riesgos para que, en la medida de las posibilidades, se garantice el menor impacto posible sobre los territorios en los que se apliquen alguna de estas medidas. Pese a todo ello, la población parece no terminar de ser consciente de las acciones que se llevan a cabo en materia de prevención de riesgos, al menos no es así percibido. Las respuestas son bastante heterogéneas, contando con apenas un 5% de diferencia entre cada una de ellas.

Los datos obtenidos reflejan que una pequeña mayoría, compuesta por el 35,3% de los encuestados, opina que en sus entornos no se llevan a cabo medidas preventivas de riesgos, les siguen muy de cerca los que consideran por el contrario que sí se realizan estas medidas, con un 34,3% de la población. Resulta cuanto menos curioso el hecho de que una cifra bastante similar, compuesta por el 30,4% de la población, escogió la opción de *no sabe/no contesta*, signo inequívoco de un desconocimiento acerca de las estructuras que orquestan la prevención, ya no sólo a nivel nacional, sino al menos, a nivel autonómico.

**Pregunta nº 10: Valore la importancia que le otorga a las medidas preventivas para reducir los daños y consecuencias de los fenómenos naturales.**

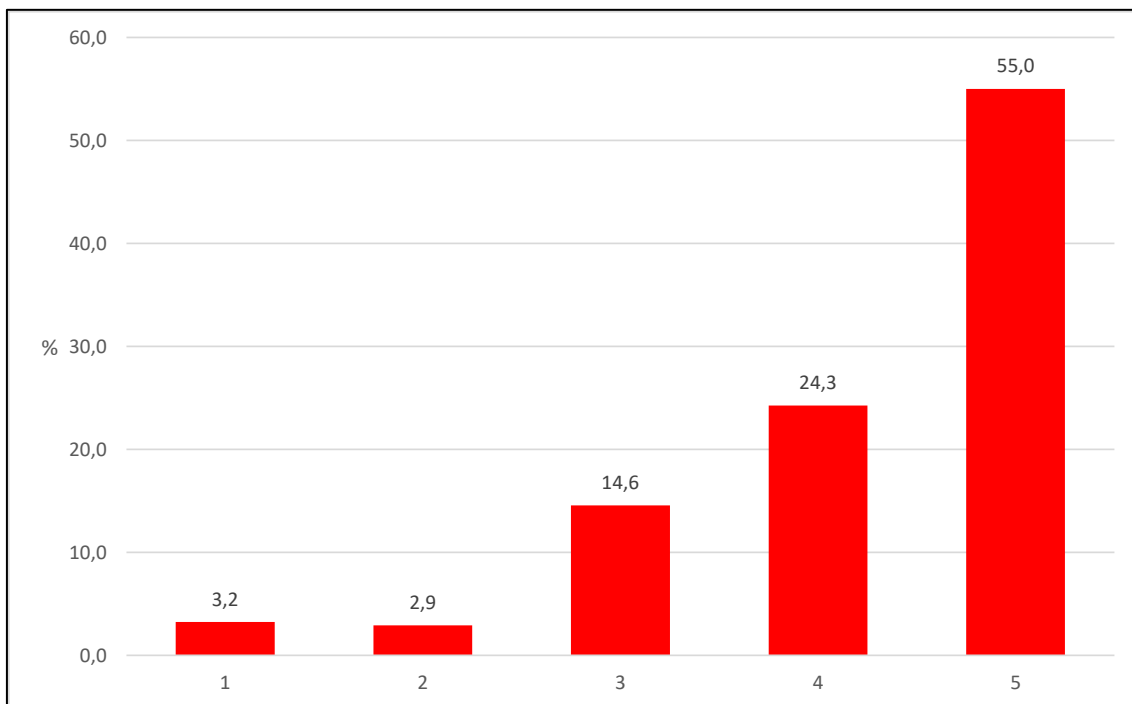
La última de las cuestiones del formulario obedece una proposición de valoración, tal y como se hizo en preguntas anteriores, en una escala del 1 al 5, donde el objetivo se fundamenta en valorar el grado de conciencia social sobre las medidas de prevención de riesgos y la importancia que éstas tienen en sus territorios. En este sentido, si la prevención de riesgos es mejor, menores serán los impactos que puedan generarse.

Las medidas preventivas suelen desarrollarse bajo dos contextos básicos, *ex ante*, es decir, medidas preventivas orientadas a la minimización de impacto antes de la ocurrencia del mismo, aunque puede suponer establecer marcos no seguros dado el alto grado de incertidumbre. Y, por otro lado, en un contexto *ex post*, orientado al desarrollo de medidas preventivas, de obras y adecuación de elementos vulnerables una vez se conoce el fenómeno (o ya se ha producido).

En cualquier caso, pese a que la población encuestada no haya demostrado tener demasiado conocimiento acerca de medidas de prevención de riesgos en su entorno más inmediato, si ha evidenciado conocer la importancia de estas medidas para la reducción

de desastres. De esta manera, una amplia mayoría formada por el 55% de los encuestados ha otorgado a las medidas preventivas un valor 5 de importancia (muy importantes), seguido ya en bastante menor medida por el valor 4 (bastante importante) con un 24,3%, el valor 3 (importante) con un 14,6%, el valor 2 (poco importante) con un 2,9% y, finalmente, el valor 1 (nada importante) ha sido considerado por el 3,2% de los encuestados.

*Figura 68. Relación de la ponderación otorgada a la importancia de las medidas de prevención para la reducción de los daños y consecuencias de los riesgos naturales en escala de 1 a 5.*



Fuente: elaboración propia

### **8.1. Estudio de caso. La percepción del riesgo de incendios forestales en Extremadura.**

El factor más importante en la prevención de cualquier riesgo es la implicación y colaboración de la población, ya que su continua actuación sobre el entorno que habitan es fundamental para el cuidado y mantenimiento del mismo, y mucho más eficaz que cualquier método preventivo que no los involucre. Por este motivo, la visión y concienciación de los habitantes de la región con respecto al riesgo de incendios es esencial para lograr prevenirlos.



Con el objetivo de poder conocer y comprender la percepción de la población sobre el riesgo de incendios forestales, el método más apropiado para obtener unos resultados cercanos a la realidad consistió en la realización de encuestas a lo largo de diferentes zonas geográficas extremeñas. En este sentido, fueron seleccionadas preferentemente varias zonas de la provincia cacereña, al tratarse de una provincia que, año tras año, presenta el índice de siniestralidad más alto de Extremadura debido a la ocurrencia de incendios.

La información obtenida se analizará de manera general, pero también en escala comarcal para, de este modo, poder establecer comparativas en función de la situación de cada una de ellas respecto de los incendios y las medidas preventivas en su caso.

Las zonas geográficas seleccionadas fueron Las Hurdes, Sierra de Gata, Las Vera, Valle del Jerte, Valencia de Alcántara, Tajo-Salor y Las Villuercas, si bien para el análisis de los datos las comarcas del Valle del Jerte y La Vera se agruparon en una sola zona geográfica debido a situaciones similares de profusión de incendios.

Durante la realización del sondeo se encuestó a población de distintas edades, nivel de estudios y ocupación, para poder conocer la percepción general de los habitantes de cada zona. Las respuestas obtenidas se encuentran en mayor o menor grado condicionadas al entorno y al conocimiento de los habitantes de cada comarca, por lo que es posible que en algunos casos, por desconocimiento, no se correspondan completamente con la realidad. No obstante, el objetivo de las encuestas no era el de obtener información sobre los incendios, sino sobre la percepción de la población sobre los mismos.

En un primer apartado opcional de las encuestas se preguntaba acerca de la edad, sexo, nivel de estudios y ocupación, para poder establecer una aproximación a las características de la población encuestada. En total fueron encuestadas cien personas, de las cuales el 38% tenían entre 20 y 29 años, el 36% entre 30 y 49 años, un 17% entre 50 y 64 años y el 9% restante tenía 65 años o más. En conjunto, el 57% de los encuestados eran hombres y el 43% mujeres. En cuanto al nivel de estudios, el 1% no tenía estudios alguno, el 25% un nivel formativo básico, el 27% un nivel medio y un 47% tenía formación superior.

La ocupación de los encuestados es muy variada, pudiendo ser estudiantes, parados, hosteleros, ganaderos, bomberos o ingenieros forestales. Dada la amplia variedad de encuestados, la información obtenida a través de sus respuestas puede ser un

acertado acercamiento a la percepción real de la sociedad extremeña sobre los incendios forestales. A continuación se detallan el resto de preguntas realizadas en las encuestas y el análisis de la información obtenida en cada una de ellas.

**Pregunta nº 1: ¿En qué zona de Extremadura cree usted que se producen más incendios forestales?**

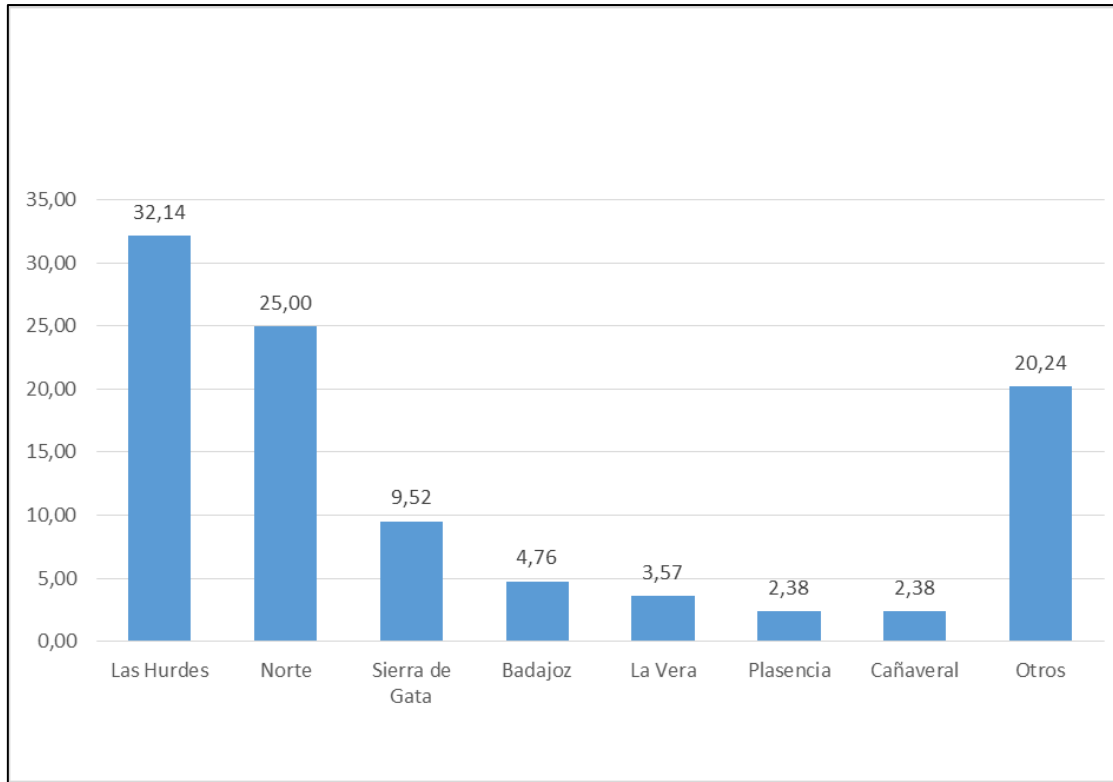
La primera pregunta va dirigida a conocer la opinión de la población encuestada sobre cuáles son los lugares de la región que creen pueden verse más afectados por la incidencia de los incendios forestales. Al tratarse de una pregunta de respuesta abierta, se abrió un abanico de zonas geográficas, pudiendo estar limitadas a distintos niveles administrativos, tanto local, como comarcal o provincial. No obstante, esto no supone ninguna traba a la hora de analizar los resultados, ya que lo que se pretendía obtener con esta pregunta era una apreciación de la percepción general de la población, y no una respuesta concreta. A raíz de esto, en la mayor parte de los casos, las zonas señaladas solían situarse en el entorno de la comarca encuestada, debido a un mayor conocimiento de los habitantes acerca de los acontecimientos producidos en los alrededores de sus lugares de origen. Sin embargo, a pesar de estas diferencias en las respuestas al estar condicionadas por la procedencia de los encuestados, es posible resaltar algunas de las zonas nombradas, coincidentes en todos los casos.

Así, la zona más destacada, que se mencionó además en todas las comarcas recorridas, es la de Las Hurdes, conformando un 32,14% del total de las respuestas. Como se pudo apreciar en el análisis de incendios anteriormente realizado, este dato que señala a Las Hurdes como una de las zonas de Extremadura más afectadas por los incendios forestales se corresponde ciertamente con la realidad.

Otra de las respuestas más comunes hace referencia al norte de la región, mencionado por un 25% del total de los encuestados. Con ella se abarcan comarcas como Las Hurdes, pero también otras como Sierra de Gata, el Valle del Ambroz, La Vera o el Valle del Jerte, cuya mayor incidencia de incendios también se corresponde con la realidad. En tercer lugar, se encuentra Sierra de Gata, con un 9,52%, seguido de otras zonas como Badajoz, Plasencia, La Vera o Cañaveral, que oscilan entre un 2,38% y un 4,76%. Debido al amplio margen de respuesta fueron señalados otros muchos lugares que, al no coincidir con otros encuestados en una cantidad porcentual suficiente y al no representar un grupo numeroso, se incluyen dentro de la categoría de “Otros”, que

constituye el 20,24% del total. Algunas de las zonas nombradas en este grupo son el Valle del Ambroz, la Sierra del Arquillo o Los Ibores.

*Figura 69. Porcentaje de zonas de Extremadura más afectadas por los incendios forestales, según los encuestados.*



Fuente: elaboración propia.

En cuanto al análisis comarcal, el Valle del Jerte y La Vera ocupan el primer lugar con un 56,25% de las respuestas, seguida de Las Hurdes con un 32,14% y de la Zona Norte de Extremadura en general con un 25%. En Las Hurdes la gran mayoría de las respuestas hacían referencia a la Zona Norte, con un 83,33%, mientras que el otro 16,67% señalaba a la propia comarca. En este caso, todos los resultados se centraron en estos dos lugares, ya que la gran incidencia de incendios en la zona provoca una mayor percepción del riesgo originado por los mismos, que desemboca en un mayor conocimiento con respecto a la situación. En Valencia de Alcántara sobresalen también las respuestas afirmativas sobre Las Hurdes, con un 33,33%, seguida de la Zona Norte y Badajoz, con un 26,67% cada una. La referencia a la provincia de Badajoz se debe probablemente a la cercanía de la misma con la comarca de Valencia de Alcántara. Se nombra también Sierra de Gata, con un 6,67%, mientras que el resto se reparte en diversos lugares. De la misma

forma, en Tajo-Salor vuelven a sobresalir respuestas sobre Las Hurdes, con un 27,78%, Sierra de Gata con un 22,22% y la Zona Norte con un 16,67%.

En Las Villuercas, las respuestas hacen de nuevo mayor número de referencias a la comarca de Las Hurdes con un 27,27% de las respuestas, tras la que se sitúan la Zona Norte con un 13,64%, y Sierra de Gata y La Vera con un 9,09% cada una. El resto de lugares mencionados representa el 40,91% del total, entre los que se encuentran Los Ibores, La Vera y el centro de la provincia de Cáceres.

### **Pregunta nº 2: ¿Qué entiende usted por incendio forestal?**

Una de las cuestiones más importantes al tratar de entender la percepción de la población sobre los incendios forestales es conocer el concepto que tiene la sociedad en general de los mismos. Nuevamente la proximidad del encuestado a una zona con alto grado de ocurrencia de incendios influye y determina la opinión de la población acerca de sus conocimientos sobre los mismos. La información que se posea sobre la materia puede constituir uno de los principales métodos de prevención, por lo que es importante atender a esta pregunta como una aproximación a la percepción ciudadana desde una de las nociones más básicas sobre incendios.

El análisis general de las encuestas señala dos de las opciones ofrecidas como las más destacadas en la opinión de la población. En primer lugar, seleccionada por más de la mitad de los encuestados, concretamente con un 56,31%, se encuentra la opción que define el incendio forestal como “fuego sin control que quema todo tipo de vegetación”, mientras que la segunda opción más sobresaliente es la que señala que “fuego es la quema de flora y fauna”, opción representada por un 35,92% de las respuestas. En conjunto estas dos opciones alcanzan el 92,23% del total de las respuestas. El resto de las opciones se encuentra repartido de forma similar, aunque ninguna llega al 4% del total. En esta pregunta, la opción de *no sabe/no contesta* no fue elegida en ningún caso, ya que todas las personas sondeadas escogieron alguna de las opciones propuestas.

Esta distribución se repite de forma casi idéntica en el análisis por comarcas, siendo las mismas dos opciones las más sobresalientes. En el caso de Las Villuercas, la respuesta “fuego sin control que quema todo tipo de vegetación” alcanza el 72,73% sobre el total, mientras que en Las Hurdes esa misma respuesta llega al 66,67%. En estas dos comarcas, la opción “fuego que quema flora y fauna” fue escogida por el 27,27% y el 33,33% de la población respectivamente.

En el resto de comarcas se indicaron además otras opciones, siendo la siguiente más destacada la de “fuego que quema árboles” con un 11,76% en Tajo-Salor, un 5,88% en Valencia de Alcántara y un 3,57% en Jerte-Vera, representando en conjunto el 3,88% de la encuesta general. La siguiente opción más valorada es la de “fuego que quema casas en zonas rurales y forestales”, que obtuvo un 10% de respuestas en Sierra de Gata, un 5,88% en las comarcas de Tajo-Salor y Valencia de Alcántara. La respuesta de fuego como “quema de pastizales” fue seleccionada en Jerte-Vera sólo con un 3,57%.

*Tabla 64. Respuestas sobre el concepto de incendio forestal (%).*

<b>Definiciones de fuego</b>	<b>General</b>	<b>Jerte-Vera</b>	<b>Gata</b>	<b>Hurdes</b>	<b>Valencia de Alcántara</b>	<b>Tajo-Salor</b>	<b>Villuercas</b>
Fuego que quema árboles	3,88	3,57	0,00	0,00	5,88	11,76	0,00
Fuego sin control que quema todo tipo de vegetación	56,31	39,29	70,00	66,67	35,29	70,59	72,73
Quema de pastizales	0,97	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuego que quema casas en zonas rurales y forestales	2,91	0,00	10,00	0,00	5,88	5,88	0,00
Fuego que quema flora y fauna	35,92	53,57	20,00	33,33	52,94	11,76	27,27
Ns/Nc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración propia.

### **Pregunta nº 3: ¿Quién cree usted que está detrás de un incendio forestal?**

La causalidad de los incendios forestales se encuentra estrechamente ligada a la acción antrópica, en una medida mucho mayor de las que se relaciona con causas naturales. La población es consciente de este hecho, y por ello es importante hacer referencia a la visión de los habitantes extremeños sobre quién puede ser prioritariamente responsable de la repetida producción de incendios. Entre las opciones ofrecidas se encuentran las de turistas y niños, que pueden ser causantes de dichos incendios en la mayoría de los casos por descuidos o desconocimiento, mientras que otras de las posibles respuestas, caso de los pirómanos y gentes que queman desechos y basuras, implica un mayor grado de intencionalidad. En el caso de los trabajadores agrícolas y forestales, aunque las quemadas se hagan con permisos y motivos justificados, también es posible que desencadenen la difusión del fuego de forma accidental.

La opinión de la población sondeada en este caso se encuentra muy dividida, aunque una de las opciones sobresale de forma muy destacable. La respuesta general de los encuestados indica que los pirómanos son los principales causantes de incendios, habiendo elegido esta opción más de la mitad de los encuestados (concretamente un

56,14%). La población es muy consciente de la intencionalidad de la mayor parte de los incendios, si bien no sólo se señala únicamente a los pirómanos como principales causantes de los mismos. Dentro de la causalidad antrópica de los incendios forestales los encuestados señalan otras posibles causas: en primer lugar, el 19,30% de las respuestas señala la quema desechos y basuras como el principal causante mientras que, en segundo lugar, un 12,28% de los encuestados piensa que son los trabajadores agrícolas y forestales quienes los originan. Por último, los turistas y los niños son las opciones menos escogidas por los encuestados, con un 5,26% y un 0,88% de las respuestas respectivamente. La percepción de que los turistas son los que más incendios forestales provocan aumenta en las zonas en las que hay mayor afluencia de los mismos, como puede ser en zonas eminentemente turísticas como el Valle del Jerte.

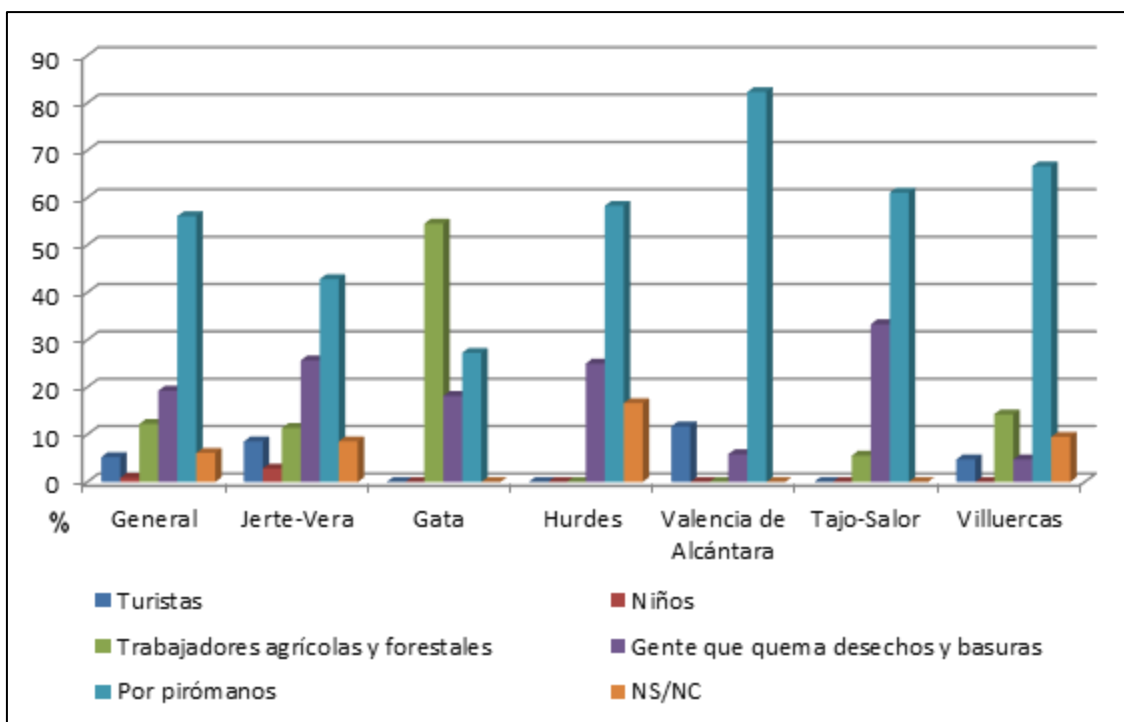
*Tabla 65. Respuestas sobre la causalidad de los incendios forestales por zonas geográficas (%).*

<b>Zonas Geográficas</b>	<b>Turistas</b>	<b>Niños</b>	<b>Trabajadores agrícolas y forestales</b>	<b>Quema desechos y basuras</b>	<b>Pirómanos</b>	<b>Ns/Nc</b>
General	5,26	0,88	12,28	19,30	56,14	6,14
Jerte-Vera	8,57	2,86	11,43	25,71	42,86	8,57
Gata	0,00	0,00	54,55	18,18	27,27	0,00
Hurdes	0,00	0,00	0,00	25,00	58,33	16,67
Valencia de Alcántara	11,76	0,00	0,00	5,88	82,35	0,00
Tajo-Salor	0,00	0,00	5,56	33,33	61,11	0,00
Villuercas	4,76	0,00	14,29	4,76	66,67	9,52

Fuente: elaboración propia.

Al realizar una comparativa comarcal es fácil apreciar la opción que más se repite en todas las comarcas, esto es, la causalidad principal señala a los “pirómanos” como principales causantes de los incendios forestales. Si bien, resulta ciertamente curioso que los encuestados, adscritos geográficamente a la comarca de Sierra de Gata, señalen que los principales causantes son los “trabajadores agrícolas y forestales”, siendo además la Sierra de Gata una de las comarcas con mayor frecuencia y recurrencia de incendios en Extremadura y, al tiempo, una comarca de montaña que se caracteriza por presentar un paisaje agrario atomizado de pequeñas explotaciones agrícolas y ganaderas.

Figura 70. Respuestas a la causalidad de incendios forestales por comarcas (%).



Fuente: elaboración propia.

#### Pregunta nº 4: ¿Cuál cree que es la principal causa por la que se inicia un incendio forestal?

Como se ha mencionado en la pregunta anterior, son muchos los motivos por los que pueden iniciarse los incendios forestales, y en esta ocasión se proponen ciertas opciones, centradas primordialmente en acciones antrópicas, pero incluyendo también alguna causa natural. Una vez obtenida la información acerca de la opinión de la población sobre los principales causantes de los incendios, se pretende con esta pregunta realizar una nueva aproximación, en esta ocasión sobre las causas que originan esos incendios.

La concienciación de la población en cuanto a las posibles acciones causantes de incendios indica generalmente un adecuado conocimiento de las medidas preventivas y las actividades que pueden causar peligro, lo cual es de gran importancia ya que cuanto más informada se encuentre la población local más fácil será evitar la producción de incendios. La distribución de las respuestas se encuentra de nuevo bastante repartida entre las distintas opciones, pero entre ellas destacan tres principalmente.

En los resultados generales, la causa principal por la que se cree que se producen la mayoría de los incendios es por colillas mal apagadas, con un cuarto del total,

concretamente un 25,19%. Las quemas para eliminar desechos agrícolas y forestales también ocupan un puesto elevado, alcanzando el 23,66% de las respuestas. Con el objetivo de evitar los incendios producidos por este motivo, se proponen medidas alternativas para deshacerse de los restos agrícolas, como su uso en centrales de biomasa en lugar de realizar quemas que pueden desembocar en la generación de incendios.

Por otro lado, el 21,37% de las respuestas señala las fogatas mal apagadas como la principal causa, uno de los motivos fundamentales por los que se cree que los turistas son uno de los fundamentales grupos causantes de incendios. En relación con este dato cabe destacar que en la comarca de Valencia de Alcántara el 29,41% de los encuestados señala esta opción en primer lugar.

El resto de las opciones se encuentran distribuidas de forma similar, destacando levemente la causa de vidrios y cristales en el suelo con un 13,74%. La mayoría de estas causas son fáciles de evitar, pudiendo prevenir sus consecuencias tomando unas medidas mínimas para eludir la producción de incendios por descuidos, comodidad o falta de interés.

A nivel comarcal son las tres opciones principales mencionadas las que, también en este caso, reciben los valores más elevados. En Sierra de Gata se vuelve a indicar a las acciones de los trabajadores agrícolas como la causa más destacada, con un 42,86%, mientras que en Las Hurdes se considera que las colillas mal apagadas son el principal motivo de producción de incendios.

Por otro lado, en las zonas de Jerte-Vera y Tajo-Salor sobresale la causa debido a fogatas mal apagadas, con un 26,83% y un 26,32% respectivamente. En las Villuercas las opciones de quemas agrícolas y colillas mal apagadas se igualan en importancia con un 26,09%. En cuanto a las causas naturales, la producción de rayos es una de las menos señaladas, alcanzando un 9,16% en la encuesta general, y un máximo de 14,29% en Sierra de Gata. De nuevo, la dificultad de escoger sólo una de las opciones como causa principal, cuando es sabido por la población que los incendios pueden producirse por muchos de estos motivos, aumenta las cifras de la opción de *no sabe/no contesta*, aunque en esta ocasión no alcanzan el 5% en el recuento general.



Tabla 66. Respuestas a la causalidad principal de los incendios forestales (%).

Causalidad	General	Jerte-Vera	Gata	Hurdes	Valencia de Alcántara	Tajo-Salor	Vilhercas
Por quemas para eliminar desechos agrícolas o forestales	23,66	19,51	42,86	20,00	11,76	21,05	26,09
Por fogatas mal apagadas	21,37	26,83	14,29	10,00	29,41	26,32	13,04
Como consecuencia de un rayo	9,16	12,20	14,29	0,00	11,76	5,26	4,35
Por colillas mal apagadas	25,19	24,39	14,29	40,00	29,41	26,32	26,09
Porque la vegetación al descomponerse produce combustión espontánea	2,29	2,44	4,76	0,00	0,00	0,00	4,35
Por vidrios y cristales en el suelo	13,74	12,20	9,52	20,00	11,76	21,05	13,04
Ns/Nc	4,58	2,44	0,00	10,00	5,88	0,00	13,04

Fuente: elaboración propia.

### Pregunta nº 5: En su entorno, ¿cree que es posible la manifestación de incendios forestales?

Mediante esta cuestión se pretende indagar cuál es el conocimiento de la población en este sentido, dado que la probabilidad de tener un conocimiento más real sobre la profusión, o no, de incendios forestales en un área geográfica concreta se encuentra en relación directamente proporcional con la mayor recurrencia de éstos, así como el alcance de siniestrabilidad de los mismos.

Los resultados generales indican que el 88,54% de la población encuestada afirma que sí es posible la generación de incendios en su entorno, por lo que la gran mayoría es consciente del riesgo, mientras que sólo el 9,38% niega la posibilidad de que se produzcan, y el 2,08% escogió la opción de *no sabe/no contesta*.

A pesar de que parte de la población responda de forma negativa, la valoración general es favorable, al apreciar la mayoría de los encuestados la posibilidad de generación de incendios. La comarca en la que se agrupan más respuestas negativas es la de Valencia de Alcántara, donde el 17,65% de los encuestados no cree que sea posible la producción de incendios en su zona. Si bien es cierto que la comarca no es una de las más afectadas por incendios en Extremadura, algunos de los incendios que ha sufrido esta comarca han tenido un gran alcance territorial, por lo que para su población es importante conocer la posibilidad de su producción y la probabilidad de recurrencia.

Otra de las zonas con mayor respuesta negativa es la de Jerte-Vera, con un 17,39%, seguida de Las Villuercas, donde el 9,52% de los encuestados opina que no es posible la generación de incendios en su entorno. Por el contrario, la comarca de Las

Hurdes es muy consciente del riesgo, alcanzando las respuestas positivas el 90%, y más aún en Sierra de Gata y Tajo-Salor, donde la totalidad de los encuestados afirmó la existencia de la posibilidad en su entorno, respuestas que no sorprenden, sobre todo en Sierra de Gata donde todavía en la sociedad está presente la cultura del fuego.

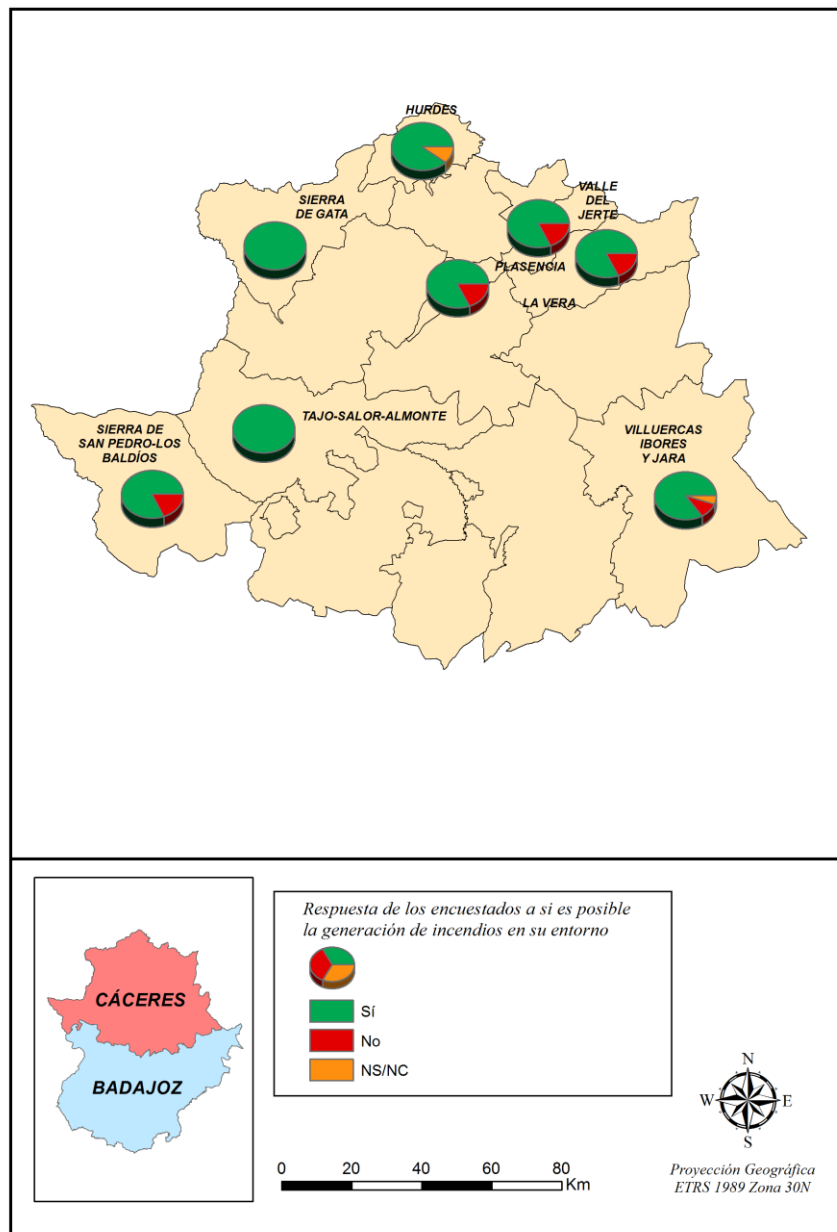
Tabla 67. Respuestas sobre la posibilidad de manifestación de incendios por comarcas (%).

Zonas Geográficas	Sí	No	Ns/Nc
General	88,54	9,38	2,08
Jerte-Vera	82,61	17,39	0,00
Gata	100,00	0,00	0,00
Hurdes	90,00	0,00	10,00
Valencia de Alcántara	82,35	17,65	0,00
Tajo-Salor	100,00	0,00	0,00
Villuercas	85,71	9,52	4,76

Fuente: elaboración propia.

La distribución de las respuestas no obedece a un patrón determinado, ya que no se establece una relación inalterable entre las zonas donde se produce un mayor número de incendios y la concienciación de su población. Siguiendo el argumento mencionado previamente, es razonable pensar que en las comarcas con mayor incidencia de incendios forestales exista una mayor sensibilización sobre los mismos, sin embargo esto no ocurre en todos los casos. En el Mapa 45 se puede apreciar que en Sierra de Gata, donde son frecuentes y recurrentes los incendios, el 100% de la población es consciente de ello, mientras que en otras comarcas del norte de Extremadura, como Las Hurdes o La Vera, donde también se producen numerosos incendios, parte de la población escogió la opción negativa o la de *no sabe/no contesta*. De la misma forma, en zonas ligeramente menos afectadas por incendios como Las Villuercas existe una percepción mayor del riesgo de incendios, aunque tampoco alcance el total de respuestas afirmativas.

Mapa 45. Respuestas sobre la concienciación social ante la posibilidad de generación de incendios forestales en su entorno más inmediato.



Fuente: elaboración propia.

### Pregunta nº 6: ¿Cree que Extremadura está preparada para la lucha contra los incendios forestales?

Es importante conocer la valoración de la población en referencia a la capacidad y la eficacia de las medidas que se toman en la región con el objetivo de prevenir los incendios forestales. Por ello con esta pregunta se intenta obtener la opinión de la población acerca del grado/nivel de preparación que tiene Extremadura en la lucha contra

los incendios forestales, de forma que se puedan tomar las decisiones oportunas para mejorar sus métodos de prevención en caso de necesitarlo.

Tras el tratamiento y análisis de las respuestas obtenidas, los resultados son generalmente positivos, de forma que el 66% de la población encuestada piensa que Extremadura está preparada en la lucha contra los incendios forestales. De ese porcentaje, el 53% afirma que está *preparada*, mientras que el 13% indica que está *muy preparada*.

Por otro lado, el 28% de los encuestados señalan que Extremadura está *poco preparada* y, finalmente, un 5% índice que *no está preparada*.

Esta valoración positiva general se mantiene en casi todas las zonas, excepto Tajo-Salor, donde predomina una opinión negativa acerca de la preparación de la región. En esta comarca el 53,33% de los encuestados señala que Extremadura está *poco preparada* para hacer frente a los incendios, mientras que un 46,67% opina que está *preparada*, mostrando unas respuestas ciertamente dicotómicas en este sentido.

La comarca con mayor porcentaje de respuestas positivas es Las Hurdes, donde un 90% de los encuestados señala que Extremadura está *muy preparada* (40%) o *preparada* (50%) para hacer frente a este riesgo. En este caso, al tratarse de una de las comarcas más afectadas por los incendios en Extremadura, es probable que la población perciba y observe la presencia y ejecución de más medidas preventivas en su entorno más inmediato.

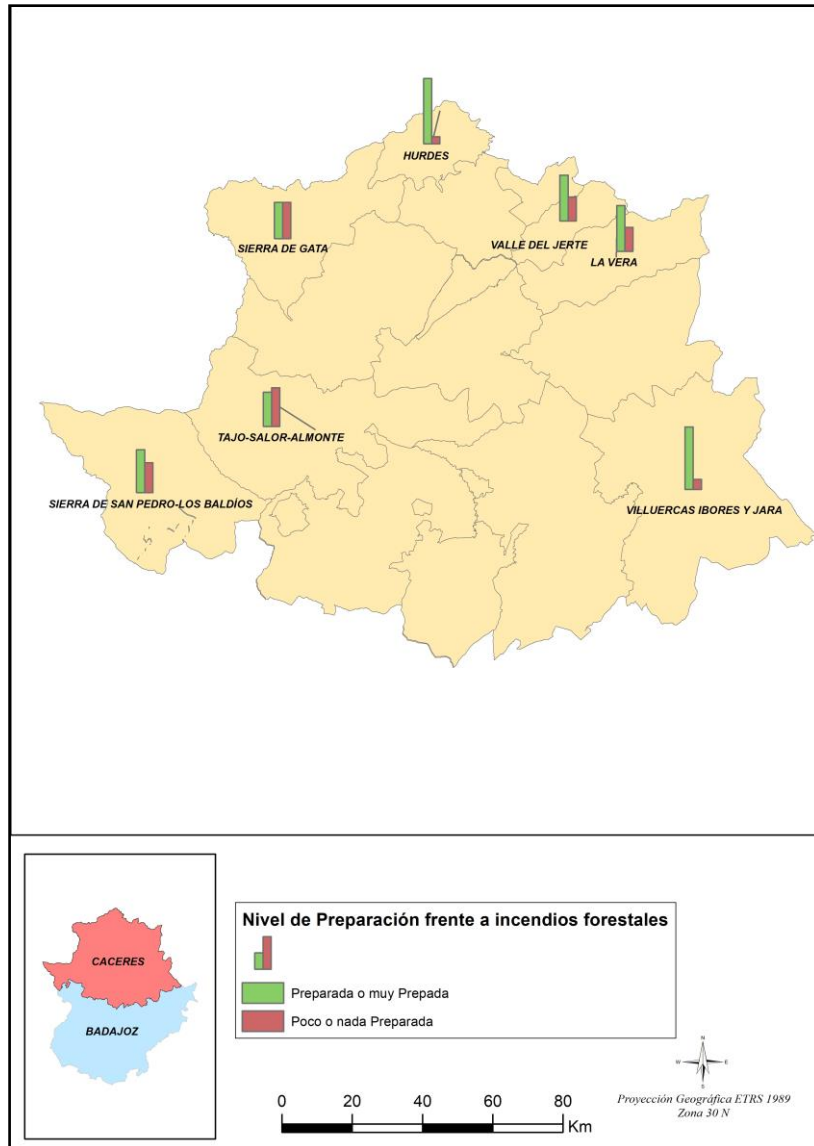
En otras zonas como Las Villuercas el 85,71% de la población opina que Extremadura está *muy preparada* (4,76%) o *preparada* (80,95%), mostrando por tanto resultados muy positivos en esta apreciación. Sin embargo, la comarca de Sierra de Gata muestra resultados dicotómicos en las respuestas, por un lado, un 50% de los encuestados señala que Extremadura está *preparada* y, por otro lado, el 50% restante indica que, bien está *poco preparada* (30%) o *no está preparada* (20%).

Tabla 68. Respuestas sobre el nivel de preparación frente a incendios por comarcas (%).

Zonas Geográficas	Muy preparada	Preparada	Poco preparada	No está preparada	Ns/Nc
General	13,00	53,00	28,00	5,00	1,00
Jerte-Vera	18,52	44,44	33,33	0,0	3,70
Gata	0,00	50,00	30,00	20,00	0,00
Hurdes	40,00	50,00	10,00	0,00	0,00
Valencia de Alcántara	11,76	47,06	29,41	11,76	0,00
Tajo-Salor	6,67	40,00	53,33	0,00	0,00
Villuercas	4,76	80,95	9,52	4,76	0,00

Fuente: elaboración propia.

Mapa 46. Nivel de preparación frente a incendios por comarcas en Extremadura.



Fuente: elaboración propia.

**Pregunta nº 7: ¿Cuál cree usted que es la consecuencia principal de los incendios forestales?**

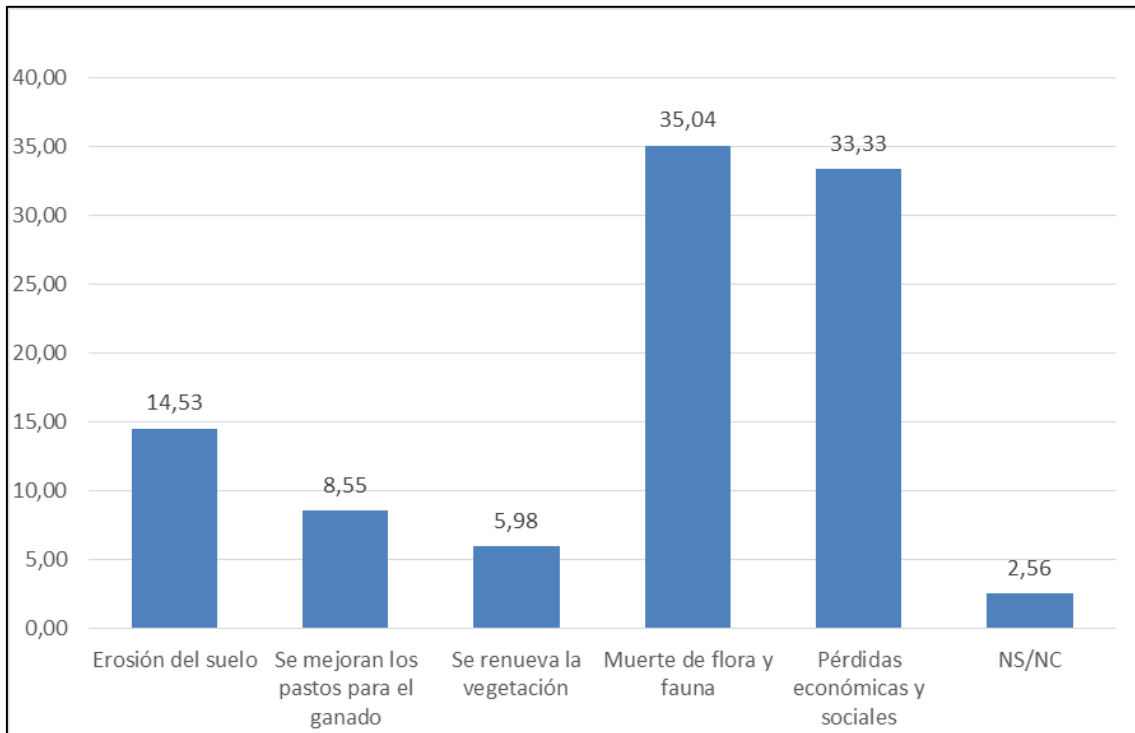
Una vez abordadas las causas principales de los incendios forestales, es importante aludir también a las consecuencias y efectos que llevan consigo. Los daños ocasionados por los incendios afectan a la vegetación y al medio físico en general, provocan pérdidas económicas, a veces también pérdidas humanas, etc.

Las opciones de respuesta elegidas para esta pregunta presentan una gran heterogeneidad, destacando en algunos casos varias de las respuestas sobre el resto, mientras que en otras ocasiones todas las respuestas obtienen un valor aproximado. En el análisis general, la mayor parte de la población, un 35,04% en concreto, escogió como principal consecuencia la “pérdida de flora y fauna”, en este sentido destacan a nivel comarcal Jerte-Vera, con un 46,88%, y Tajo-Salor, con el 47,37%.

La segunda opción que más se repite a nivel general se refiere a las “pérdidas económicas y sociales”, éstas alcanzan un 33,33% de las respuestas, siendo los territorios Tajo-Salor (42,11%) y Las Hurdes (41,67%) los que alcanzan porcentajes más elevados en esta misma línea.

Tras estas dos opciones destacables, el resto se reparte sin grandes diferencias, siendo la siguiente consecuencia más elegida la “erosión del suelo”, con el 14,53%. Las dos opciones restantes, “mejora de los pastos para el ganado” y “renovación de la vegetación”, ambas consecuencias positivas, suponen un 8,55% y un 5,98% respectivamente, mientras que el resto de las respuestas se agrupan en la opción de *no sabe/no contesta* con un 2,56%.

Figura 71. Respuestas sobre las consecuencias principales de los incendios forestales (%).



Fuente: elaboración propia.

En Tajo-Salor un 10,53% de respuestas incide en “la erosión del suelo” como consecuencia importante, igualmente en Las Hurdes “la mejora de los pastos para el ganado” alcanza un 16,67% de las respuestas.

Por otro lado, las comarcas de Jerte-Vera, Sierra de Gata, Valencia de Alcántara y Las Villuercas muestran una distribución mucho más similar en las respuestas, destacando en todos los casos las mismas dos opciones que a nivel general, excepto en Las Villuercas. En esta comarca el 28,57% de las respuestas indica que la consecuencia principal de los incendios forestales es “la erosión del suelo”, seguida de un 23,81% de respuestas tanto para la opción denominada “pérdida de flora y fauna”, como para la opción llamada “pérdidas económicas y sociales”.

En el caso de Valencia de Alcántara las respuestas se encuentran más niveladas, representando el 29,41% de las respuestas “las pérdidas económicas y sociales”, el 23,53% “la pérdida de flora y fauna”, el 17,65% “la renovación del suelo y la mejora de los pastos para el ganado” y, por último, un 11,76% de las respuestas se decanta como consecuencia principal “la erosión del suelo”.

Tabla 69. Respuestas sobre las consecuencias de los incendios forestales por comarcas (%).

Zonas Geográficas	Erosión del suelo	Mejora de los pastos para el ganado	Renovación de la vegetación	Pérdida de flora y fauna	Pérdidas económicas y sociales	No sabe/ No contesta
General	14,53	8,55	5,98	35,04	33,33	2,56
Jerte-Vera	12,50	3,13	3,13	46,88	34,38	0,00
Gata	18,75	18,75	6,25	25,00	31,25	0,00
Hurdes	0,00	16,67	0,00	33,33	41,67	8,33
Valencia de Alcántara	11,76	17,65	17,65	23,53	29,41	0,00
Tajo-Salor	10,53	0,00	0,00	47,37	42,11	0,00
Villuercas	28,57	4,76	9,52	23,81	23,81	9,52

Fuente: elaboración propia.

#### Pregunta nº 8: ¿A qué nivel considera que es más importante actuar en materia de prevención de incendios?

Para poder llevar a cabo las medidas de prevención de incendios forestales es necesario gestionarlas del modo más adecuado, de forma que se puedan facilitar las actuaciones y sea posible disponer de los medios suficientes en las localidades donde sean necesarios. Es por ello que en esta pregunta se hace referencia a los niveles administrativos que la población considera más apropiados para regular y dirigir las medidas preventivas, ofreciendo como opciones el ámbito local, regional y nacional. Dado que cada uno de los distintos niveles de gobernanza posee una serie de ventajas e inconvenientes respecto a la gestión en esta materia, existe al respecto una amplia variedad de opinión entre la población encuestada.

Atendiendo a los resultados generales de la encuesta, el 38,61% considera que el nivel de actuación más adecuado para llevar a cabo las medidas de prevención de incendios forestales es el nacional. Algunas de las zonas geográficas que coinciden al señalar mayoritariamente esta opinión son Las Villuercas (55%), Valencia de Alcántara (41,18%) y Las Hurdes (50%). En este sentido, como señala Leco et al. (2012), el grado de confianza cognitiva de la población, a su vez relacionado con los niveles de gobernanza en distintas escalas territoriales de la administración, es mucho mayor respecto de las administraciones locales, dada su cercanía a la sociedad. Luego, estos resultados dejan

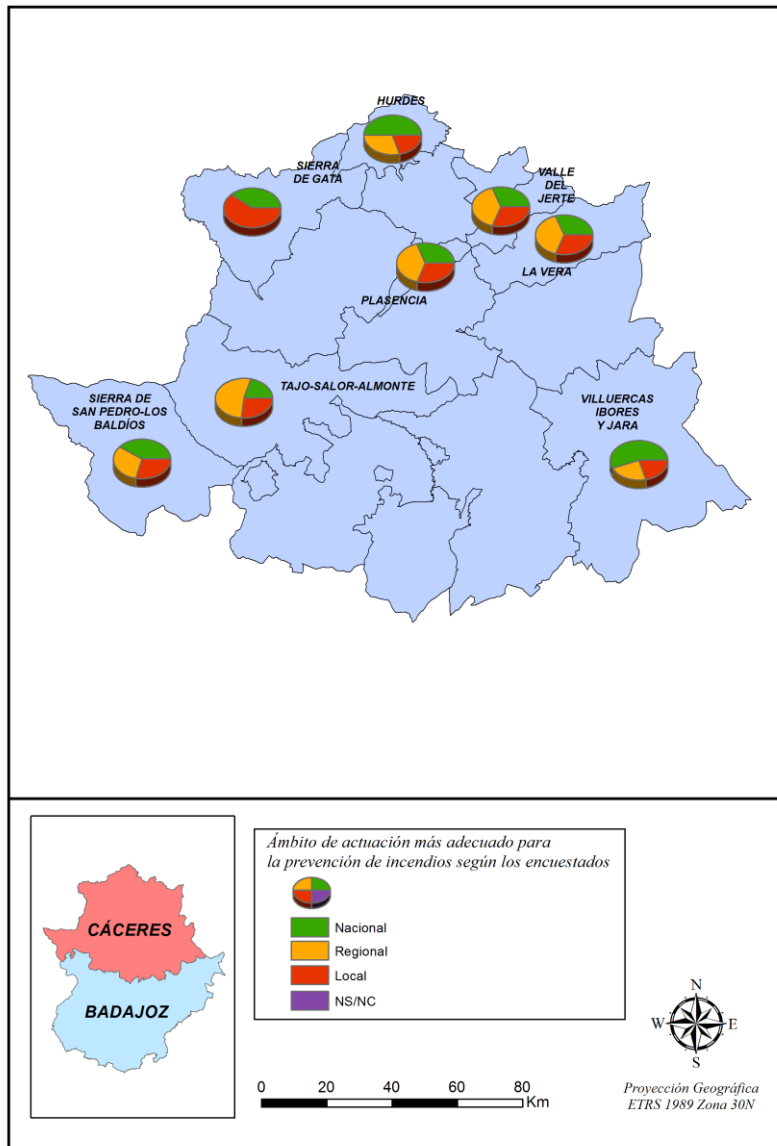


entrever que en estas zonas geográficas se manifiesta de manera indirecta un grado de confianza cognitiva poco relevante con las administraciones locales, generalmente las más cercanas al ciudadano.

Por otro lado, el nivel regional fue seleccionado por el 31,68% de los encuestados en el recuento general, siendo la principal opción también para los encuestados de Jerte-Vera (37,93%) y Tajo-Salor (53,33%).

En cuanto al ámbito local, el 29,70% de la población encuestada seleccionó esta opción, destacando únicamente Sierra de Gata, donde esta alcanza el 60% de las respuestas. Aunque en los resultados generales de la encuestas las tres opciones alcanzan valores similares, rondando el 30% de los resultados como en la zona de Jerte-Vera, en algunas comarcas una de las tres alternativas destaca de forma muy sobresaliente por encima del resto. Este es el caso, por ejemplo, de Sierra de Gata, donde el nivel local representa el 60% frente al 40% del nacional. Algo similar sucede en Las Villuercas donde el ámbito nacional destaca con un 55% por encima del 25% que escogió el nivel regional o del 20% de las respuestas en el ámbito local. En este mismo sentido, Las Hurdes presenta como opción más elegida el nivel nacional, alcanzando el 50% de las respuestas, mientras que el regional representa el 30% y el local sólo el 20% de las mismas

Mapa 47. Distribución comarcal del nivel de actuación adecuado para la actuación preventiva de incendios, según los encuestados.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 70. Nivel de actuación adecuado para la actuación preventiva de incendios, según los encuestados y por comarcas (%).

Zonas Geográficas	Nacional	Regional	Local
General	38,61	31,68	29,70
Jerte-Vera	31,03	37,93	31,03
Gata	40,00	0,00	60,00
Hurdes	50,00	30,00	20,00
Valencia de Alcántara	41,18	29,41	29,41
Tajo-Salor	20,00	53,33	26,67
Villuercas	55,00	25,00	20,00

Fuente: elaboración propia.

**Pregunta nº 9: ¿Cómo cree que podrían evitarse los incendios forestales?**

Esta es una de las cuestiones de respuesta abierta que se realizaron en la encuesta, por lo que se obtuvieron numerosas sugerencias que reflejaron la variedad de opiniones de la población, así como su implicación y conocimiento sobre la prevención de los incendios forestales. A pesar de la amplitud de respuestas a las que dio lugar esta pregunta, muchas de ellas coincidían, siendo nombradas las mismas en distintas zonas geográficas, por lo que ha sido posible agruparlas en quince opciones que engloban la totalidad de propuestas mencionadas de una forma más abarcable.

Entre la gran variedad de estas respuestas, existen dos que sobresalen en gran medida del resto, por un lado, “una mayor concienciación de la población, proporcionando más información, preparación y educación respecto de los incendios forestales” y, por otro lado, “un mayor mantenimiento y limpieza de los montes”.

La concienciación de la población representa la respuesta principal con el 30,77% del total, mientras que la mejora en la limpieza de los montes alcanza el segundo lugar con un porcentaje del 28,21% de las respuestas. Cabe destacar el importante peso que esta opción representa para algunas comarcas, especialmente en Las Hurdes donde el 71,43% de los encuestados hizo referencia a la limpieza de los montes, o Sierra de Gata donde esta respuesta fue manifestada por un 57,14% de los encuestados. No en vano, estas son dos zonas geográficas en las que, como se mencionó anteriormente, ha estado muy presente la “cultura del fuego”, utilizado muchas veces como herramienta para favorecer pastos, otras veces como herramienta para crear, subsidiariamente y a posteriori, empleo en la limpieza de los bosques, entre otras razones.

Por otra parte, la concienciación se mantiene de forma menos destacada, aunque mucho más estable y significativa en todas las comarcas, llegando a representar el 41,67% de las respuestas en Valencia de Alcántara.

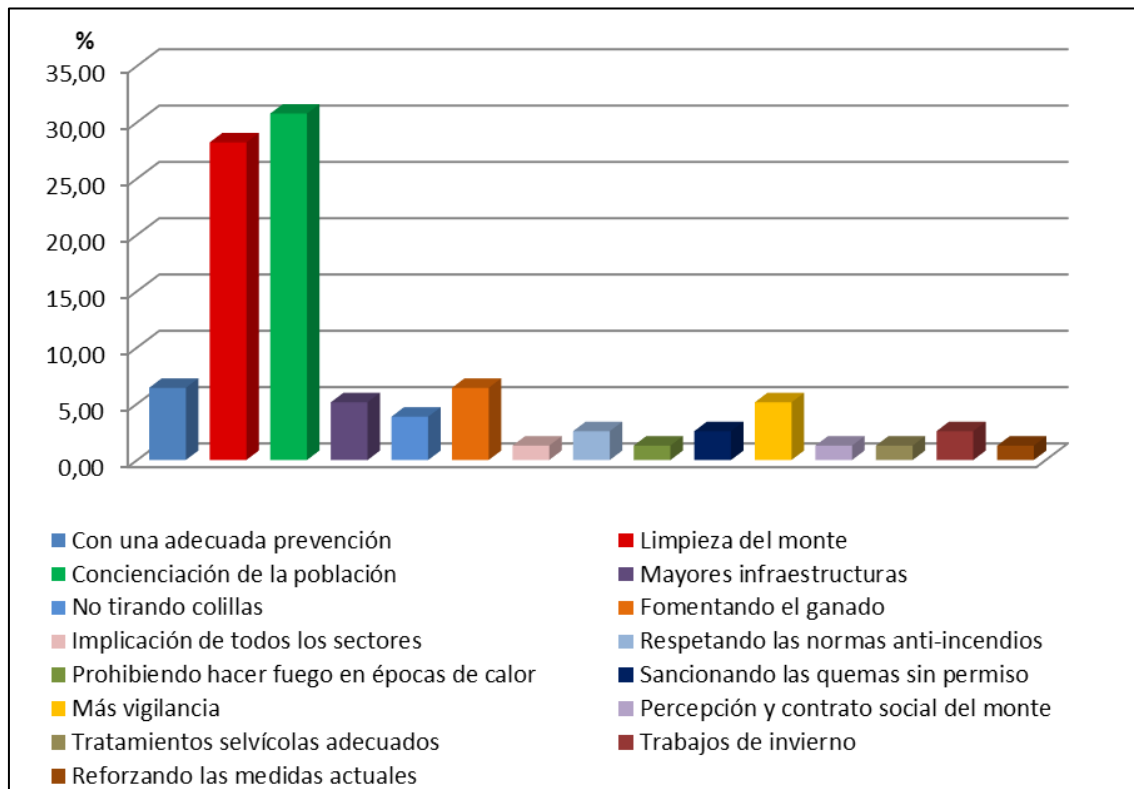
La tercera opción a nivel regional, aunque muy por debajo de las dos anteriores, la ocupan el fomento de la actividad ganadera en el monte, con el 6,41%, y la toma de las medidas adecuadas de prevención contra incendios. Esta última sobresale especialmente en Sierra de Gata, con el 14,29%, mientras que el fomento del ganado destaca en Valencia de Alcántara y en Las Villuercas, con un 16,67% y un 10,53% respectivamente.

El fomento de la actividad ganadera en el monte está ligado a la limpieza del mismo, ya que la adecuada actividad del ganado afecta positivamente al entorno. Cabe

destacar que el 5,13% de las respuestas fue para la opción denominada “mayor vigilancia”, ésta tuvo especial peso en Las Hurdes donde alcanzó el 14,29% y en Tajo-Salor el 12,50%. Además, también con el 5,13% sobre el total de respuestas, se sugiere la realización de más infraestructuras, como los cortafuegos. Esta opción se nombró especialmente en la zona de Jerte-Vera, con el 11,76% de las respuestas, no en vano en esta comarca la configuración orográfica es un obstáculo para la realización de cortafuegos, para la creación de puntos de agua, etc.

Se puede apreciar de este modo que existe un gran número de posibles acciones y medidas a tomar para la prevención de los incendios forestales, y que la población conoce muchos de estos métodos, teniendo muy clara la importancia de su concienciación y el papel que los habitantes de cada zona desempeñan en la misma.

Figura 72. Respuestas sobre medidas de prevención de incendios (%).



Fuente: elaboración propia.

Tabla 71. Respuestas sobre medidas de prevención de incendios por comarcas (%).

Tipos de Medidas	General	Jerte-Vera	Gata	Hurdes	Valencia Alcántara	Tajo-Salor	Villuercas
Con una adecuada prevención	6,41	5,88	14,29	0,00	8,33	6,25	5,26
Limpieza del monte	28,21	23,53	57,14	71,43	25,00	12,50	21,05
Concienciación de la población	30,77	23,53	28,57	14,29	41,67	37,50	31,58
Mayores infraestructuras	5,13	11,76	0,00	0,00	8,33	0,00	5,26
No tirando colillas	3,85	5,88	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00
Fomentando el ganado	6,41	5,88	0,00	0,00	16,67	0,00	10,53
Implicación de todos los sectores	1,28	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Respetando las normas anti-incendios	2,56	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26
Prohibiendo hacer fuego en épocas de calor	1,28	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sancionando las quemas sin permiso	2,56	5,88	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00
Más vigilancia	5,13	0,00	0,00	14,29	0,00	12,50	5,26
Percepción y contrato social del monte	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26
Tratamientos selvícolas adecuados	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26
Trabajos de invierno	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	5,26
Reforzando las medidas actuales	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00

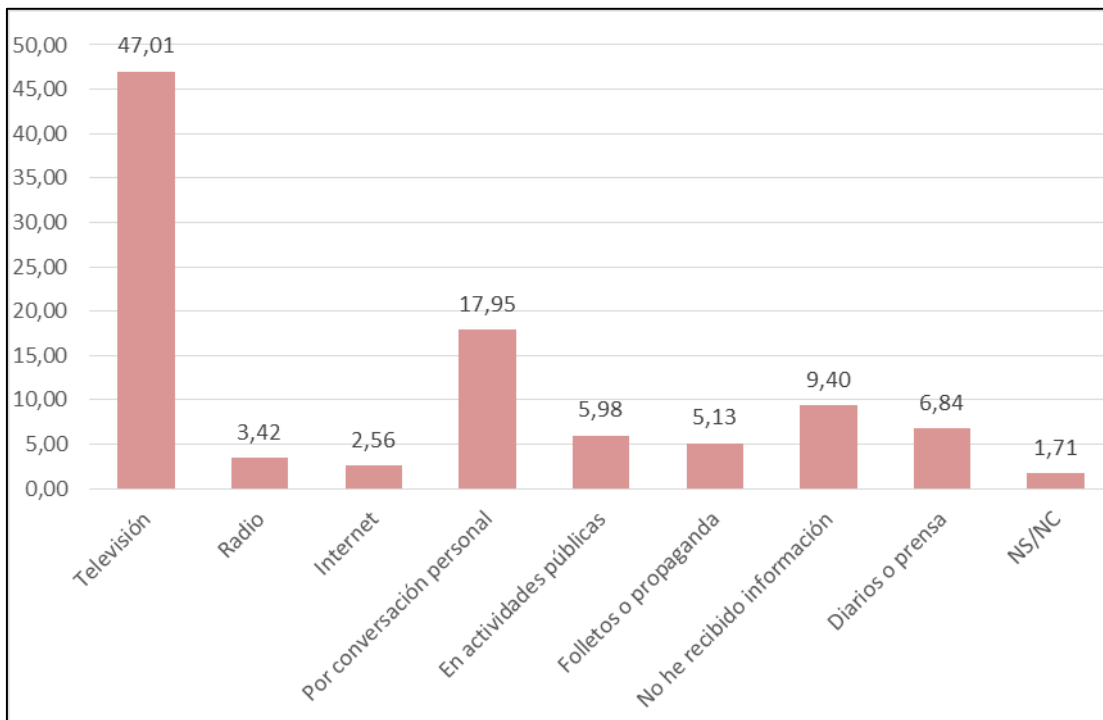
Fuente: elaboración propia.

### Pregunta nº 10: ¿De qué forma ha recibido usted información acerca de la prevención de incendios forestales?

Como parte de la concienciación de la ciudadanía, la información proporcionada a la misma desempeña un papel fundamental, por lo que es necesario llevar a cabo medidas oportunas que permitan a la población conocer todo lo necesario para posibilitar su participación en las tareas de prevención. Para ello es interesante sondear la opinión de los encuestados acerca de cuáles son las vías más eficaces para esa transmisión de la información, y valorar que otras medidas necesitarían implementarse para mejorar los métodos de prevención.

La población encuestada destaca la televisión (47% de las respuestas) como la vía de comunicación más importante, a través de la cual han podido informarse mejor sobre las medidas de prevención contra incendios forestales. En segundo lugar, la forma a través de la que la población recibe más información sobre la prevención de incendios es la conversación personal, con un 18%. Tras estos dos medios principales, la siguiente opción más relevante indica que un 9% de los encuestados no ha recibido información sobre ello. En menor medida, el resto de los medios de información y/o comunicación se reparten de forma más proporcionada, así un 7% de los encuestados se refiere a la prensa diaria, un 6% a las actividades públicas, un 5% a través de folletos o propaganda y, por último, un 3% de respuestas tanto para la radio como para internet.

Figura 73. Respuestas sobre el peso de los medios de información en la prevención de incendios forestales (%).



Fuente: elaboración propia.

Los medios por los que se ha facilitado la información recibida en cada una de las zonas geográficas guardan una relación similar con la del global territorial, aunque existen algunas excepciones muy marcadas. En casi todas estas zonas el medio de información más representativo es la televisión, acumulando el 55,56% de las respuestas en Las Villuercas, el 52,94% en Jerte-Vera y Valencia de Alcántara, el 45,45% en Sierra de Gata y el 43,75% en Tajo-Salor. La única excepción se encuentra en la comarca de Las Hurdes, donde el medio de información más importante sobre prevención de incendios es la conversación personal. En este sentido, al ser esta comarca muy afectada históricamente por los incendios, el conocimiento, percepción e implicación de la población es mayor por lo que la transmisión oral es mucho más común. Esto sucede también, aunque en menor medida, en la zona de Jerte-Vera, con el 17,65% de las respuestas. Otra de las opciones más elegidas es la “desinformación”, ésta alcanza en Valencia de Alcántara un 23,53% de las respuestas y en Las Hurdes un 20%. En Las Villuercas destacan, tras la televisión, las actividades públicas de difusión con el 16,67%.

Tabla 72. Respuestas sobre el peso de los medios de información en la prevención de incendios forestales, según zonas geográficas (%).

Medios de Información	General	Jerte-Vera	Gata	Hurdes	Valencia Alcántara	Tajo-Salor	Villuercas
Televisión	47,01	52,94	45,45	10,00	52,94	43,75	55,56
Radio	3,42	2,94	9,09	0,00	0,00	0,00	5,56
Internet	2,56	0,00	9,09	0,00	0,00	6,25	0,00
Por conversación personal	17,95	17,65	9,09	60,00	5,88	25,00	11,11
En actividades públicas	5,98	5,88	9,09	0,00	0,00	0,00	16,67
Folletos o propaganda	5,13	5,88	4,55	0,00	0,00	12,50	5,56
No he recibido información	9,40	5,88	4,55	20,00	23,53	6,25	5,56
Diarios o prensa	6,84	5,88	9,09	10,00	11,76	6,25	0,00

Fuente: elaboración propia.

### Pregunta nº 11 ¿En su entorno se llevan a cabo tareas de prevención de incendios?

Esta pregunta está fundamentalmente dirigida para poder establecer una aproximación hacia el conocimiento de las labores de prevención de incendios que se realiza en cada zona de estudio. Si bien, aunque la realidad pueda diferir de los resultados aquí presentados, cabe recordar que se basa estrictamente en el conocimiento local de la población y la presentación de la realidad que ésta interpreta. En esta pregunta, de fácil respuesta al tratarse únicamente tres variables (sí, no o no sabe/no contesta), los resultados pueden considerarse bastante positivos.

El 51,75% de los encuestados afirman que sí se llevan a cabo tareas de prevención de incendios. Es un porcentaje un poco por encima de la mitad de la población encuestada, pero el número de personas que consideran que no se realizan tareas de prevención de incendios es tan sólo del 34,21%, siendo para la respuesta de *no sabe/no contesta* el restante 14,04%. Estos porcentajes de respuesta se corresponden con la ponderación generalizada del total del muestreo encuestado, sin embargo en el análisis pormenorizado por las zonas geográficas de referencia éstas ofrecen resultados desde muy distinta perspectiva. Así, en la zona de Vera-Jerte, pese a que la mayor parte de la población piensa que sí se realizan labores de prevención de incendios, es importante destacar que se reparte el mismo porcentaje entre los que piensan que no y los que no saben o no contestan, quedando los resultados en 42,86% para la respuesta afirmativa y 28,57% para las siguientes.

Por otra parte, en la comarca de Sierra de Gata, la perspectiva cambia enormemente. Es así como un 70% de la población encuestada piensa que sí se llevan a cabo tareas de prevención en su entorno, además de que ningún individuo consideró la opción de *no sabe/no contesta*. Sin duda el caso más relevante y notorio en esta cuestión

se centra en la zona de Las Hurdes, donde un 90% de los encuestados considera que en su entorno se llevan a cabo tareas de prevención de incendios.

Otras zonas, como Valencia de Alcántara o Las Villuercas, presentan resultados similares entre la población que considera que sí se realizan labores de prevención, un 50% y un 57,14% respectivamente, y entre aquellos otros encuestados que consideraron negativas sus respuestas, en este caso un 43,75% en el caso de Valencia de Alcántara y sólo un 28,57% para el caso de Las Villuercas. Por tanto, aunque pueda apreciarse que en la mayor parte de las zonas de estudios hay una mayor ponderación a considerar que se realizan tareas de prevención de incendios, hay que apuntar el hecho significativo de que en la zona de Tajo-Salor la población encuestada mayoritariamente considera que no realiza ningún tipo de tarea de prevención, alcanzando un 73,33% de los encuestados.

*Tabla 73. Respuestas sobre el conocimiento del encuestado sobre las labores de prevención de incendios en su entorno más inmediato (%).*

<b>Zonas Geográficas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Ns/Nc</b>	<b>Total</b>
General	51,75	34,21	14,04	100,00
Jerte-vera	42,86	28,57	28,57	100,00
Gata	70,00	30,00	0,00	100,00
Hurdes	90,00	0,00	10,00	100,00
Valencia de Alcántara	50,00	43,75	6,25	100,00
Tajo-Salor	13,33	73,33	13,33	100,00
Villuercas	57,14	28,57	14,29	100,00

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, en general, la población es consciente de que existen tareas y labores de prevención de incendios pese a que no sea en un número muy elevado y que gran parte muestra alto grado de desconocimiento. Destacar que en la mayoría de las zonas de estudio la respuesta predominante es positiva, con ejemplos fundamentales como Las Hurdes, por el lado positivo, y el área geográfica de Tajo-Salor por todo lo contrario.

**Pregunta nº 12 ¿Conoce qué organismo o institución lleva a cabo las actuaciones y actividades de prevención de incendios?**

Una vez establecida la aproximación al grado de conocimiento y percepción de las tareas de prevención de incendios en el entorno geográfico de la población encuestada, es fundamental entender si esta población conoce cuáles son los distintos organismos e instituciones que llevan a cabo estas actuaciones. En una primera aproximación se comparará simplemente el conocimiento, o no, de la población encuestada y, en una



segunda aproximación, se realizará un análisis de los principales organismos e instituciones que los encuestados afirman conocer.

En general, el grado de conocimiento sobre los organismos o instituciones que muestra la población se fija en un 74,14%, hecho bastante positivo puesto que demuestra que la población es consciente de la existencia de entidades que velan por la prevención y reducción del riesgo de incendios forestales.

El análisis por zonas ofrece, a su vez, esta misma tendencia positiva, con Tajo-Salor, Las Hurdes y Villuercas a la cabeza con un 100%, un 90% y un 81,25% respectivamente, por delante de otras zonas como la Valencia de Alcántara (75%), Jerte-Vera (60%) y Gata (50%). Sin embargo, siendo la zona de Gata una de las que más sufren incendios forestales en Extremadura, y por tanto una en las que la Administración Autonómica más invierte en materia de prevención de incendios, el desconocimiento de la población sobre qué o cuáles organismos o instituciones alcanza también un 50% de las respuestas, seguida de Jerte-Vera con un 40%.

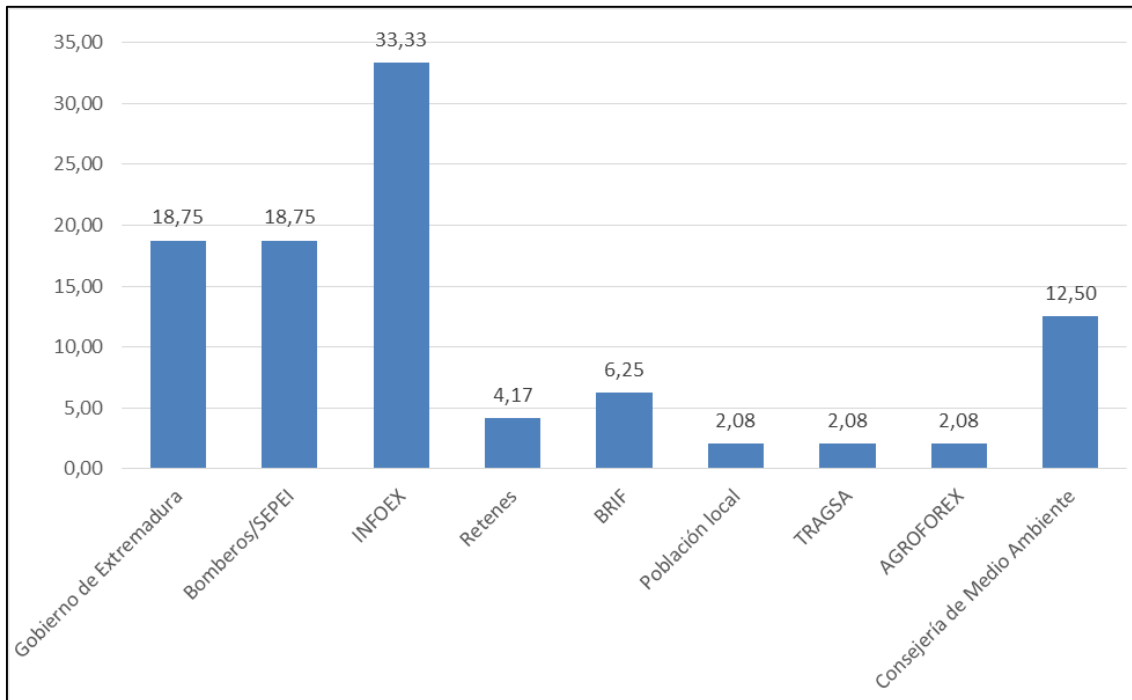
*Tabla 74. Respuestas sobre el grado de conocimiento sobre organismos e instituciones dedicadas a la prevención de incendios forestales (%).*

<b>Zonas Geográficas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Total</b>
General	74,14	25,86	100,00
Jerte-vera	60,00	40,00	100,00
Gata	50,00	50,00	100,00
Hurdes	90,00	10,00	100,00
Valencia de Alcántara	75,00	25,00	100,00
Tajo-Salor	100,00	0,00	100,00
Villuercas	81,25	18,75	100,00

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, al porcentaje de encuestados que afirmaba tener conocimiento acerca de estos organismos se le pidió, a su vez, que ofrecieran un ejemplo de una entidad que se dedicara a la tarea de prevención de incendios. A continuación, se muestra la relación de organismos e instituciones que propuso la población en general y su distribución por porcentajes. Si bien cabe destacar que no toda la población que inicialmente se mostraba conocedor de estos organismos finalmente pudo proponer un ejemplo del mismo, bien por desconocimiento inicial o bien por olvido. En cualquier caso, una vez contabilizadas todas las respuestas del muestreo y quedando agrupadas y calculadas en porcentaje sobre el total de respuestas, la estructura del conocimiento de las entidades de prevención y lucha contra incendios quedó como sigue.

Figura 74. Distribución de los organismos e instituciones que, según la población encuestada, se dedican a tareas de prevención y lucha contra incendios forestales (%).



Fuente: elaboración propia.

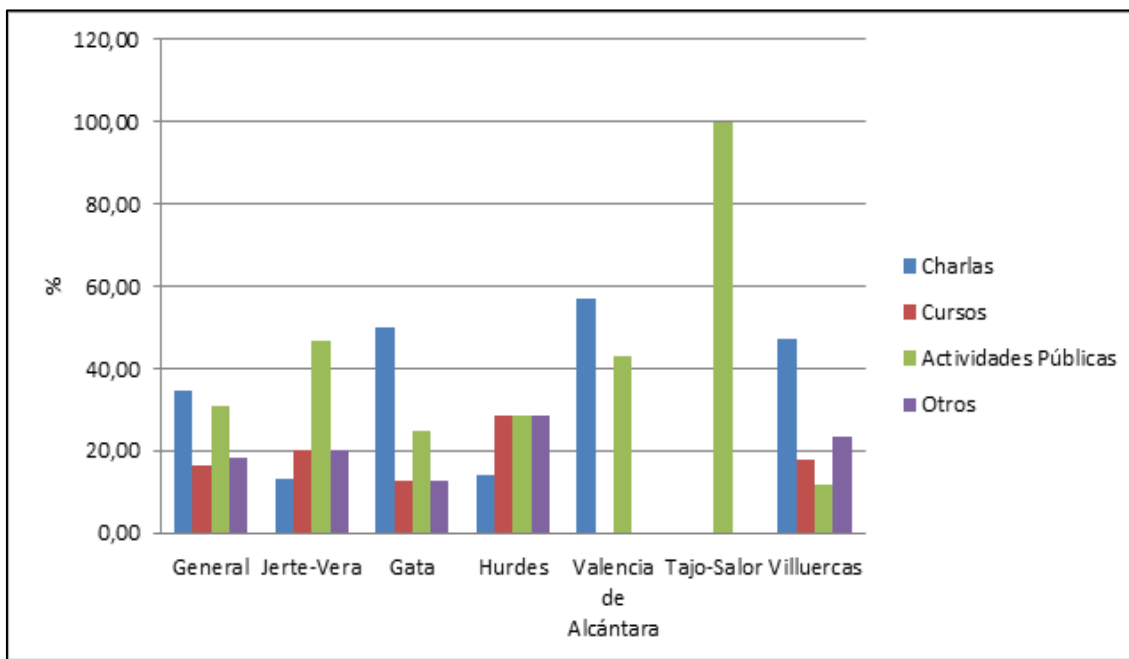
**Preguntas nºs. 13 y 14. ¿Ha visto o participado en alguna actividad de prevención de incendios? ¿Qué valoración, de 1 a 5, le pondría a alguna de las actividades anteriormente comentadas?**

Esta cuestión es fundamental para ofrecer un análisis del compromiso de la sociedad con su entorno, pero un compromiso actual no hipotético ni de futuro, como se verá en cuestiones posteriores. Esta pregunta se dirige, por tanto, a valorar la participación ciudadana en las tareas de lucha y prevención de incendios forestales. Las posibles respuestas, orientativas en todo caso, que se ofrecieron a la población recogían ámbitos como la asistencia a charlas, cursos, actividades públicas de algún tipo u otras actividades.

El análisis general arroja que la mayor parte de la población ha asistido a charlas y actividades públicas, con un 34,55% y 30,91 % de las respuestas respectivamente. A actividades como cursos tan sólo asistieron un 16,36% de los encuestados, y el 18,18% de éstos especificó otras actividades. Las charlas y actividades públicas se constituyen como las actividades que mayor participación han generado entre la población en materia de prevención de incendios, con porcentajes repartidos para las charlas en 13,33% en Jerte-Vera, 50% en Gata, 14,29% en Las Hurdes, 57,14% en Valencia de Alcántara y 47,06% en Las Villuercas. Las actividades públicas se reparten de la siguiente forma en

un análisis más pormenorizado: 46,67% en Jerte-Vera; 25% en Gata; 28,57% en Las Hurdes; 42,86% en la zona de Valencia de Alcántara; 11,76% en Las Villuercas y, por último, un 100% en Tajo-Salor.

*Figura 75. Relación de actividades relacionadas con la prevención de incendios y participación pública por zonas geográficas (%).*



Fuente: elaboración propia.

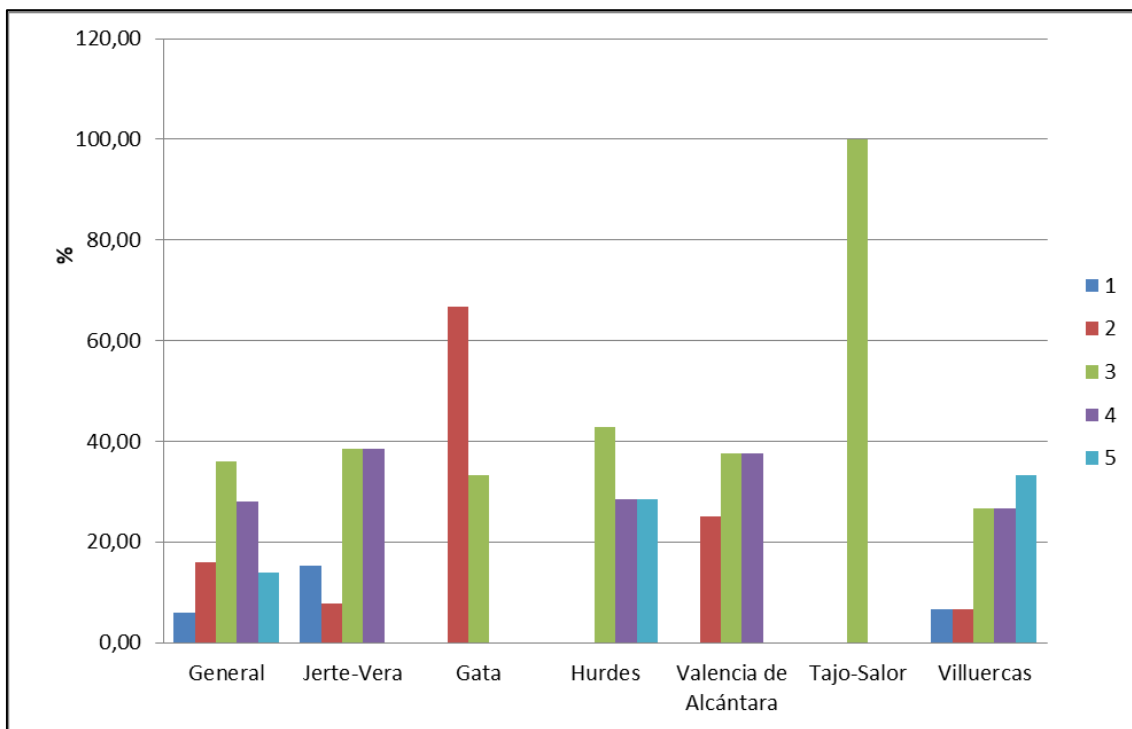
Este análisis no quedaría completo si a su vez no se ofreciera la opinión que la población expresa de cada actividad. Este apartado corresponde a la siguiente pregunta (nº 14) que se enlaza directamente con la anterior. De esta forma se puede comprender que, en términos de organización de actividades de prevención o lucha contra incendios, no importe sólo el hecho de su mayor o menor participación, sino que también importe el hecho de cómo se valoren las mismas. La cuantificación de esta pregunta pasa por ofrecer a los encuestados la oportunidad de puntuar, con una nota de 1 a 5, las actividades citadas en la pregunta anterior y, de esta forma, ofrecer una aproximación del conformismo o grado de aceptación de actividades de prevención de incendios forestales.

En términos generales la población encuestada, con un 36% de las respuestas, puntúa con un 3 las actividades anteriormente citadas. Es un hecho significativo puesto que este porcentaje es el de mayor ponderación y apenas alcanza el aprobado. Si bien es verdad que el segundo mayor porcentaje, un 28% ha puntuado con un 4 estas actividades. La población restante se reparte entre un 16% para el 2, un 14% para el 5 y un 6% para el 1. Las zonas geográficas de estudio, a su vez, aportan datos significativos respecto de

la valoración de las actividades, y en especial la zona de Las Villuercas, donde la mayor parte de la población, un 33,33%, ha puntuado con un 5 a estas actividades y en Jerte-Vera se produce una valoración igualitaria con un 38,46% para el 3 y para el 4.

En cambio, la comarca “serragatina” es la que peor calificación han sacado estas actividades, situándose el grueso de la puntuación considerada en el 2, con un 66,67%. En Las Hurdes la valoración media alcanza una nota de 3 (42,86% de las respuestas), seguido de un 28,57% que da una valoración de 4 y 5; en la zona de Valencia de Alcántara un 37,5% de los encuestados registran una valoración con notas de 3 y 4, respectivamente. Finalmente, en Tajo-Salor la población encuestada ha considerado por unanimidad calificar con un 3 a las actividades de participación pública de prevención de incendios forestales.

Figura 76. Valoraciones sobre actividades de prevención de incendios por zonas geográficas (%).



Fuente: elaboración propia.

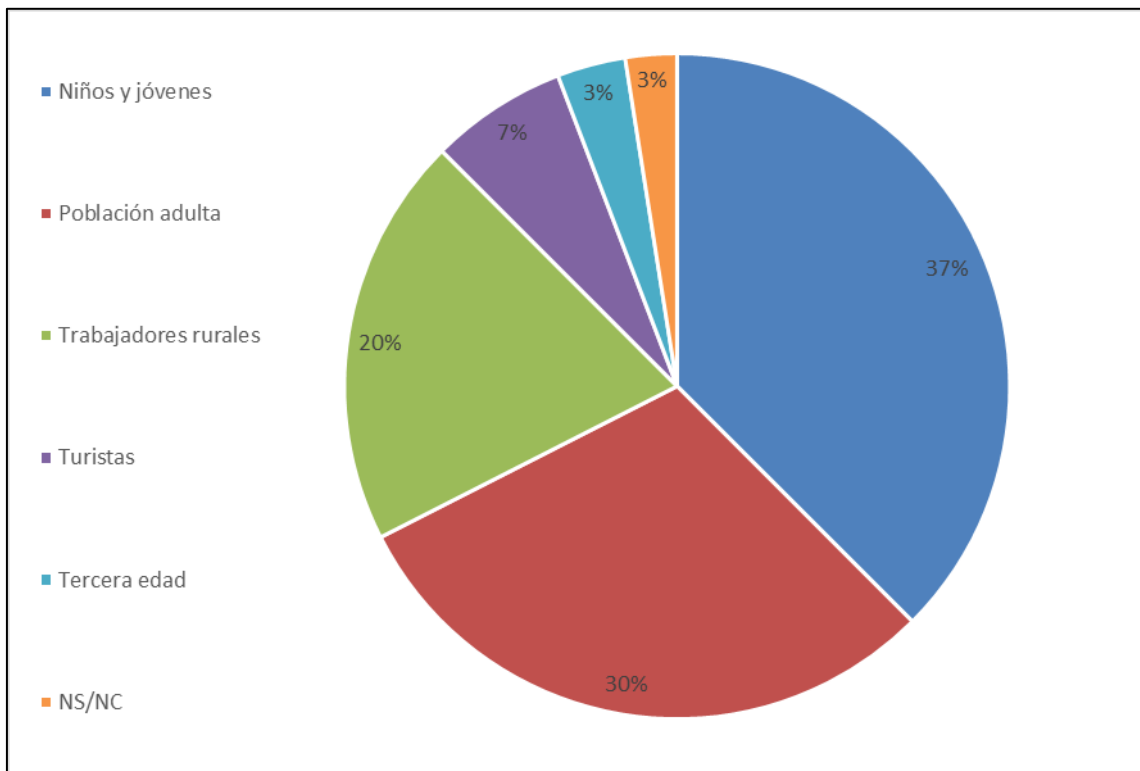
En este sentido, es importante reconocer que la población ha ido asumiendo su papel en la preparación o formación en materia de prevención de incendios. En posteriores preguntas se analizará la disposición del ciudadano a contribuir en tareas de lucha y prevención de incendios forestales.

**Pregunta nº 15. Según su opinión, ¿a quién cree que deberían estar dirigidas las acciones de prevención de incendios en su entorno?**

Esta pregunta se inserta directamente con la relación entre la población y su percepción de la causalidad de los incendios. Bien es sabido y demostrado que detrás de la mayor parte de los incendios forestales está la mano del ser humano. Este hecho propicia que se genere un debate con cuestiones del tipo: ¿qué personas son las que están detrás de estos incendios forestales?, ¿la educación es suficiente?, ¿qué persona debe ser educada? Es por ello que esta pregunta ofrece esa posibilidad de aproximación entre la percepción local de la causalidad y la orientación personal individual hacia grupos de población que pudieran estar implicados en la re-producción de incendios.

Bajo este concepto, el muestreo de los datos generales de toda la población sondeada muestra que es difícil ponderar algo tan importante; esto se manifiesta en la escasa diferencia entre los grupos de individuos que puedan ser objeto de dichas acciones de prevención. El ejemplo de todo ello es que entre el 30% y 40% de la población encuestada piensa que estas acciones debieran dirigirse a niños y jóvenes (37,50%) y a la población adulta general (30%), seguido del 20% que piensa que han de ser los trabajadores rurales los beneficiarios de estas acciones. El resto de porcentajes se reparte con pesos de poca importancia entre turistas (6,67%) y tercera edad (3,33%). A continuación se muestra un gráfico de distribución del análisis de los datos comentados dónde se observa esa gran ponderación entre los grupos de jóvenes y niños y población adulta en general:

Figura 77. Distribución de los colectivos hacia los que se deberían orientar las acciones de prevención de incendios forestales (%).



Fuente: elaboración propia.

Los niños y jóvenes y la población adulta se sitúan a la cabeza de la consideración social de ser éstos a quienes deben estar dirigidas las acciones en materia de prevención de incendios. Existen datos bastante significativos en zonas como Las Hurdes, donde un 50% lo ocupan las respuestas sobre niños y jóvenes, y un 20% considera que las acciones deben dirigirse a la población adulta.

En Las Villuercas las respuestas tienen una valoración similar, con un 45% y un 35% respectivamente. Mención especial merece el caso de Sierra de Gata, donde se rompe la tendencia del resto de zonas al considerar, con un 42,86%, que deben ser los trabajadores rurales quienes reciban estas acciones de prevención. Dentro del resto de colectivos sociales que componen el cuestionario, los turistas o la tercera edad apenas han sido considerados, con unas cifras máximas de 10% para los turistas en Las Villuercas, y 7,69% para la tercera edad en Jerte-Vera.

Tabla 75. Distribución de los colectivos hacia quienes se han dirigido las acciones en materia de prevención de incendios forestales por zonas geográficas (%).

Zonas Geográficas	Niños y jóvenes	Población adulta	Trabajadores rurales	Turistas	Tercera edad	Ns/Nc
General	37,50	30,00	20,00	6,67	3,33	2,50
Jerte-Vera	28,21	38,46	15,38	7,69	7,69	2,56
Gata	21,43	28,57	42,86	7,14	0,00	0,00
Hurdes	50,00	20,00	20,00	0,00	0,00	10,00
Valencia de Alcántara	47,06	23,53	17,65	5,88	0,00	5,88
Tajo-Salor	45,00	20,00	25,00	5,00	5,00	0,00
Villuercas	45,00	35,00	10,00	10,00	0,00	0,00

Fuente: elaboración propia.

**Pregunta nº 16. Valore, de 1 a 5, la eficacia de las siguientes medidas de lucha contra los incendios forestales.**

Existen multitud de tareas y medidas públicas destinadas a incrementar la concienciación, implicación, participación y colaboración de las personas para favorecer los procesos de aprendizaje y educación en torno al ámbito de los incendios forestales y su prevención. Del mismo modo, la administración ofrece una serie de servicios y medidas destinadas expresamente a la gestión de este tipo de riesgo, que se desglosan en una serie de actividades que irán encaminadas a la lucha contra incendios, ya sea a través de su prevención, de su extinción y mitigación así como su reducción. En este sentido, esta pregunta es importante dentro del cuestionario, puesto que se le ofrece al ciudadano la posibilidad de valorar (como en casos anteriores) un conjunto de medidas que, desde las administraciones y la gestión pública, se llevan realizando bajo las políticas y campañas de prevención de incendios forestales.

Las principales actividades que aquí se han considerado para su posterior valoración por parte de la población local son, entre otras, los anuncios de televisión, la radio, la educación ambiental y las campañas escolares, la silvicultura preventiva, la apertura de cortafuegos, la eliminación de quema con fines agrarios y ganaderos, el endurecimiento de las penas y sanciones contra los infractores, el personal especializado en vigilancia y extinción de incendios, los medios materiales terrestres y aéreos para la extinción y, finalmente, la aplicación de nuevas tecnologías en la defensa contra incendios.

Tras efectuar el análisis pertinente a cada una de las respuestas recogidas por parte de la población sondeada en cada uno de los territorios, se observa que la medida mejor valorada son, tanto por valoración como por número de personas que ha elegido esa

opción, “los medios materiales terrestres y aéreos para la extinción”, valorada con un 5 por el 35,71% de los encuestados.

Tras esta opción destaca, en segundo lugar, la opción “personal especializado en vigilancia y extinción de incendios”, valorada también con un 5 por el 34,88% de la población encuestada. El resto de medidas se reparte de forma más o menos igualada en función de la medida a considerar y la valoración numérica; mención especial merece que los encuestados hayan valorado (concretamente un 20,48% del total) sólo con un 1 “el endurecimiento de las penas y sanciones contra los infractores”, así como con un 25% y una valoración de 2 para la opción denominada “aplicación de nuevas tecnologías en la defensa contra incendios”.

En general, desde una aproximación extraída de los análisis de los resultados, se estima que la población encuestada, pese a sus reticencias e inconformismo con ciertas medidas que actualmente se llevan a cabo, no valora de forma especialmente negativa las acciones aquí propuestas. La mayor proporción de la gente encuestada se decanta por las puntuaciones entre el 3 y el 5, ello da a entender que la población es consciente de la existencia de medidas que, en mayor o menor medida, son aplicadas para la lucha contra los incendios forestales.

*Tabla 76. Valoración de las medidas y acciones en materia de prevención y lucha contra incendios forestales, en escala de 1 a 5 (%).*

<b>Medidas y acciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
Anuncios en TV, radio, etc.	8,14	18,6 0	29,0 7	24,4 2	19,7 7	100,00
Educación ambiental, campañas escolares	15,1 2	15,1 2	17,4 4	30,2 3	22,0 9	100,00
Silvicultura preventiva, apertura de cortafuegos...	10,9 8	17,0 7	17,0 7	30,4 9	24,3 9	100,00
Eliminación de quema con fines agrícolas o ganaderos	18,9 9	18,9 9	31,6 5	17,7 2	12,6 6	100,00
Endurecimiento de las penas y sanciones a los infractores	20,4 8	12,0 5	20,4 8	22,8 9	24,1 0	100,00
Personal especializado en vigilancia y extinción de incendios	9,30	11,6 3	25,5 8	18,6 0	34,8 8	100,00
Medios materiales terrestres y aéreos para la extinción	8,33	10,7 1	23,8 1	21,4 3	35,7 1	100,00
Nuevas tecnologías en la defensa contra incendios	6,25	25,0 0	17,5 0	21,2 5	30,0 0	100,00

Fuente: elaboración propia.



**Pregunta nº 17, ¿Qué medida cree que debería adoptar la administración en la lucha contra los incendios forestales?**

A través de esta pregunta se pretende a conocer la opinión de la población acerca de las medidas que, tanto la administración nacional, regional o local, deberían poner en marcha en materia de prevención de incendios, sobre todo porque el encuestado va a priorizar unas medidas sobre otras de cara a la gestión de los incendios.

Las respuestas a esta pregunta dentro del cuestionario recogían un amplio abanico de posibilidades dentro de la problemática existente, así como también ciertas propuestas que pueden suponer un punto de inflexión si se toman en consideración para abordar nuevas estrategias de gestión del riesgo.

De forma generalizada, los datos ofrecen una gran heterogeneidad, llegando al punto de que apenas en ciertos ámbitos territoriales se supera el 20% de respuestas para un tipo de medida. A nivel general, la opinión mayoritaria apunta a que “la administración debiera de endurecer las penas por delitos ecológicos”, esta opción alcanza un 15,74% de las respuestas totales. Tras esta medida, las opciones más consideradas han sido, por un lado, “el aumento de la vigilancia”, con un 13,71% de las respuestas, y, por otro lado, “el aumento las actuaciones de sensibilización y concienciación de la población”, con un 12,69% sobre el total de las respuestas.

En cambio, las acciones menos consideradas han sido (suprimiendo la opción de no aplicar ninguna más, otras medidas o no sabe/no contesta) “la ampliación de los espacios naturales protegidos”, con un 1,52% de los respuestas, y “la sustitución de quemas agrícolas por prácticas menos peligrosas”, con un 3,05%.

Tabla 77. Valoración de posibles medidas a adoptar por la administración en la lucha y defensa contra incendios forestales, según zonas geográficas (%).

Medidas	General	Jerte-Vera	Gata	Hurdes	Valencia de Alcántara	Tajo-Salor	Villuercas
Aumentar la vigilancia	13,71	14,10	10,00	20,00	22,22	21,74	5,26
Endurecer las penas por delito ecológico	15,74	14,10	6,67	20,00	33,33	21,74	13,16
Prohibir el aprovechamiento comercial de las zonas quemadas	7,11	7,69	10,00	10,00	5,56	8,70	2,63
Ampliar las zonas naturales protegidas	1,52	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26
Distribuir los beneficios del monte y los bosques entre la población local	7,11	6,41	13,33	0,00	0,00	0,00	13,16
Sustituir las quemas agrícolas y ganaderas por prácticas menos peligrosas	3,05	2,56	3,33	10,00	0,00	4,35	2,63
Eliminar vertederos incontrolados	6,60	8,97	6,67	0,00	5,56	4,35	5,26
Destinar más fondos a repoblaciones forestales	7,61	8,97	13,33	0,00	0,00	8,70	5,26
Aumentar las actuaciones de sensibilización y concienciación de la población	12,69	11,54	13,33	10,00	22,22	4,35	15,79
Destinar fondos a la formación técnica de voluntarios civiles	5,58	6,41	6,67	10,00	0,00	8,70	2,63
Aumentar las tareas de silvicultura preventiva y más cortafuegos	7,61	6,41	6,67	0,00	5,56	8,70	13,16
Destinar más medios a la extinción de incendios	7,11	6,41	6,67	0,00	0,00	8,70	13,16
No son necesarias más medidas (aplicar las existentes)	2,54	2,56	3,33	20,00	0,00	0,00	0,00
Otros	1,52	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63
NS/NC	0,51	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, los resultados difieren en función de la zona estudiada. No obstante, de forma general, las principales acciones a tener en cuenta en la mayoría de los territorios se refieren “al aumento de la vigilancia (14,10% en Jerte-Vera; 20% en Hurdes; 22,22% en la zona de Valencia de Alcántara y 21,74% en Tajo-Salor); “endurecer las penas por delito ecológico” (14,10% en Jerte-Vera; 20% en Hurdes; 33,33% en Valencia de Alcántara; 21,74% en Tajo-Salor y 13,16% en Villuercas) o “al aumento de las actuaciones de sensibilización y concienciación de la población” (11,54% en Jerte-Vera; 13,33% en Gata; 22,22% en Valencia de Alcántara y 15,79% en Villuercas).

También es notorio el hecho de que en la comarca de Sierra de Gata se valore de igual forma las medidas de “distribuir los beneficios del monte y los bosques entre la población local”, “destinar más fondos a repoblaciones forestales” y “aumentar actuaciones de sensibilización y concienciación entre la población”, con un 13,33 % de los encuestados. Otro territorio que ofrece un punto de vista que difiere de la tónica general es Las Villuercas. En esta área geográfica, “las actuaciones de sensibilización y concienciación” alcanzan el 15,79% de las respuestas; la opción que se refiere a la que administración debe “distribuir los beneficios del monte y los bosques entre la población local” alcanza un 13,16%, idénticos porcentajes alcanza la opción de “aumentar las tareas

de silvicultura preventiva y más cortafuegos”, así como “destinar más medios a la extinción de incendios”.

**Preguntas nºs 18 y 19. ¿Participaría usted en actividades o contribuiría adoptando medidas de prevención de incendios? ¿Qué medidas estarían ustedes dispuestos a adoptar para contribuir a la lucha contra los incendios forestales y su prevención?**

Estas cuestiones, en conjunto, muestran el grado de implicación y colaboración que las propias personas serían capaces de asumir ante una situación dada y respecto a su entorno territorial más inmediato (compromiso social y territorial).

En este sentido, puede afirmarse que los resultados son muy positivos puesto que el 82% de las personas encuestadas afirma que participarían adoptando alguna medida, frente a un escaso 14% que señala que no participaría. Este es un hecho importante que pone de relieve el alto grado de compromiso social y territorial de las personas encuestadas.

La valoración de las encuestas por zonas geográficas se mueve en esos mismos parámetros, esto es, una holgada mayoría opta por el “sí participaría” frente al “no participaría”. De esta manera, en Las Hurdes, Valencia de Alcántara, Tajo-Salor o Las Villuercas se alcanzan valores superiores al 80%, destacando especialmente Las Villuercas donde se supera el 90% de respuestas afirmativas. Sólo zonas como Jerte-Vera y Sierra de Gata se mueven en escenarios de valoración inferiores al 80%, a destacar el caso de Sierra de Gata, donde sólo un 70% de los encuestados optó por el “sí participaría” a pesar de ser una zona muy afectada por los incendios forestales.

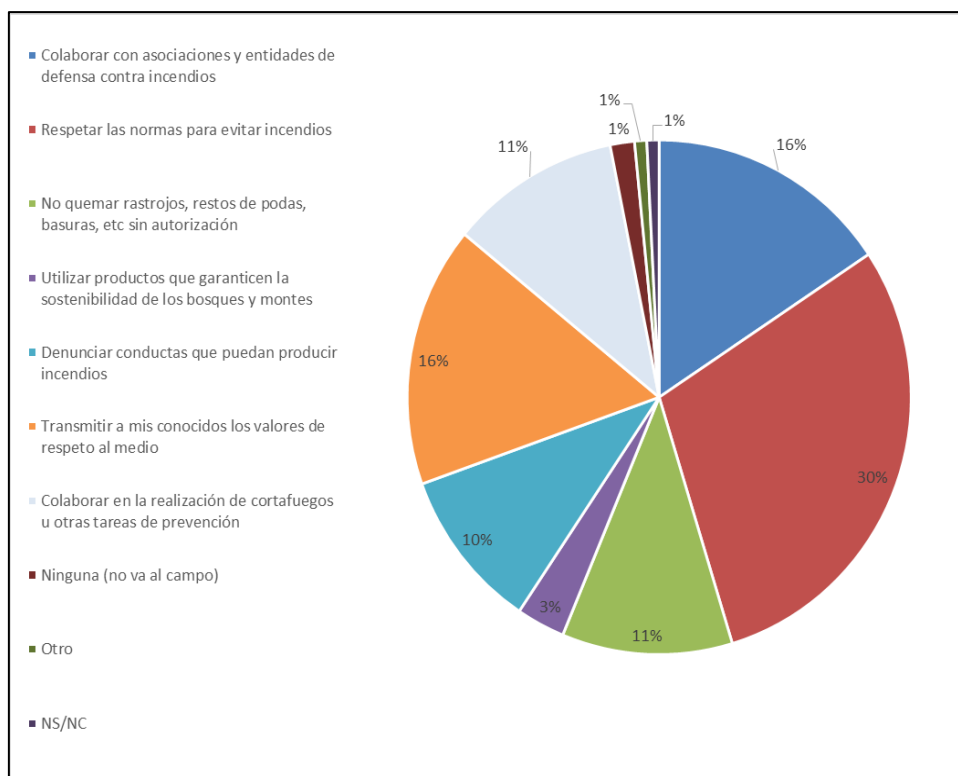
*Tabla 78. Resultados de la posibilidad de participar en acciones y medidas de prevención de incendios forestales (%).*

<b>Zonas Geográficas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Ns/Nc</b>
General	82,00	14,00	4,00
Jerte-Vera	77,78	14,81	7,41
Gata	70,00	30,00	0,00
Hurdes	80,00	10,00	10,00
Valencia de Alcántara	88,24	11,76	0,00
Tajo-Salor	80,00	13,33	6,67
Villuercas	90,48	9,52	0,00

Fuente: elaboración propia.

El segundo ítem de la pregunta valoraba las posibles actividades o medidas que la sociedad estaría dispuesta a adoptar para la lucha contra los incendios forestales. Es curioso el hecho que en cada zona geográfica se valoran o ponderan distintas acciones de las propuestas en la encuesta, este hecho refleja claramente, como se verá más adelante, la versatilidad de la relación “hombre-medio” en cada zona y, al tiempo, el grado de compromiso individual y de conocimiento acerca de los incendios forestales.

Figura 78. Distribución de las medidas a adoptar por la población en materia de prevención de incendios (%).

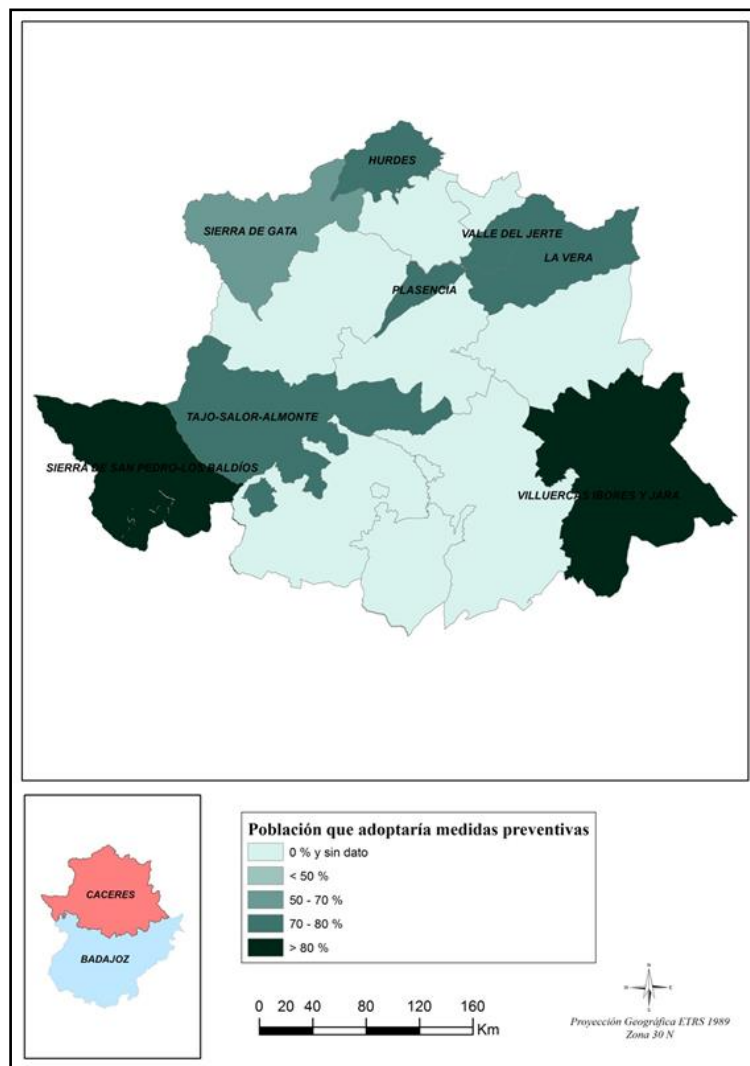


Fuente: elaboración propia.

En este sentido, por ejemplo en Jerte-Vera la mayor parte de la población estaría dispuesta a “respetar las normas para evitar incendios” (25,53%), “transmitir a sus conocidos los valores de respeto al medio” (21,28%) y “no quemar rastrojos, restos de podas, basuras, etc., sin autorización” (14,89%). En Sierra de Gata la población encuestada se decanta por “respetar las normas para evitar incendios” (29,41%) y “transmitir a sus conocidos los valores de respeto al medio” (17,65%). En Las Hurdes el 30% de los encuestados se decanta por “respetar las normas para evitar incendios” (20%), “colaborar con asociaciones y entidades de defensa contra incendios” (20%) y “denunciar conductas que puedan producir incendios” (20%). En la zona de Valencia de Alcántara la opción más representada es la referente al “respeto de las normas para evitar incendios”

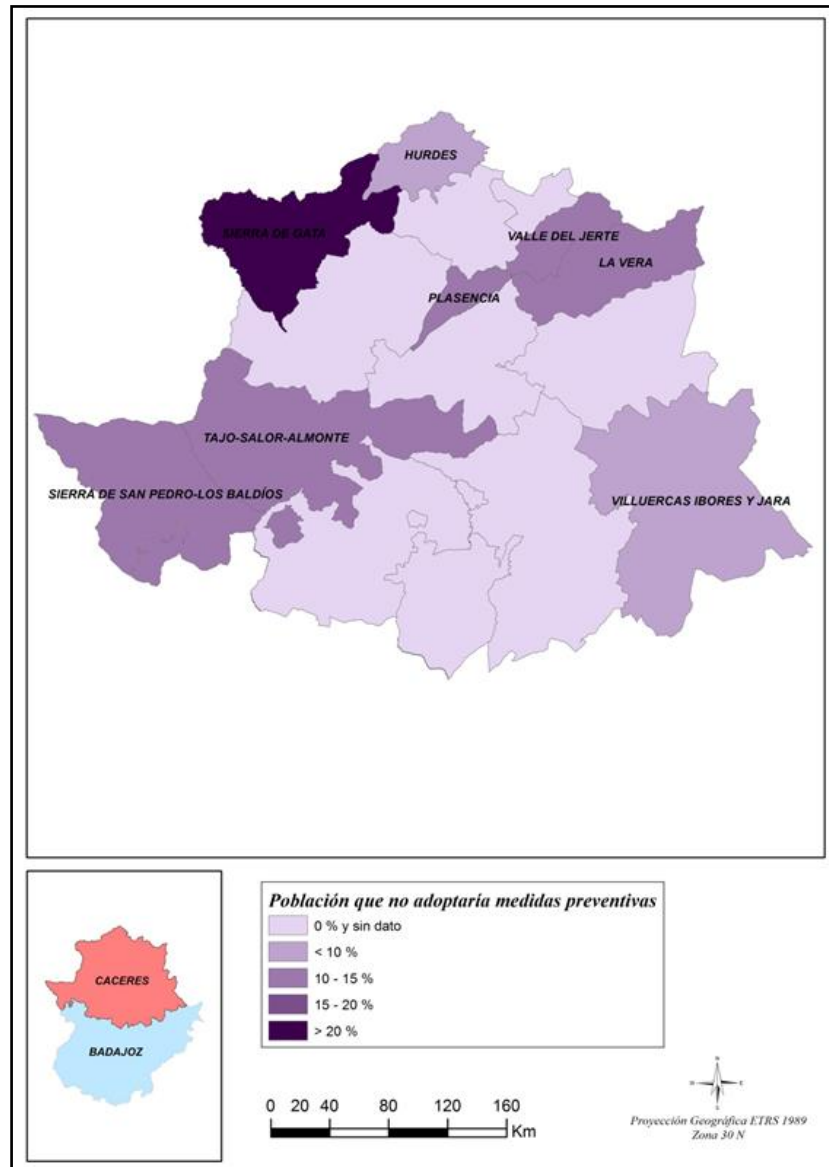
(66,67%), seguida con un 16,67% de respuestas la opción de “colaborar con asociaciones y entidades de defensa contra incendios”. Por su parte, en el área geográfica Tajo-Salor un 26,67% de los encuestados selecciona la opción de “colaborar con asociaciones y entidades de defensa contra incendios” y, con un 20% de representación, se encuentran las opciones sobre “cumplir las normas para evitar incendios” y “denunciar conductas que puedan producir incendios”. Por último, en Las Villuercas las opiniones están más repartidas, un 28,57% de los encuestados opta por “transmitir a sus conocidos los valores de respeto al medio”, mientras que 19,05% se decanta por la “colaboración en la realización de cortafuegos u otras tareas de prevención o un 14,29% por la opción de “colaborar con asociaciones y entidades de defensa contra incendios” y “el respeto de las normas para evitar incendios”.

*Mapa 48. Resultados de la adopción de medidas de prevención de incendios forestales según zonas geográficas (%).*



Fuente: elaboración propia.

Mapa 49. Resultados de la no adopción de medidas de prevención de incendios forestales según zonas geográficas (%).



Elaboración propia.

### Pregunta nº 20 ¿Conoce INFOEX?

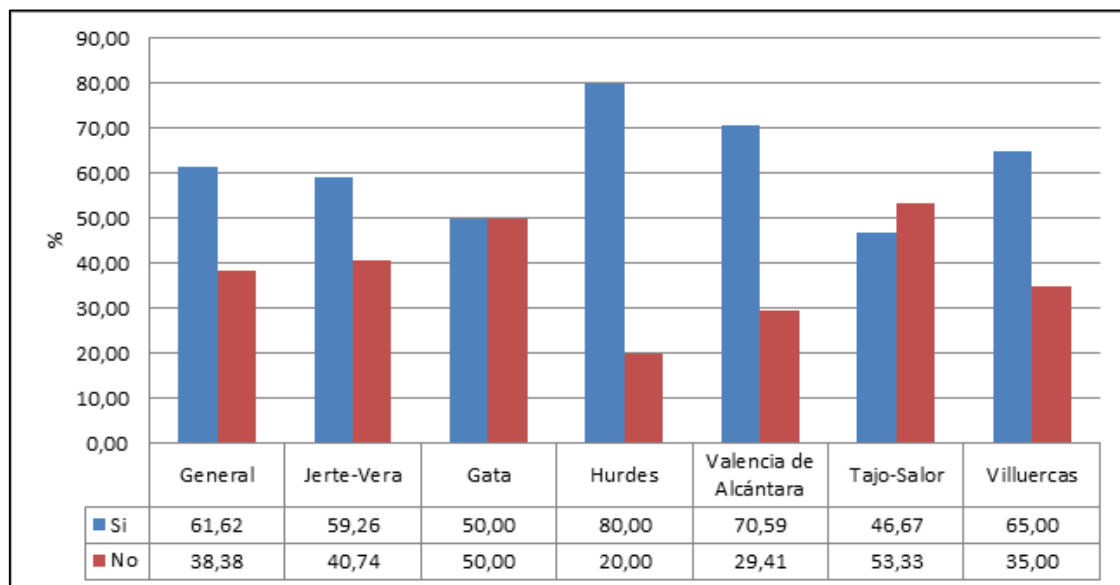
Ultimando esta aproximación de análisis a la percepción del riesgo de incendios forestales era de marcada obligatoriedad poder apuntar el hecho del estado de conocimiento de la población sobre la existencia de una estructura administrativa consolidada y encargada de la gestión de este tipo de riesgos que es el INFOEX.

Las respuestas recogidas fueron de lo más variadas y el margen de diferencia entre el conocimiento y el desconocimiento no es tan grande como pudiera parecer. A nivel general, el 61,62% de los encuestados afirmaba conocer INFOEX, pese a obtener un

porcentaje positivo la respuesta hay que destacar, en sentido contrario, que hay un 38,38% de los encuestados que dice no conocerlo.

El muestreo de las zonas de estudio arroja que Las Hurdes es la comarca en la que la población muestra mayor grado de conocimiento (un 80% dijo conocer INFOEX). Otras zonas geográficas con valores elevados fueron también Valencia de Alcántara (70,59%), Las Villuercas (65%). Sin embargo, en zonas como en Jerte-Vera o Sierra de Gata (ambos territorios con una gran recurrencia de incendios) el porcentaje de personas que conoce INFOEX apenas supera el 50%.

Figura 79. Expresión del grado de conocimiento de INFOEX por zonas geográficas (%).



Fuente: elaboración propia.

**Pregunta nº 21. ¿Qué calificación, de 1 a 5, le pondría a sus conocimientos sobre incendios forestales y su prevención?**

Como punto final de este análisis, a la población encuestada se le ofreció la oportunidad de establecer una autocrítica y un juicio de valor sobre sí misma, tratando en este sentido de esbozar el grado de percepción-concienciación individual desde su grado de conocimiento.

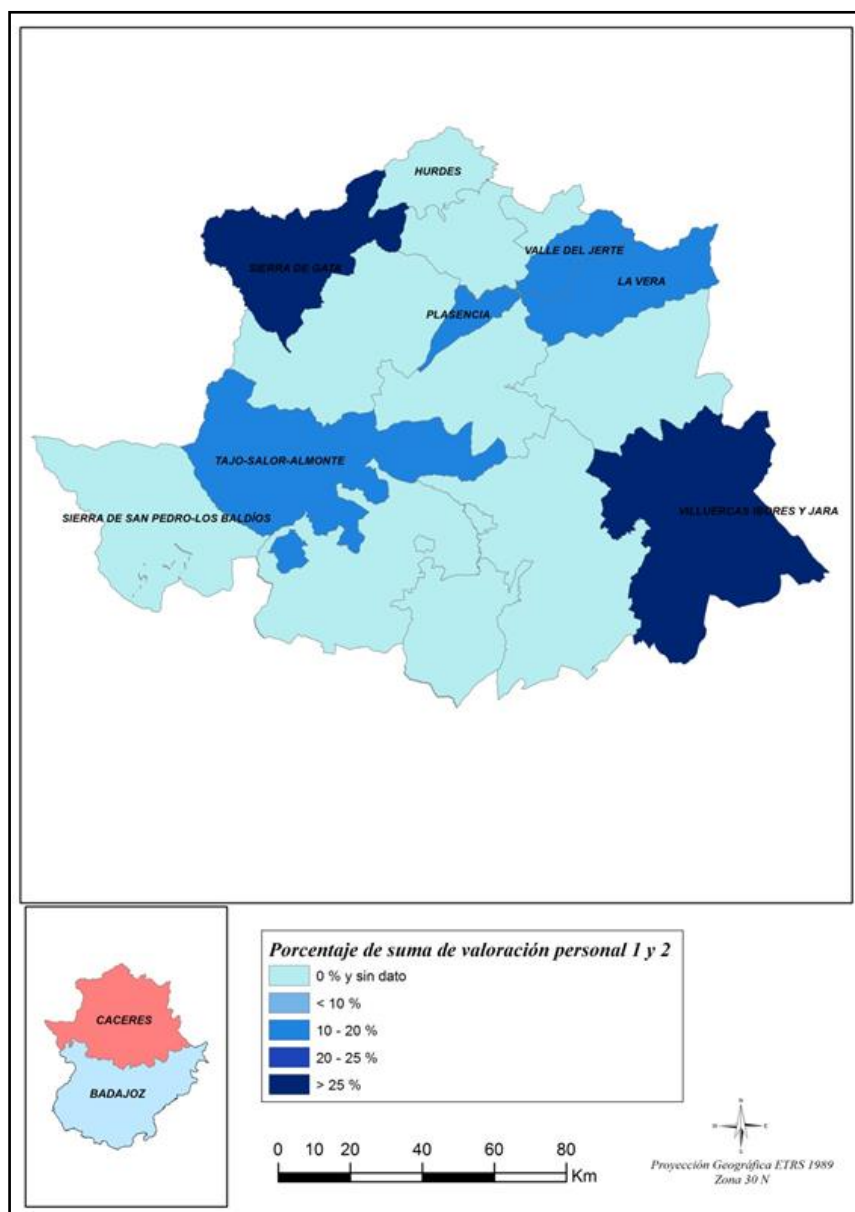
La mayor parte de la población encuestada ha considerado que tiene un nivel medio de conocimientos, esto es, un 40,82% de las respuestas han sido puntuadas con un “3”. En líneas generales, las valoraciones de “1” y “2” son escasas, 5,10% y 10,20% respectivamente, quizás ello se deba en parte a la dificultad que el individuo generalmente muestra a reconocer su ignorancia sobre este o cualquier otro tema.

Tabla 79. Grado de conocimiento individual sobre incendios, escala de 1 a 5 (%).

Zonas Geográficas	1	2	3	4	5
General	5,10	10,20	40,82	30,61	13,27
Jerte-Vera	11,11	7,41	37,04	37,04	7,41
Gata	0,00	30,00	30,00	20,00	20,00
Hurdes	0,00	0,00	50,00	20,00	30,00
Valencia de Alcántara	0,00	0,00	58,82	35,29	5,88
Tajo-Salor	0,00	13,33	46,67	26,67	13,33
Villuercas	10,53	15,79	26,32	31,58	15,79

Fuente: elaboración propia.

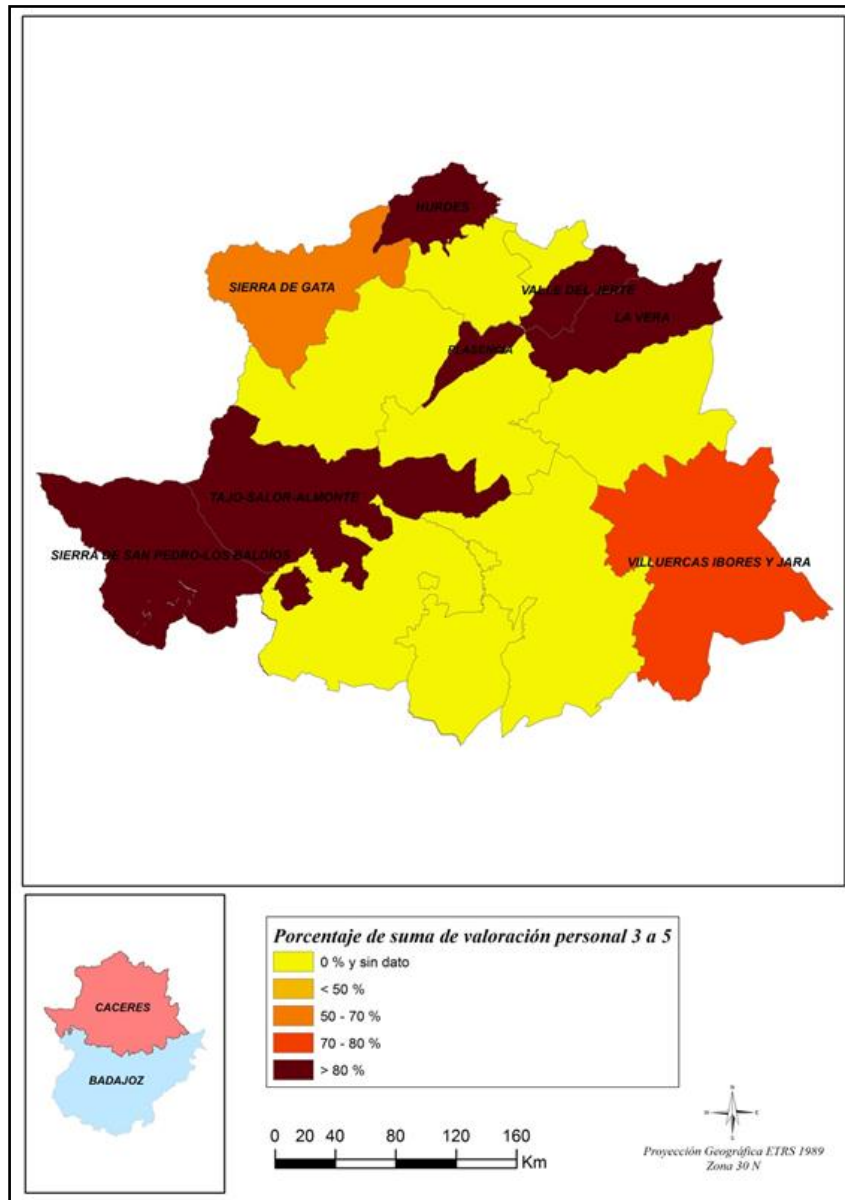
Mapa 50. Población cuyo grado de conocimiento sobre incendios no supera la puntuación de 2.



Fuente: elaboración propia.



Mapa 51. Población cuyo grado de conocimiento sobre incendios tiene una puntuación entre 3 y 5 puntos.



Fuente: elaboración propia

Como puede verse, la población encuestada en su conjunto demuestra que tiene un conocimiento medio-alto sobre incendios forestales y su prevención. Este aspecto, sin embargo, no se ajusta mucho a la realidad puesto que a la hora de establecer un juicio propio el individuo, como se mencionó anteriormente, es reacio a compartir su desconocimiento o ignorancia. Además, como se ha observado en el resto de respuestas y en líneas generales, aún queda mucho camino por recorrer en materia de formación, concienciación, prevención, mitigación, etc., de incendios forestales en Extremadura.



## **9. CONCLUSIONES**

A lo largo del desarrollo de la presente Tesis se han ido desgranando, analizando y comprendiendo cada uno de los apartados que se propusieron en sus objetivos iniciales. Estos objetivos (y partiendo de las hipótesis iniciales) han dado lugar a un buen número de procesos deductivos que, siguiendo con la línea metodológica propuesta, han generado un importante número de conclusiones acerca de todo lo realizado y, fundamentalmente, de todo lo comprendido.

En este sentido, aunque se ha tratado de establecer distintas inferencias para cada apartado en el propio cuerpo del documento, a continuación se resumen de forma genérica las conclusiones y los resultados obtenidos por cada uno de los hitos más importantes del trabajo.

La percepción como proceso cognitivo, es determinante para el entendimiento y comprensión de la fenomenología de la realidad. A su vez la percepción social de los riesgos naturales, como constructo colectivo, se caracteriza por la interacción entre distintos elementos que determinan el grado de comprensión de la realidad social. Estos elementos se definen por: el nivel de riesgo que la población percibe, la capacidad percibida para hacer frente a los fenómenos, las experiencias y repercusiones, el nivel de confianza, el nivel de conocimiento así como la identificación de los elementos culturales. Asimismo, las características intrínsecas de los propios fenómenos intervienen de forma muy directa con la percepción de los mismos, donde destacan la naturaleza y memoria del riesgo y la novedad del riesgo. No obstante los factores determinantes de la percepción se relacionan fuertemente con las sensaciones de miedo y control, la elección, la posibilidad de impacto personal y la relación costo-beneficio.

El riesgo natural, como producto de los procesos de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad, es consecuencia directa de los procesos del desarrollo y ocupación de los territorios, por lo que los territorios adquieren mayor grado de vulnerabilidad en función de las relaciones causales promovidas por las propias estructuras de organización interna (normativa, educación y cultura, mecanismos de protección y gobernanza). Por tanto, las acciones encaminadas a conseguir una adecuada gestión del riesgo obedecen al entendimiento de los procesos de previsión, predicción y prevención, siendo la prevención el más importante al ligarse de forma directamente proporcional a

subestructuras clave de los sistemas territoriales: campo legislativo, educación y cultura ciudadana y acciones mitigadoras.

En Extremadura, los fenómenos naturales y las situaciones de riesgo no suponen ninguna novedad para el sistema territorial. El análisis de los índices globales de riesgo ofrecidos por el PLATERCAEX sitúan a la región con un índice de probabilidad calculado para el grupo de riesgos naturales entre medio y alto, ello quiere decir que se pueden producir situaciones de riesgo con una frecuencia estimada de entre 10 y 100 años. El índice de gravedad por su parte indica que Extremadura posee, por riesgos naturales, un nivel de criticidad entre medio y alto, suponiendo ello la capacidad para producir eventos con importantes daños materiales y numerosos afectados.

De todos los fenómenos posibles, en este trabajo se han analizado un conjunto representativo en función de su naturaleza. Este conjunto responde a las características de probabilidad, peligrosidad y distribución geográfica. Cada uno de ellos se agrupa en tres clases fundamentales:

- Riesgos Geodinámicos: pese a que Extremadura no posea un alto grado de peligrosidad en términos genéricos por los fenómenos resultantes de la geodinámica del planeta, se ha demostrado que los terremotos pueden alcanzar importantes niveles de impacto asociado, fundamentalmente en las zonas del sur y suroeste de la provincia de Badajoz en donde pueden registrarse seísmos de hasta 4 grados de magnitud y una intensidad general de hasta 6 grados, destacando el caso del municipio de Valencia del Mombuey cuya peligrosidad sísmica puede superar los 7 grados de intensidad.

Asimismo, procesos como los movimientos de ladera, hundimientos, subsidencias y arcillas expansivas, pese a tratarse de fenómenos más localizados, su cuantificación ha resultado en un cómputo de infraestructuras socioeconómicas y población potencialmente expuestas nada despreciable para el conjunto regional. El resultado de los análisis cartográficos ha determinado que en la mayor parte de las zonas montañosas de la región son susceptibles los deslizamientos y los desprendimientos (más acusados en la provincia de Cáceres). Se han contabilizado un total de 143 términos municipales en los que potencialmente existe este tipo de riesgo, siendo un total de 125 núcleos de población existentes dentro de la zonificación de riesgo que concentran un total de 89.149 habitantes.

En cuanto a las infraestructuras potencialmente expuestas, se ha determinado que existe un 7,4 % de las conducciones de combustible y un 7% de las líneas eléctricas de la región que se hallan en zonas de riesgo potencial. Otro dato relevante es que el 12% de las vías de comunicación se ubican en zonas de riesgo por movimientos de ladera, destacando sobre todo que el 13,9% de éstas obedece a carreteras autonómicas.

En cuanto a las arcillas expansivas, existen más de 500.000 ha potencialmente afectables, entre alto riesgo (381.309 ha), riesgo medio (183.382 ha) y riesgo bajo (14.360 ha). Hay un total de 69 términos municipales en zonas de riesgo alto, 61 en zonas de riesgo medio y 7 en zonas de riesgo bajo. El total de núcleos de población bajo este riesgo es de 133 (la mayor parte de ellos se concentra en las zonas de riesgo alto -85 núcleos-, estando entre ellos importantes núcleos de población como Badajoz, Mérida, Almendralejo, Don Benito, Villanueva de la Serena, Montijo y Villafranca de los Barros, sumando casi 400.000 habitantes entre todos).

Con respecto a las infraestructuras potencialmente afectables, destaca que cerca del 24% de las conducciones de combustibles y líneas eléctricas, así como el 18,8 % de las vías de comunicación y más de 2.200 ha de superficie de embalses se ubican sobre zonas de riesgo por arcillas expansivas.

- Riesgos meteorológicos y climáticos: los fenómenos atmosféricos se caracterizan fundamentalmente por su amplia escala, fundamentalmente los episodios de olas de calor y de frío (afectando a gran parte de la Península Ibérica), y es por lo que se han analizado la mayor parte de los daños a nivel estatal. Los fenómenos térmicos extremos (como son las olas de frío, las heladas y las olas de calor) se producen con alta frecuencia en Extremadura debido a la naturaleza del clima de la región. No obstante, las olas de calor son sin duda el fenómeno de mayor impacto en el territorio extremeño, dadas las características del periodo estival en la mayor parte del suroccidente peninsular, con largos periodos de altas temperaturas y sequedad ambiental.

En Extremadura las zonas de media y alta montaña son las más proclives a registrar las temperaturas más bajas, aunque se registran con asidua frecuencia en los entornos ribereños de los principales cauces de la región debido a la ocurrencia

de fuertes inversiones térmicas. En cuanto a los días anuales de heladas, destacan zonas como Las Hurdes, zonas de las Villuercas, Campo Arañuelo, Tierra de Barros, Campiña Sur así como zonas de la raya portuguesa en las que se producen más de 40 días de heladas al año.

En cuanto a las altas temperaturas, existen importantes zonas donde la temperatura media de las máximas anuales se sitúa entre 30 y 32°C (valles y vegas fluviales y zonas amesetadas del centro y sur de la región). Casi todo el territorio es proclive a sufrir episodios de calor extremo, no obstante destacan zonas donde la temperatura media de las máximas absolutas se ubica por debajo del umbral crítico de los 38°C: extremo nororiental de Sierra de Gata, Valle del Ambroz, Valle del Jerte y parte noroeste de Campo Arañuelo. Aun así existen zonas que rebasan la isoterma de 38°C, llegando incluso hasta los 42°C como en el suroeste de Badajoz, comarca de La Serena, comarca de la Siberia, las Vegas del Guadiana así como enclaves del centro de la provincia de Cáceres.

Por su parte, los fenómenos tormentosos también tienen su incidencia en la región siendo mayo y septiembre los meses que concentran la mayor parte de los días de tormentas registrados. Cáceres se sitúa como la provincia que mayor número de días de tormentas anuales registra frente a Badajoz, con un promedio de 11,9 y 11,4 días respectivamente, lo se supone una media regional de 11,7 días de tormentas, siendo considerada Extremadura una región con actividad media a baja. En la provincia de Cáceres se han detectado hasta 15 municipios donde se superan o alcanzan los 12 de días de tormentas al año, frente a los 6 municipios detectados en Badajoz. En la provincia de Cáceres destacan Guadalupe, Carrascalejo, Piornal, Santa Cruz de la Sierra, Hervás, Trujillo, y Logrosán.

No obstante la mayor distribución de días de fuertes tormentas se concentra en la provincia pacense, donde el 68,2 % de los municipios supera la media regional de días de fuertes tormentas (0,3 días). Destacando municipios como Retamal de Llerena, Alconchel y Hornachos. En cuanto a la caída de rayos, Badajoz también se consolida con el mayor número de descargas registradas frente a Cáceres con un total de 2.237 descargas registradas en el periodo para la provincia cacereña y 2.604 para la pacense.

- Riesgos mixtos: este tipo de riesgos son los más peligrosos y los que mayor potencial catastrófico poseen tanto para España en general como en Extremadura en particular. Las inundaciones y los incendios forestales son dos tipos de fenómenos que dado su alto componente antrópico, son considerados como los fenómenos de mayor riesgo por sus altos índices de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad.

En cuanto a los incendios forestales, el periodo analizado (1990-2012), arroja la sorprendente cifra de más de 23.000 incendios registrados en Extremadura, lo que se ha saldado con una cifra de superficie forestal total de 232.839 hectáreas de vegetación tanto leñosa como herbácea. A lo largo de los últimos años si bien es verdad que se ha denostado una mejora en los sistemas de prevención y extinción dando lugar a tendencias regresivas en cuanto al número de incendios producidos, como a la vegetación afectada por los mismos. No obstante un dato a tener muy en cuenta es que la intencionalidad es la causa del 42,6% de los incendios en Extremadura, con una tendencia alcista en los últimos años del periodo estudiado.

El caso de las inundaciones, destacar que el río Guadiana y su cuenca es la que mayor riesgo presenta ante este tipo de fenómenos, con un 70,6% de los eventos de crecidas e inundaciones registradas, frente al 30% de los eventos registrados en la cuenca del Tajo. Las zonas de mayor concentración del riesgo de inundaciones en la región la constituyen las Vegas del Guadiana en los entornos de los ríos Rucas, Gargáligas, Zújar y el propio Guadiana. En Extremadura existe un total de 31.408 ha con alto riesgo de inundación para un tiempo de recurrencia de 10 años, de las que el 87,7% pertenecen a la cuenca del Guadiana y el 12,4% a la del Tajo.

Otro dato relevante es el potencial impacto económico asociado al fenómeno de las inundaciones, ya que la actividad agrícola de regadío concentra el 42,9% de los daños económicos estimados para una probabilidad de 10 años y el 30% para una probabilidad de 100 años. Las inundaciones podrían tener un coste asociado en Extremadura de aproximadamente 570.000.000 € en el caso de las zonas del alto riesgo (10 años), y de casi 2.500.000.000 € para los casos de riesgo de inundación a 100 años.

Los territorios no quedan exentos sufrir las consecuencias o los impactos de los riesgos naturales, tal es así, que sólo en España en los últimos 20 años se han registrado 1.215 muertes asociadas a fenómenos de la naturaleza, siendo la mayor parte de ellas producidas por las inundaciones, un 27% aproximadamente. No obstante también se constata el hecho de que existe una tendencia decreciente con respecto al número de muertes producidas por fenómenos naturales en todo el país. En Extremadura, si bien el periodo de análisis es más reducido con respecto al total de España, se constata que las altas temperaturas y los incendios forestales son la causa mayoritaria de muerte por riesgo con 4 y 2 muertes registradas respectivamente entre 2012 y 2017.

Asimismo, el análisis realizado de los costes económicos asociados coloca de nuevo a las inundaciones como el fenómeno de mayor impacto a nivel nacional. En el periodo 1971-2015, este fenómeno aunó el 43,3% de los expedientes registrados por el Consorcio de Compensación de Seguros, suponiendo un coste de más de 5.500.000.000 € (el 61,3% de las indemnizaciones totales considerando todas las causas extraordinarias registradas) sólo para los daños registrados a los bienes. En cuanto al registro del daño a las personas, se han contabilizado para el mismo periodo un total de 182 expedientes por daño por inundaciones con un coste económico asociado de 5.350.695 €. El cómputo global del impacto de los riesgos naturales en España se cuantifica con las siguientes cifras: 7.883.365.848 € por daños a los bienes y 7.707.572 € por daños a las personas.

Extremadura no queda exenta de sufrir las consecuencias económicas de los fenómenos extraordinarios contabilizándose hasta 61.302.756 € pagados en forma de indemnizaciones por daños a los bienes en el periodo 1971-2015. A esto se le suman los 112.807 € de los costes por indemnizaciones de daños a las personas para el mismo periodo, siendo esta cifra exclusiva de la provincia de Badajoz, ya que en Cáceres durante este periodo no se han registrado expedientes relativos a los daños a las personas.

Por tanto existe una realidad evidente que pone de manifiesto la capacidad de los fenómenos de la naturaleza para producir una serie de impactos con sus múltiples consecuencias sobre los territorios en los que se desarrolla. Las administraciones públicas son conscientes de ello y por ello han venido desarrollándose multitud de instrumentos normativos de gestión, control, prevención y mitigación de los fenómenos adversos de la naturaleza. Todo ello pasando por todos los niveles, desde las instancias europeas hasta la planificación regional y local.



Extremadura dispone también de un completo abanico de planes territoriales y sectoriales relacionados con la prevención y mitigación de los riesgos, más orientados quizás a la propia gestión de situaciones de emergencias que al entendimiento y comprensión de la fenomenología natural, la cual permite y garantiza una auténtica prevención de riesgos.

Es por ello que se hace necesario conocer cómo de concienciada se encuentra la población y qué grado de comprensión adquieren de esta realidad ya no tan lejana, puesto que en mayor o menor medida, gran parte del territorio regional se encuentra afectado por un tipo de fenómeno u otro. En este sentido, el trabajo de estudio de la percepción de los riesgos arroja que hasta el 69% de la población extremeña considera que en su entorno es posible la ocurrencia de un fenómeno natural adverso.

Algunos de los datos más relevantes determinan que la mayor parte de la población teme a unos tipos concretos de fenómenos aunque consideren que sean los menos probables, caso de los terremotos, fenómeno temido por el 52,4% de la población encuestada y tan sólo reconocida como probable por el 5,2%. La población extremeña demuestra un importante conocimiento territorial con respecto a los riesgos naturales, al determinar que los riesgos más probables son, en orden descendiente, la sequía (76,7 %), las temperaturas extremas (74,1%) y los incendios forestales (63,1%). Es interesante saber que un 77% de la población considera que la situación de los riesgos naturales en Extremadura empeorará, es decir que se producirán con mayor frecuencia e intensidad. Ello se relaciona directamente con el grado de percepción y todo ello con las formas de adquisición de conocimiento. En este sentido, se ha contabilizado que un 65% de los extremeños recibe información acerca de riesgos naturales a través de la televisión y el 56,6% a través de internet, siendo tan sólo un 21% los que lo hacen a través de libros especializados o de un 28,5% a través charlas, cursos o seminarios.



## **10. REFLEXIONES**

El presente trabajo se ha presentado con una finalidad clara: poner de manifiesto y en conocimiento una realidad territorial que, pese a su alto grado de profusión social, se presenta en muchos casos como una lejana evidencia que sólo es materializada en caso de que exista contacto directo con ella. Por este motivo, la línea de trabajo presentada se ha defendido siguiendo la siguiente relación analítica para la región extremeña: ¿Qué es lo que existe y dónde se localiza? ¿Cómo se cuantifica lo que existe? ¿Qué impacto produce lo que existe? ¿Cómo se regula lo que existe? Y, finalmente, ¿Conoce la población lo que existe?

La naturaleza y su compleja fenomenología forma parte intrínseca de los territorios, puesto que para la propia consideración del territorio se entiende la existencia de un medio físico natural. Por este motivo, las complejas relaciones existentes entre cada uno de los elementos y subsistemas que otorgan y dan sentido, modelan, crean y transforman los territorios han de ser conocidas, comprendidas y ser parte latente de la sociedad que habita y se asienta en un espacio geográfico.

Para la consecución de un alto grado de conocimiento y comprensión del espacio que se habita, es necesario promover una serie pautas y patrones que den respuesta a la forma en la que el mundo se analiza y toma sentido, esto es, a través del ejercicio perceptivo. La percepción como herramienta de observación, experiencia y aprendizaje ofrece un sinfín de posibilidades para un acercamiento progresivo hacia la cultura del territorio y la gobernanza, favoreciendo además las capacidades de adaptación y desarrollo, lo que lleva a una mayor y mejor resiliencia.

Dado que todo territorio es fruto de los procesos naturales que en éste intervienen, la ocurrencia de fenómenos naturales adversos para las comunidades humanas forma parte de su propio devenir sobre dicho espacio. A causa del importante peso del factor humano dentro de los principales componentes del riesgo natural, como son la exposición y la vulnerabilidad, se vuelve especialmente necesario el desarrollo de medidas que sirvan para la reducción y mitigación de los efectos adversos de los fenómenos naturales, así como que permitan desarrollar la capacidad de recuperación y desarrollo. Es por esto que el desarrollo de normativas, políticas de educación y cultura del territorio, así como la generación de mecanismos de protección y gobernanza se convierten en una de las piedras angulares para la reducción de la vulnerabilidad. De esta manera se puede consensuar una

auténtica política de prevención que recoja los tres principales campos de actuación: el legislativo, la educación ciudadana, y las acciones mitigadoras.

Extremadura, como sistema territorial, es una región donde los procesos físico-naturales pueden traer consigo la generación de una serie de consecuencias perjudiciales para la población. Como ha se ha venido desarrollando en el presente trabajo, son muchos los fenómenos naturales con alto componente de riesgo en la región, destacando fundamentalmente la ocurrencia de riesgos como los incendios forestales, las sequías, las inundaciones, las tormentas, las temperaturas extremas, deslizamientos, hundimientos y expansividad, e incluso algunos cuyas estadísticas los sitúan como poco probables como pueden ser los terremotos.

Es por este motivo por el que no en vano se han venido desarrollando y ejecutando distintos documentos de carácter legislativo y de planificación sectorial que ponen al riesgo natural como parte esencial de toda actuación humana sobre el territorio. Desde el desarrollo de Planes de Emergencia de Protección Civil hasta la inclusión del riesgo natural en la políticas de Ordenación del Territorio y Desarrollo Territorial.

No obstante, el hecho de la existencia de normativas y planificación encaminada a la prevención y reducción de riesgos y desastres, no repercute en un mayor conocimiento de los fenómenos naturales adversos por parte de la población, cuyo grado de percepción-concienciación vendrá determinado por la experiencia personal, el miedo, el conocimiento a través de otros, los medios de comunicación...

Una buena forma de dar continuidad a lo ya expuesto se evidencia en que pese a una mayor difusión y accesibilidad al conocimiento geográfico y más concretamente al relacionado con los riesgos naturales, ello no revierte en menores consecuencias de fenómenos tales como los incendios forestales o las inundaciones, especialmente considerados por su carácter mixto y su probabilidad de ocurrencia e impactos asociados cada año.

Por ello, la investigación aquí presentada no constituye un punto y aparte, más bien un preámbulo hacia la construcción de sistemas de investigación en riesgos naturales basados en el conocimiento local y el análisis científico, para que de una forma pluridisciplinar se puedan tratar los territorios como sistemas complejos en los que interactúan los fenómenos de naturaleza física y humana.

Algunas de las líneas futuras de investigación pasan por el desarrollo de indicadores territoriales del riesgo, fundamentados, por un lado, en el tratamiento de los riesgos atendiendo a los elementos que los conforman, a su localización territorial, a su implantación temporal, así como a los indicadores de peligrosidad, exposición y vulnerabilidad; y, por otro lado, en el estudio de los indicadores sobre la percepción, para así poder evaluar este tema y construir “mapas” de percepción que muestren la interrelación entre sociedad, territorio y riesgo.

Mediante la interrelación de ambos indicadores (análisis y tratamiento de riesgos y estudio de la percepción) se podrán establecer distintas políticas, directrices, normativas de planificación, medidas de actuación, entre otras, aplicadas a marcos territoriales distintos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Actuarios. (2012). *Riesgos Naturales*. Institutos de Actuarios Españoles. Madrid. 72 pp.
- AEMET (actualización 2015). *Olas de calor en España desde 1975*. Área de Climatología y Aplicaciones Operativas. 11 pp.
- AEMET. (2012). *Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 162 pp.
- Aguilar Fonseca, M. y Brenes Villalobos, G. (2013): *La percepción como herramienta para la gestión del riesgo: aportes para la congestión comunitaria, caso de la comunidad de Sixaola, Limón, Costa Rica*. Revista en torno a la Prevención. San José. pp. 8-18.
- Aguirre Murúa, G. (2005). *La valoración de los riesgos en la ordenación del territorio: metodología práctica*. Boletín A.G.E., nº 40. pp. 393-405.
- Alastrué Tierra, A. (1988). *Las tormentas en la zona de Teruel. Condiciones sinópticas*. Revista de Meteorología. AME. pp. 61-68.
- Almaguer Riverón, C. D. (2008): *El riesgo de desastres: una reflexión filosófica*. Tesis Doctoral. Universidad de La Habana. 159 pp.
- Almarza Mata, C. (2002). *Sequía. Definiciones. Aplicación al caso español. Estudio estadístico*, en Ayala Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (Coord.) *Riesgos Naturales*. Ariel. Barcelona. pp. 563-573.
- Almarza Mata, C. (2004). *Olas de Calor en España*. Revista Ambienta, nº 35. pp. 58-59.
- Almendros, M. A. y Fernández, F. (1996). *Riesgos de origen climático en la ciudad: el caso de Madrid*. En Creus, J. (Ed.) *Situaciones de riesgo climático en España*. Asociación de Geógrafos Españoles, Jaca (Huesca). pp. 163-170.
- Anderson, M. B. (1994): *¿Qué cuesta más, la prevención o la recuperación?* En *Al Norte del Río Grande*, Lavell, A. (Comp.). La RED. pp. 3-20.
- Anderson, M. and Woodrow, P. (1989). *Rising from the Ashes: Development strategies in times of disaster*. Westview Press. Boulder, Colorado. 340 pp.
- Andrés, J. L., Espejo, C. e Ibarguen, J. (1986). *El riesgo sísmico y la ordenación del territorio en la huerta de Murcia*. I Jornadas de Estudio del fenómeno sísmico y su incidencia en la Ordenación del Territorio. IGN-MOPU, Murcia. pp. 201-226.
- Aneas de Castro, S. (2000). *“Riesgos y Peligro: una visión desde la geografía”*. Scripta Nova, nº 60.

Aquino, A. (2010). *La Gestión del Riesgo en procesos de Desarrollo Sostenible*. Seminario Regional sobre Inversión Pública y Mecanismos Financieros, Seguros y Reaseguros Contra Desastres en América Latina y el Caribe: Experiencias Recientes. 35 pp.

Araña V., Badiola E.R., Berga L., Carracedo J.C., Cendrero A., Coello J., Corominas J., Dabrio C., Díaz de Terán J.R., Durán J.J., Elízaga E., Ferrer M., García M., Garzón M.G., Goy J. L., López J., Martínez-Goytre J. Mezcuca J., de la Nuez J., Salinas J.L., Soler V., del Val J., y Zazo C. (1992). *Riesgos geológicos en España. Estado de la cuestión*. III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología. Tomo 2. pp. 671-745.

Arias, F., Mata, R., Alvarado, A., Serrano, E. y Laguna, J. (2010). *Relación entre la mineralogía de la fracción arcilla y la fertilidad en algunos suelos cultivados con banano en las llanuras aluviales del caribe de costa rica*. Agronomía Costarricense, Vol. 34, nº 2. pp. 223-236.

Arranz, M. (1995). *La incidencia del riesgo de nevadas en las carreteras españolas*. Anales de Geografía de la UCM, nº 15. pp. 73-85.

Arranz, M. (2000). *Desarrollo económico y población en la España de los noventa: una aproximación a las pérdidas económicas y humanas generadas por los riesgos de la naturaleza*. En *Lecturas Geográficas, homenaje a José Estébanez Álvarez*. Editorial Complutense, Madrid. pp. 1597-1606.

Arriaga Álvarez, E. G. (2003). *La teoría de Niklas Luhman*. Convergencia, nº 32. pp. 277-312.

Ascaso Liria, A. y Casals Marcén, M. (1986). *Vocabulario de términos meteorológicos y ciencias afines*. INM. Madrid. 408 pp.

Asociación para la Promoción de Actividades Socioculturales (APAS). (2003). *Estudio sociológico sobre la sensibilización de la población española hacia los incendios forestales*. Ministerio de Medio Ambiente. 36 pp.

Aupí, V. (1994). *Las grandes olas de frío en España*, Ciencia y Tecnología, diario La Vanguardia, pp. 5-7.

Ayala Carcedo, F. J. (2000). *La Ordenación del Territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico-administrativo de evaluación de riesgos para la población*. Boletín de la AGE, nº 30. pp. 37-49.

Ayala Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (Coods.) (2002). *Riesgos Naturales*. Ariel Ciencia. Barcelona. 1512 pp.

Baeza, F. (1993). *Las heladas y su incidencia económica en la agricultura de Murcia*. Papeles de Geografía, nº 19. pp. 37-51.



- Barbeito, L. (2004). *El miedo es el mensaje. Riesgo, incertidumbre y medios de comunicación*. Enrique Gil Calvo. Madrid: Alianza Editorial, 2004. Revista Española de Sociología, nº 4. pp. 321-324.
- Barrantes Castillo, G. et al. (2008). *Percepción y Prevención del riesgo por lahar en los diques de Cartago*. Revista Geográfica de América Central, nº 42. pp. 83-96.
- Beck, U. (1996). *Teoría de la sociedad del Riesgo* en Josexto Beriain (comp). *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*. Anthropolos. Barcelona. pp. 201-222.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Paidós Ibérica, Barcelona. 304 pp.
- Beck, U. (2000). *Retorno a la teoría de "Sociedad del Riesgo"*. Boletín de la AGE, nº 30. pp. 9-20.
- Berger, P. L. y Luckmann, T. (1995). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu. 233 pp.
- Berliner, B. (1983). *Límites de la Asegurabilidad de Riesgos*. Editorial Mapfre. Madrid. 144 pp.
- Blas Morato, R. (2009). *Validación de la Localización de Incendios Mediante "Global Fire Email Alerts [Beta]" en Áreas con Clima Mediterráneo*. Revista de Teledetección: Revista de la Asociación Española de Teledetección, nº 31. pp. 64-68.
- Blas Morato, R. y Nieto Masot, A. (2008). *Mapa de riesgos de incendios forestales en la provincia de Cáceres*. En Hernández-Calvento, L. y Parreño, J. M. (coord.) *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*. XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria pp. 488-501.
- Bosque Sendra, J. et al. (2000). *La componente geográfica en la percepción pública de las actividades no deseadas: las instalaciones para el tratamiento de residuos en el área metropolitana de Madrid*. Lecturas Geográficas. Editorial Complutense. Madrid. pp. 1015-1028.
- Bosque Sendra, J. et al. (2005). *Cartografía de riesgos naturales en América Central con datos obtenidos desde Internet*. Documents d'Anàlisi Geogràfica, nº 45. pp. 41-70.
- Boud, D., Cohen, R. y Walker, D. (Eds.) (2011). *El aprendizaje a partir de la experiencia. Interpretar lo vital y cotidiano como fuente de conocimiento*. Narcea. Madrid. 206 pp.
- Breakwell M, G. y Barnett, J. (2001). *The impact of social amplification of risk on risk communication*. Health and Safety Executive. Norwich. 235 pp.

Buj Buj, A. (1997). *Los desastres naturales y la geografía contemporánea*. Estudios Geográficos, Vol. 58, nº 229. pp. 545-564.

Burby, R. J. (1998). *Cooperating with nature: Confronting natural hazards with land-use planning for sustainable communities*. Joseph Henry Press. Washington D.C. 376 pp.

Burton, I. y Kates, W. W. (1964). *The perception of Natural Hazards in Resource Management*. Natural Resources Journal, vol. III, nº 3. pp. 412-441.

Burton, I. y Kates, R. W. (1972). *The perception of Natural Hazards in resources management*. En English y Mayfield *Man, space and environment*. Oxford University Press. pp. 282-304.

Byrne, D. (1964). *Repression-sensitization as a dimension of personality*. En Maher, B.A. (Ed.) *Progress in Experimental Personality Research*. Academic Press, New York. pp. 169-220.

Caballero, J. H. (2007). *La percepción de los desastres: algunos elementos desde la cultura*. Gestión y Ambiente, vol. 10, nº 2. pp. 109-116.

California Division of Mines and Geology. (1973). *Urban Geology: Master Plan for California*. California Agencies. Paper 256. 113 pp.

Calvo García-Tornel, F. (1984). *La Geografía de los Riesgos*. GeoCrítica, Cuadernos Críticos de Geografía Humana, nº 54.

Calvo García-Tornel, F. (1997). *Algunas cuestiones sobre la geografía de los riesgos*. Scripta Nova, nº 10.

Calvo García-Tornel, F. (2000). *Panorama de los estudios sobre riesgos naturales en la geografía española*. Boletín de la AGE, nº 30. pp. 21-35.

Camarasa Belmonte, A. M. (2002). *Crecidas e Inundaciones*, en Ayala Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (Coord.) *Riesgos Naturales*. Ariel. Barcelona. pp. 859-877.

Camarasa Belmonte, A. M. (2006): *Inundaciones en España. Tipología. La importancia de las avenidas súbitas*, en Ayala Carcedo, F. J. y Olcina Cantos J. (Eds.) *Riesgos Naturales y desarrollo sostenible: impacto, predicción y mitigación*. Madrid. IGME, Serie Medio Ambiente, Riesgos Geológicos, nº 10. pp. 167-178.

Canales, G. (Dir.) (1999). *La catástrofe sísmica de 1829 y sus repercusiones*. Universidad de Alicante-Diputación Provincial de Alicante-Ayuntamiento de Almoradí, Alicante. 354 pp.

Cañada Torrecilla, R., Vidal Domínguez, M.J. y Moreno Jiménez, A. (2010): *Interpolación espacial y visualización cartográfica para el análisis de la justicia ambiental: ensayo metodológico sobre la contaminación por partículas atmosféricas en*

Madrid. En Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla. pp. 691-715.

Capel Molina, J. J. (2002). *Tormentas y Tornados en la Península Ibérica. Meteoros adversos extremos que la caracterizan*. Nimbus, nº 9-10. pp. 5-16.

Capel, H. (2010). *Francisco Calvo García Tornel: Los riesgos de la Geografía y la Geografía de los Riesgos*. Papeles de Geografía, 51-52. pp. 11-22.

Capel, J. J. y García, A. (1991). *Riesgos naturales en la provincia de Almería*. Instituto de Estudios Almerienses, Almería. 92 pp.

Carcaillet, C., et al. (2002). *Holocene biomass burning and global dynamics of the carbon cycle*. Chemosphere, nº 49. pp. 845-863.

Carcione, J. M. y Kozák, J. T. (2008). *The Messina-Reggio Earthquake of December 28, 1908*. Studia Geophysica et Geodaetica, nº 52. pp. 661-672.

Cárdenas Támara, F. (2002). *Antropología y Ambiente. Enfoques para una comprensión de la relación ecosistema-cultura*. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo: Departamento de Ecología y Territorio. JAVEGRAF. Bogotá. 108 pp.

Cardona, O. D. (2001). *La necesidad de pensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo "Una crítica y una revisión necesaria para la Gestión"*. Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practise. Wageningen. Holanda. 18 pp.

Carrasco, R. M., De Pedraza, J., Martín-Duque, J. F., Mattera, M., Bodoque, J., Sanz, M. A. y Díez-Herrero, A. (2002). En Ayala-Carcedo, F. y Corominas, J. (Eds.) *Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 133-154.

Castillo Morales, E. et al. (2009). *Percepción de la población objetivo respecto a los incendios forestales*. Libro I: *Encuesta de Percepción 2008*. CONAF. Santiago de Chile. 146 pp.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2001). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*. Secretaría de Gobernación. México D. F. 226 pp.

Chacón, J. et al. (1996). *Consideraciones sobre los riesgos derivados de los movimientos del terreno, su variada naturaleza y la dificultades de evaluación* en Chacón, J. e Irigaray, C. (eds.) *VI Congreso Nacional y Conferencia Internacional de Geología Ambiental y*

*Ordenación del Territorio; Riesgos Naturales, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente*. Vol. I. Granada. pp. 407-418.

Chardon, A. C. (1997). *La percepción del riesgo y los factores socioculturales de vulnerabilidad*. *Desastres y Sociedad*, nº 8. pp. 4-34.

Cid-Ortiz, G., Castro Correa, C. y Rugiero de Souza, V. (2012). *Percepción del riesgo en relación con capacidades de autoprotección y autogestión como elementos relevantes en la reducción de la vulnerabilidad en la ciudad de La Serena*. *Revista Invi*, vol. 27, nº 75. pp. 105-142.

Clark, J. S. (1988). *Effect of climate change on fire regimes in Northwestern Minnesota*. *Nature*, nº 334. pp. 233-235.

Comisión Europea (1999). *Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE*. 96 pp.

Conesa, C. (1985). *Inundaciones en Lorca (Murcia): riesgo y expectación*. *Papeles de Geografía Física*, nº 10. pp. 33-47.

Consortio de Compensación de Seguros (CCS). (2008). *La cobertura aseguradora de las catástrofes naturales. Diversidad de sistemas*. Consorcio de Compensación de Seguros. Madrid. 220 pp.

Consortio de Compensación de Seguros (CCS). (2016). *Estadística Riesgos Extraordinarios. Serie 1971-2015*. CCS. Madrid. 143 pp.

Consortio de Compensación de Seguros. (2008). *La cobertura aseguradora de las catástrofes naturales. Diversidad de Sistemas*. CCS. Madrid. 218 pp.

Copons Llorens, R. y Tallada Masquef, A. (2009). *Movimientos de ladera*. *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra*, vol. 17, nº 3. pp. 284-294.

Corominas, J. (1985). *Els riscos geològics*. En *Història Natural dels Països Catalans*. Volum 3. Recursos Geològics i sòls. Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona. pp. 225-270.

Corominas, J. (1993). *Landslide occurrence, a review of the Spanish experience*. U.S.-Spain Workshop on Natural Hazards, Barcelona. pp. 175-194.

Corominas, J. (2000). *Landslides and Climate*. En *VIII International Symposium on Landslides*, (E.N. Bromhead ed.). Cardiff, UK, Keynote lectures, CD\_ROM, 2000.

Corominas, J. (2006). *El clima y sus consecuencias sobre la actividad de los movimientos de ladera en España*. *Rev. C & G*, nº 20. pp. 89-113.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2005). *Percepción de la población objetivo respecto a los incendios forestales*. Documento de Trabajo, nº 427. 48 pp.

Corral Verdugo, V. et al. (2003): *Percepción de riesgos, conducta proambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora, México*. *Región y Sociedad*. pp. 49-72.

Corraliza, J. A. (1987). *La experiencia y el ambiente. Percepción y Significado del medio construido*. Tecnos. Madrid. 269 pp.

Coy, M. (2010). *Los estudios del Riesgo y de la Vulnerabilidad desde la Geografía Humana. Su relevancia para América Latina*. *Población y Sociedad*, nº 17. pp. 9-28.

Culqui, D., Díaz, J., Simón, F. y Linares, C. (2013). *Análisis del impacto de las Olas de Calor sobre la mortalidad de Madrid durante el periodo 1990-2009*. *Revista Española de Salud Pública*, Vol. 87, nº 3. pp. 277-282.

Decreto 86/2006, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Plan PREIFEX). (DOE nº 55, 11 de mayo de 2006).

D.O.U.E. (2007). *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*.

D.O.U.E. (2013). *Reglamento nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)*.

De Vicente, G. et al. (2004). *Tectónica activa y sismotectónica del Antepaís Ibérico en Geología de España* (Sociedad Geológica de España). IGME. pp. 631-637.

Domínguez Enfedaque, N. y Domínguez Martínez, J. M. (2014). *El impacto económico de los desastres naturales*. *eXtoikos*, nº 15. pp. 99-101.

Douglas, M. (1986). *Risk Acceptability According to the Social Science*. Russell Sage Foundation. 128 pp.

Douglas, M. y Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles. 224 pp.

Dracup, J. A., Seong Lee, K. y Paulson Jr., E. G. (1980). *On the statistical characteristics of drought events*. *Water Resources Research*, nº 16, vol. 2. pp. 289-296.

Duce, E. (1995). *Riesgos climáticos y la prensa: los efectos de los fenómenos meteorológicos sobre la agricultura en España*, en el diario La Vanguardia, entre 1985-1990, CREUS (Ed.) pp. 223-232.

Echemendía Tocabens, B. (2011). *Definiciones acerca del Riesgo y sus implicaciones*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol. 49, nº 3. pp. 470-481.

EIRD. (2004). *Vivir con el riesgo. Informe Mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres*. ONU. Ginebra. 474 pp.

ESRI (2017). Servicio online de ayuda y guías. <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/>

European Environment Agency. (1998). *State of the Environment report nº 2*. EEA Publications. Denmark. 285 pp.

Falguera, J. L. (2003). *Palabras y Pensamientos: una mirada analítica/Palavras e pensamentos: uma perspectiva analítica*. I Jornadas Hispano-Portuguesas de Filosofía Analítica. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. 453 pp.

Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2009). *Informe Mundial sobre Desastres 2009*. 36 pp.

Fernández Garrido, M. I. (2006). *Los riesgos naturales en España y en la Unión Europea: incidencia y estrategias de actuación*. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria. Santander. 748 pp.

Ferre, E. (1997). *Unidades de diagnóstico para la evaluación de la peligrosidad geomorfológica en el valle del Andarax (Prov. de Almería)*. BAETICA, Vol. 1, nº 19. 111-134.

Ferrer Gijón, M. (1987). *Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000*. IGME. Madrid. 78 pp.

Ferrer Gijón, M. (1995). *Los movimientos de ladera en España en Reducción de Riesgos Geológicos en España* (IGME). pp 69-82.

Ferrer Gijón, M. y García López-Davalillo, J. (2005). *Análisis de la Vulnerabilidad por movimientos de ladera: Desarrollo de las metodologías para evaluación y cartografía de la vulnerabilidad*. Proyecto de Investigación del IGME. 220 pp.

Fischhoff, B. (1995). *Risk Perception and Communication Unplugged: Twenty years of process*. Risk Analysis, vol. 15, nº 2. pp. 137-145.

Fleischhauer, M., Greiving, S. y Wanczura, S. (2007). *Planificación Territorial para la Gestión de Riesgos en Europa*. Boletín de la AGE, nº 45. pp. 49-78.

Galbis Rodríguez, J. (1932). *Catálogo sísmico de la zona comprendida entre los meridianos 5° E y 20° W de Greenwich y los paralelos 45° y 25° N*. Dirección General del Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística. Madrid. 807 pp.

García Acosta, V. (2005). *El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos*. Desacatos, nº 19. pp. 11-24.

García de Pedraza, L. y García Vega, J. (1991). *Las heladas de irradiación en España*. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Madrid. 20 pp.

García del Castillo, J. A. (2012). *Concepto de percepción del riesgo y su repercusión en las adicciones*. Health and Addictions/Salud y Drogas, vol. 2, nº 2. pp. 133-151.

García Gómez, A. (2005). *Naturaleza, efectos y gestión de catástrofes de un sistema social*. En Ruano Gómez, J. (coord.) *Riesgos colectivos y situaciones de crisis: el desafío de la incertidumbre*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Coruña. pp. 107-126.

García Herrera, R. et al. (2010). *A review of the European Summer Heat Wave of 2003*. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, nº 40. pp. 267-306.

García Lucas, A. y Carrascal Tirado, J. (2007). *Planes Periurbanos de Prevención de Incendios Forestales en la interfaz urbano forestal en la Comunidad Autónoma de Extremadura*. Wildfire 2007, 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales. Sevilla. 10 pp.

Gil Calvo, E. (2003). *El miedo es el mensaje: riesgo, incertidumbre y medios de comunicación*. Alianza. Madrid. 320 pp.

Gil Guirado, S. (2013). *Reconstrucción climática histórica y análisis evolutivo de la vulnerabilidad y adaptación a las sequías e inundaciones en la Cuenca del Segura (España) y en la Cuenca del Río Mendoza (Argentina)*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. 775 pp.

Gil Meseguer, E. (1988). *El papel de las pequeñas áreas vertientes en las inundaciones de la Huerta de Murcia: las Ramblas del Garruchal y Los Romos tras las precipitaciones del 4 de noviembre de 1987*. Papeles de Geografía, nº 14. pp. 167-184.

Gil Meseguer, E., Pérez Morales, A. y Gómez Espín, J. M. (2012). *Precipitaciones y avenidas del 28 de septiembre de 2012 en el cuadrante suroccidental de la cuenca del Segura (municipios de Lorca, Puerto Lumbreras y Pulpí)*. Papeles de Geografía, nº 55-56. pp. 75-94.

Godschalk, D. R. et al. (1999). *Natural hazard mitigation-recasting disaster policy and Planning*. Island Press. Washington, D.C. 575 pp.

Gómez Orea, D. (2007). *Ordenación Territorial*. Ediciones Mundi Prensa. 766 pp.

Gómez Piñeiro, J. (1994). *Las técnicas tradicionales del análisis geográfico*. Lurralde Investigación y Espacio, nº 17. pp. 341-356.

González de Vallejo, L. I. (2002). *Ingeniería Geológica*. Pearson Educación. Madrid. 703 pp.

González García, J. L. (coord.) (2007). *Implicaciones económicas y sociales de los riesgos naturales*. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos. Madrid.

González García, J. L. (ed.) (2009). *Mapas de riesgos naturales en la Ordenación Territorial y Urbanística*. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos. Fueyo Editores S. L. Madrid. 101 pp.

González Márquez, J. (2006). *Climatología de tormentas en España*. Publicación online a través del servicio [www.tiempo.com](http://www.tiempo.com) (antigua [www.meteored.com](http://www.meteored.com)). Compilación ofrecida por [www.divulgameteo.com](http://www.divulgameteo.com). 57 pp.

Greiving, S. (2006). *What are the really needs of spatial planning for dealing with natural hazards?* en Fleischhauer et al. (ed.) *Spatial Planning and Natural Hazards in Europe*. Dortmunder Vertrieb für Bau und Planungsliteratur, Dortmund.

Grimalt, M. (1992). *Aproximació a una geografia del risc a Mallorca. Les inundacions*. Institut d' Estudis Balearics. CSIC, Palma. 374 pp.

Hernández Hernández, M. y Torres Alfosea, F. J. (2001). *El estudio de las sequías en España. Aproximación bibliográfica*. En Gil, A. y Morales, A. (Eds.) *Causas y consecuencias de las sequías en España*. Instituto Universitario de Geografía-C.A.M., Alicante. pp. 509-574.

Hernández Navarro, M. L. (1995). *El riesgo de helada en las plantaciones de frutales. El valle medio del Ebro*. Institución Fernando el Católico, CSIC, Zaragoza. 237 pp.

Hernández, M<sup>a</sup>. L. (1994). *Tipología, génesis y desarrollo de las Heladas en el Valle Medio del Ebro*. Geographicalia, nº 31. pp. 95-114.

Highland, L. y Bobrowsky, P. (2008). *The Landslide Handbook - A guide to understanding landslides*. Circular 1325. U. S. Geological Survey. 129 pp.

IGME y CCS (2003). *Análisis del impacto de los Riesgos Geológicos en España. Evaluación de pérdidas en el periodo 1987-2002 y estimación para el periodo 2004-2033*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 21 pp.



IGME. (1987). *Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000*. IGME. Madrid. 78 pp.

IGME. (1995). *Reducción de Riesgos Geológicos en España*. IGME. 202 pp.

Jiménez Mozo, J. (2004). *Ley de prevención y lucha contra incendios forestales en Extremadura*. Foresta, nº 27. 327 pp.

Jiménez Perálvarez, J. D. (2005). *Análisis de la susceptibilidad a los movimientos de ladera mediante un SIG en la cuenca vertiente al embalse de Rules, Granada*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 106 pp.

Jiménez Santos, M. J. (2005). *Europa se mueve: terremotos, pronóstico y prevención*. En Lamolda Palacios, M. A. (Ed.) *Geociencias, recursos y patrimonio geológico*. IGME. pp. 73-89.

Juan Pérez, J. I. (2007). *Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del Estado de México*. Edición electrónica gratuita. 162 pp. [www.eumed.net/libros/2007a/235/](http://www.eumed.net/libros/2007a/235/)

Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J. X. y Ratick, S. (1988). *The Social Amplification of Risk: A conceptual framework*. Risk Analysis, vol. 8, nº 2. pp. 177-187.

Kay, J. y Schneider, E. (1992). *Thermodynamics and measures of ecosystem integrity*. En McKenzic D. H., Hyatt, D. E. y McDonald, V. J. (Eds.) *Ecological Indicators, vol 1*. Proceedings of the International Symposium on Ecological Indicators. Elsevier, FL. pp. 159-182.

Keller, E. A. y Blodgett, R. H. *Natural Hazards: Earths Processes as hazards, disasters, and catastrophes*. Pearson Education. Madrid.

Labajo Izquierdo, A. L. (2014). *Definition and temporal evolution of the heat and cold waves over the Spanish Central Plateau from 1961 to 2010*. *Atmósfera*, vol. 27, nº 3. pp. 273-286.

Lara San Martín, A. (2012). *Percepción social en la gestión del riesgo de inundación en un área mediterránea (Costa Brava, España)*. Tesis Doctoral, Universitat de Girona. 376 pp.

Lavell, A. (1998). *Decision making and risk management*. In Conference: *Futhering Cooperation in Science and Technology for Caribbean Development*. Port of Spain, Trinidad. 22 pp.

Lavell, A. (2000). *Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre. El caso del huracán Mitch en Centroamérica*, en Garita, N. y Nowalski, J. (eds.), *Del desastre al desarrollo humano sostenible en Centroamérica*. Banco Interamericano de Desarrollo-Centro Internacional para el Desarrollo Humano Sostenible. San José de Costa Rica. pp. 7-45.

Lavell, A. (2001). *Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una definición*. 22 pp.

Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI. 532 pp.

Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre protección civil. (BOE nº 22, 25 de enero de 1985).

Ley 5/2004, de 24 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales en Extremadura. (BOE nº 172, 17 de julio de 2004).

Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil (BOE nº 164, 10 de julio de 2015).

Llamas, M. R. (1997). *Consideraciones sobre la sequía de 1991 a 1995 en España*. Ingeniería del Agua, Vol. 4, nº 1. pp. 39-50.

Llorente Gómez, E. (1989). *Impacto económico y social de los riesgos geológicos en España*. Gerencia de Riesgos y Seguros, año 7, nº 28. pp. 5-23.

López Bermúdez, F. (1985). *Sequía, aridez y desertificación en Murcia*. Academia Alfonso X el Sabio, Murcia. 85 pp.

López Bermúdez, F. (2001). *El riesgo de desertificación: un conjunto de procesos y respuestas*. En Martín de Santa Olalla, F. (Coord.) *Agricultura y desertificación*. Mundi Prensa, Madrid. pp. 15-38.

López, F. (2015). *Análisis de la eficacia institucional ante inundaciones en el municipio de Totana (Murcia)*, Investigaciones Geográficas, nº 63. pp. 85-97.

López Martín, F. (1997). *Riesgos climáticos en la ciudad de Zaragoza*. Geographicalia, nº 35. pp. 177-185.

López Rodríguez, E. (2015). *Los mapas temáticos de riesgos como elementos divulgativos y didácticos de concienciación social*. En Nieto Masot, A. (Ed.) *Aplicaciones TIG en el Análisis Territorial: transferencia a Universidad, Sector Público y Empresas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura. pp. 191-208.

López Rodríguez, E. (2017). *Social Perception of Risk: the case of forest fires in Sierra de Gata*. ARKEOS, 41. Vol. II. En Oosterbeek, L., Werlen, B. and Caron, L. (Eds.) *Sustainability and Sociocultural Matrices. Transdisciplinary contributions for Cultural Integrated Landscape Management*. ITM. Portugal. pp. 89-101.

Luhman, N. (1998). *Complejidad y Modernidad. De la Unidad a la Diferencia* (Edición y Traducción de Beriain, J. y García Blanco, J. M. Trolla. Madrid. 185 pp.

Luhman, N. (1998). *Sistemas Sociales: lineamientos para una teoría general*. Anthropos Editorial. 445 pp.

MAPAMA (2012). *Los incendios forestales en España. Decenio 2001-2010*. Informe elaborado por el Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF). Madrid, 2012. 91 pp.

Maldonado, G. I. y Cóccaro, J. M. (2011). *Esquema teórico para el estudio de la vulnerabilidad socio-territorial a las inundaciones en ámbitos rurales*, Revista Geográfica Venezolana, vol. 52(2). pp. 81-100.

Manso García, M. y Sánchez Úbeda, E. F. (2004). *Valoración de olas de frío y calor*. Anales de Mecánica y Electricidad, Vol. 81, Fasc. 4. pp. 20-25.

Marcos Valiente, O. (2001). *Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación*. Investigaciones Geográficas, nº 26. Alicante. pp. 59-80.

Martín Vide, J. (1998). *Cambios en el sistema climático: escalas, métodos y efectos (desertización)*. En *Anales del Seminario Internacional sobre inserción del Semiárido Latinoamericano en el proceso de Globalización de la economía mundial*. IPA-UNIFACS. Salvador de Bahía. pp. 515-528.

Martínez Rubiano, M. T. (2009). *Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales*. Perspectiva Geográfica, nº 14. pp. 241-263.

Martínez Solares, J. M. (2001). *Los efectos en España del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*. Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 756 pp.

Masuda F., J. y Garvin, T. (2006). *Place, Culture, and the Social Amplification of Risk*. Risk Analysis, vol. 26, nº 2. pp. 437-454.

Mateos Rodríguez, A. B. (2009). *El clima de Extremadura: características generales*. En Atlas de Extremadura. Asamblea de Extremadura, Mérida. pp. 106-109.

Mateos Rodríguez, A. B. y López Rodríguez, E. (2016). *Desarrollo Rural y Riesgos Naturales en Extremadura. Instrumentos normativos y necesidades de actuación*. En Leco Berrocal, F. (coord.) *Territorio y Desarrollo Rural: aportaciones desde el ámbito investigador*. Grupo de Estudios sobre Desarrollo Rural y Local en Espacios de Frontera. Universidad de Extremadura. pp. 87-108.

Mateos Rodríguez, A. B., Leco Berrocal, F. y López Rodríguez, E. (2015). *Análisis y Evaluación del impacto socioeconómico de los incendios forestales en Extremadura*. En de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio y R., Rodrigues, M. (Eds.) *Análisis espacial y*

*representación geográfica: innovación y aplicación*. Universidad de Zaragoza-AGE. pp. 1765-1774.

Mechler, R. (2004). *Cost-Benefit Analysis of Natural Disaster Risk Management in Developing countries*. GTZ. 114 pp.

Mezcúa Rodríguez, J. (2002). *Peligrosidad sísmica*, en *Riesgos Naturales* (Ayala-Carcedo et al.) Ariel. Barcelona. pp. 313-328.

Mikulik, I. M. et al. (2012). *Risk Perception assessment in different social groups: structural equation model proposal*. Anuario de Investigaciones, vol. XIX. Universidad de Buenos Aires. pp. 37-44.

Ministerio del Interior (2012). *Fallecidos por desastres naturales en España*. Anuarios y Estadísticas. Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

Morales Gil, A., Olcina Cantos, J. y Rico Amorós, A. M. (2000). *Diferentes percepciones de la sequía en España: Adaptación, Catastrofismo e intentos de corrección*. Investigaciones Geográficas, nº 23. pp. 5-46.

Moreno Muñoz, D. y Romero Díaz, A. (2013). *Los riesgos naturales y su percepción en el municipio de Mazarrón (Murcia)*. Papeles de Geografía, nº 57-58. pp. 179-195.

Moreno Sánchez, V., Navarro Carrión, J. T., Ramón Morte, A., Zaragozí Zaragozí, B., Torres, J. y Giménez Font, P. (2018). *The Geographical Information on land use/land cover to analyze exposure to wildfire hazard in residential areas*. En Luís, S., Cuervo Arango, M. A., García, J. A. y Gaspar, R. (Coords.) *Interdisciplinarity in practice and in research on society and the environment: Joint paths towards risk analysis*. Universidad de Castilla La Mancha. pp. 74-75.

Moya Ignacio, M., Mateos Vivas, J. J., Fortes Gallego, R., Ramírez Vera, A., Navero García, M. y Moreno Collado, F. L. (2009). *Propuestas de Prevención de Incendio Forestal en la Interfaz Urbano-Forestal de 4 Municipios de Extremadura*. Montes y Sociedad: Saber qué hacer. 5ª Congreso Forestal Español. Junta de Castilla y León. 11 pp.

Nates Cruz, B. (comp.) (1999). *Territorio y Cultura. Del campo a la ciudad: últimas tendencias en teoría y método*. Memorias I Seminario Internacional sobre Territorio y Cultura. Manizales. 148 pp.

Navazo Arenas, G., Nieto Masot, A. y Moreno Marcos, G. (2016). *Análisis de incendios forestales mediante Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estudio de caso en Sierra de Gata (2015)*. En Nieto Masot, A. (Coord.) *Tecnologías de la Información Geográfica en el Análisis Espacial. Aplicaciones en los Sectores Público, Empresarial y Universitario*. Universidad de Extremadura. Grupo de Investigación en

Desarrollo Territorial Sostenible y Planificación Territorial. Grupo de Investigación Geo-Ambiental. pp. 247-268.

Nieto Masot, A., García Paredes, C. y Fernández Sánchez, A. (2011). *Estudio de casos para detección y análisis de fenómenos naturales con imágenes de SEVIRI, MODIS y LANDSAT TM 5: emisiones volcánicas, ciclogénesis explosivas y grandes incendios forestales*. Geofocus, nº 11. pp. 375-408.

Olcina Cantos, J. (1992). *Fenómenos de retrogresión estivales en el ámbito mediterráneo: desarrollos ciclogénéticos, sistemas convectivos de mesoescala y lluvias intensas. El episodio de 27 a 7 de octubre de 1986*. Investigaciones Geográficas, nº 10. pp. 79-102.

Olcina Cantos, J. (1994). *Riesgos climáticos en la Península Ibérica*. Libros Penthalon, Madrid. 440 pp.

Olcina Cantos, J. (2001). *Tipologías de sequía en España*. Ería, nº 56. pp. 201-227.

Olcina Cantos, J. (2008). *Cambios en la consideración territorial, conceptual y de método de los riesgos naturales*. Scripta Nova, Vol. XII, nº 270 (24). Link artículo: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-24.htm>

Olcina Cantos, J. (2008). *Prevención de riesgos: cambio climático, sequías e inundaciones*. Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza. 240 pp.

Olcina Cantos, J. (2009). *España, territorio de riesgo*. Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra, vol. 17, nº 3. pp. 242-253.

Olcina Cantos, J. (2010). *El tratamiento de los riesgos naturales en la planificación territorial de escala regional*. Papeles de Geografía, 51-52. pp. 223-234.

Olcina, J. y Rico, A. (1994). *Sequías y golpes de calor en el sureste ibérico: efectos territoriales y económicos*. Investigaciones Geográficas, 13. pp. 47-79.

Olcina, J. y Rico, A. (1998). *Los riesgos climáticos en la ordenación urbana*. Arquitectura Técnica, nº 33. pp. 37-44.

Olcina, J., Rico, A. y Jiménez, A. (1997). *Las tormentas de granizo en la Comunidad Valenciana. Cartografía de riesgo en la actividad agraria*. Investigaciones Geográficas, nº 19. pp. 5-29.

Olcina, J., Rico, A. y Such, M. P. (1993). *Incidencia de episodios meteorológicos catastróficos en la actividad agraria del valle del Vinalopó (Alicante)*. Papeles de Geografía, nº 19. pp. 53-67.

Olcina Cantos, J., Morales Gil, A. y Rico Amorós, A. M. (2002). *Aspectos cualitativos de las sequías*, en Ayala Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (Coord.) *Riesgos Naturales*. Ariel. Barcelona. pp. 575-604.

OMM (2007). *The role of Land-Use Planning in flood management. A tool for Integrated Flood Management*.  
[http://www.apfm.info/publications/tools/Tool\\_07\\_The\\_Role\\_of\\_Land\\_Use\\_Planning\\_in\\_FM.pdf](http://www.apfm.info/publications/tools/Tool_07_The_Role_of_Land_Use_Planning_in_FM.pdf). Consulta 23 de abril de 2016.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2007). *Riesgos Ambientales y Seguros. Un análisis comparativo del papel de los seguros en la gestión de los riesgos relacionados con el medio ambiente*. Ministerio de Medio Ambiente. Centro de Publicaciones. Madrid. 93 pp.

Ortega Gaucin, D. (2013). *Sequías: causas y efectos de un fenómeno global*. CienciaUANL, Año 16, nº 61. pp. 8-15.

Patricia Torchia, N. (2011). *La Planificación Territorial y el Análisis del Riesgo de Desastres en el ámbito de la Inversión Pública*. Desarrollo Local Sostenible, vol. 4, nº 11. 11 pp.

Pedro de, Carracedo, J. (2009). *Las TIC en la prevención de desastres naturales*. II Congreso de Computación para el Desarrollo. pp. 1-6.

Pérez Cueva, A. J. (1983). *La sequía de 1978-1982 ¿Excepcionalidad o inadaptación?.* Agricultura y Sociedad, nº 27. pp. 225-245.

Pérez Fernández, M. et al (2011). *Plan de adaptación al cambio climático del sector seguros y riesgos naturales en Extremadura*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, Junta de Extremadura. 172 pp.

Pérez Puebla, F. y Zancajo Rodríguez, C. (2008). *La frecuencia de las tormentas eléctricas en España*. Boletín de la AME, nº 21. pp. 37-44.

Pidgeon, N., Kasperson, R. E. y Slovic, P. (Eds.) (2003). *The Social Amplification of Risk*. Cambridge University Press. Cambridge. 448 pp.

Pita López, M. F. (1989). *La sequía como desastre natural. Su incidencia en el ámbito español*. Norba Revista de Geografía, nº 6-7. pp. 31-61.

Pita López, M. F. (1990). *Sequías en la cuenca del Guadalquivir, Causas y consecuencias de las sequías en España*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo. Alicante. pp. 303-343.

Pita López, M. F. y del Moral Ituarte, F. (2002). *El papel de los Riesgos en las Sociedades Contemporáneas*. En Ayala Carcedo, F. J. y Olcina Cantos, J. (coord.) *Riesgos Naturales*. Ariel. Barcelona. pp. 75-88.

Pita López, M. F. y Olcina Cantos, J. (2000). *Riesgos Naturales, disciplina geográfica de futuro*. Boletín de la AGE, nº 30. pp. 3-6.

PLAN DE LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA (INFOEX). Junta de Extremadura.

PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA (PREIFEX). Junta de Extremadura.

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE EXTREMADURA (PLASISMEX). Junta de Extremadura.

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE RIESGO DE INUNDACIONES PARA LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA (INUNCAEX). Junta de Extremadura.

PLAN TERRITORIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA (PLATERCAEX). Junta de Extremadura.

Portantiero, J. C. (Ed.) (1977). *La sociología clásica: Durkheim y Weber*. Centro Editor de América Latina. 127 pp.

Potenciano de las Heras, Á. (2004): *Estudio de las Inundaciones Históricas del río Amarguillo (Toledo)*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 442 pp.

Prentice, I.C., Heimann M. y Sitch S. (2000). *The carbon balance of the terrestrial biosphere: Ecosystem models and atmospheric observations*. Ecological Applications, nº 10. pp. 1553-1573.

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE EXTREMADURA 2014-2020. Junta de Extremadura.

Pulido Díaz, F., Bertomeu García, M., del Pozo Barrón, J. L., Giménez Fernández, J. C. y Moreno Marcos, G. (2017). *Elementos para un modelo integrado de prevención de incendios en la zona de alto riesgo de Gata-1 Hurdes (Cáceres)*. 7º Congreso Forestal Español. Gestión del Monte: servicios ambientales y bioeconomía. Cáceres. 4 pp.

Puy, A. (1994). *Percepción Social del Riesgo. Dimensiones de Evaluación y Predicción*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 469 pp.

Puy, A. (1995). *Percepción Social de los Riesgos*. Editorial MAPFRE. Madrid. 408 pp.

Puy, A. y Aragonés, J. I. (1997). *Percepción social de los riesgos y gestión de las emergencias ambientales*. Desastres y Sociedad, nº 8. pp. 5-25.

Ramírez Tristán, C. et al. (2013). *Inmediación a la cultura de la prevención y la comunicación en crisis a través de sus responsables. Estudio de caso en San Luis Potosí, México*. REDMARKA UIMA-Universidad de A Coruña-CIECID, vol. 1, nº 11. pp. 5-16.

Ramos Ribeiro, R. R. (2013). *Análisis de la Percepción Social de los Riesgos Naturales: estudio comparado en municipios de España y Brasil*. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. Alicante. 240 pp.

Ramos Ribeiro, R. R., Olcina Cantos, J. y Molina Palacios, S. (2014). *Análisis de la percepción de riesgos naturales en la Universidad de Alicante*. Investigaciones Geográficas, nº 61. Alicante. pp. 147-157.

Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil (BOE nº 105, 1 de mayo de 1992).

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE nº 176, 24 de julio de 2001).

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. (BOE nº 171, 15 de julio de 2010).

RED EUROPEA DE DESARROLLO RURAL (2013). *Prestación de servicios medioambientales a través de la política de Desarrollo Rural*. Revista Rural de la UE. 32 pp.

Renn, O. (2008). *Concepts of Risk: An interdisciplinary review*. En GAIA, nº 2, Integrative Approaches. pp. 196-204.

Renn, O. y Rohrman, B. (Eds.) (2000). *Cross-cultural risk perception. A survey of Empirical Studies*. Kluwer Academic Publisher, Netherlands. 241 pp.

Ribas, A. y Sauri, D. (1996). *El estudio de las inundaciones históricas desde un enfoque contextual. Una aplicación a la ciudad de Girona*. Papeles de Geografía, nº 23-24. pp. 229-244.

Rico Amorós, A. M. (2004). *Sequías y abastecimientos de agua potable en España*. Boletín de la AGE, nº 37. pp. 137-181.

Rodríguez Ballesteros, C. (actualización 2014). *Olas de frío en España desde 1975*. AEMET. Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos. 14 pp.

Rodríguez de la Torre, F. (1992). *La Geografía y la Historia de los sismos*. Geocrítica, nº 97. 68 pp.



- Rodríguez M., D. y Torres N., J (2003). *Autopoiesis, la unidad de una diferencia: Luhman y Maturana*. Sociologías, nº 9. Porto Alegre. pp. 106-140.
- Romacho, M. J. (1999). *Actividad sísmica en el sureste de la Península Ibérica, movimientos sísmicos en la provincia de Almería*. Nimbus, nº 4. pp. 153-172.
- Romero, H. (2014). *Vulnerabilidad, resiliencia y ordenamiento territorial de los desastres socionaturales en Chile*. Polígonos, nº 26. pp. 87-109.
- Rosas, O. (2012). *Sobre la Percepción*. Traducción al español de “Über die Wahrnehmung” (Benjamin, W.) *Gesammelte Schriften Bd. VI, Suhrkamp Verlag, Frankfurt a. M. S.33-38*.
- Rotter, J. B. (1954). *Social learning and clinical psychology*. Johnson Reprint Corporation. Michigan. 466 pp.
- Ruano Gómez, J. D. (2005). *Riesgos colectivos y situaciones de crisis: el desafío de la incertidumbre*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Coruña. 233 pp.
- Ruiz Pérez, M. (2012). *Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales: el caso de la isla de Mallorca (Baleares, España)*. Geofocus, nº 12. pp. 16-52.
- Salazar Gutiérrez, L. F. e Hincapié Gómez, É. (2006). *Causas de los movimientos masales y erosión avanzada en la zona cafetera colombiana*. Revista Cenicafé. Junio. pp. 1-8.
- Salom Carrasco, J. (2005). *El papel de los geógrafos en el desarrollo de los estudios regionales en España*. Investigaciones Regionales, nº 6. pp. 153-174.
- Sánchez, E., Gallardo, C., Gaertner, M. A., Arribas, A. y Castro, M. (2004). *Future climate extreme events in the Mediterranean simulated by a regional climate model: a first approach*. Global and Planetary Change, 44, pp. 163-180.
- Sánchez-Vallejo, F., Rubio, J., Páez, D. y Blanco, A. (1998). *Optimismo ilusorio y percepción del riesgo*. Boletín de Psicología, nº 58. pp. 7-17.
- De Santiago Pérez, M. (2005). *S. O. S. Prestige. Marea negra, oleaje mediático*. En Ruano Gómez, J. (coord.) *Riesgos colectivos y situaciones de crisis: el desafío de la incertidumbre*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Coruña. pp. 67-103.
- Saurí i Pujol, D. (1988). *Cambio y continuidad en la geografía de los riesgos naturales: la aportación de la geografía radical*. Estudios Geográficos, Vol. 49, nº 191. pp. 257-270.
- Saurí i Pujol, D. (2003). *Tendencias recientes en el análisis geográfico de los riesgos ambientales*. Áreas: Revista Internacional de ciencias sociales, nº 23. pp. 17-30.

Saurí i Pujol, D. y Ribas i Palom, A. (2006). *De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad* en Nogué i Font, J. y Romero, J. (coord.) *Las otras geografías*. Tirant lo Blanch. Crónicas. 557 pp.

Saurí, D., Ribas, A., Lara, A. y Pavón, D. (2010). *La percepción del riesgo de inundación: experiencias de aprendizaje en la Costa Brava*. Papeles de Geografía, 51-52. pp. 269-278.

Scarascia Mugnozza, G. et al. (2015). *Il terremoto del 13 gennaio 1915 e la pericolosità sismica dell'area*. Energia, Ambiente e Innovazione, nº 5. pp. 5-13.

Schmidt Thomé, P. (2006). *Integration of natural hazards, risk and climate change into spatial planning practices*. Tesis Doctoral. Geological Survey of Finland. Spoo. 44 pp.

Schmidt Thomé, P. (ed.) (2005). *The Spatial Effects and Management of Natural and Technological Hazards in Europe*. Final report of the ESPON Project 1.3.1. Geological Survey of Finland. Spoo. 197 pp.

Schmidt Thomé, P. y Greiving, S. (2009). *La respuesta a los peligros naturales y al cambio climático en Europa*. Investigaciones Geográficas, nº 49. pp. 23-49.

Schmudde, T. H. (1968). *Floodplain*. En Fairbridge, R. W. *The Encyclopedia of Geomorphology*. New York. Reinhold. pp. 359-362.

Slovic, P. (1997). *Perception of Risk*. Science, New Series, Vol. 236, nº 4799. pp. 280-285.

Slovic, P., Fischhoff, B. y Lichtenstein, S. (1981). *Facts and Fears: Societal Perception of Risk*. Advances in Consumer Research, vol. 8. pp. 497-502.

Slovic, P. y Weber E. U. (2002). *Percepción del riesgo generado por eventos extremos*. Palisades, New York. pp. 1-15.

Soriano Clavero, B. (2015). *El Consorcio de Compensación de Seguros y la cobertura de los riesgos extraordinarios: cobertura de catástrofes naturales en seguros del hogar*. Actuarios, nº 36. pp. 33-40.

Spielberg, C. D. (1966). *Anxiety and Behavior*. Academic Press. 414 pp.

Tejeda García, N. Y. y Pérez Floriano, L. (2011). *La amplificación social del riesgo: evidencias del accidente en la mina Pasta de Conchos*. Nueva Época, nº 15. pp. 71-99.

Tengelyi, L. (2007). *De la vivencia a la experiencia*. Devenires, nº 16. pp. 55-74.

- Thyes, J. (1987). *La société vulnérable*. En Fabiani, J. L. y Thyes, J. *La Société vulnérable. Évaluer et maîtriser les risques*, École Normale Supérieure, París, pp. 3-35.
- Tomás, R., Herrera García, G., Delgado, J. y Peña, F. (2009). *Subsidencia del Terreno*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, vol. 17, nº 3. pp. 295-302.
- Ugalde, A. (2009). *Terremotos: Cuando la Tierra tiembla*. CSIC Press. 196 pp.
- Urteaga, E. (2010). *La teoría de Sistemas de Niklas Luhman*. Contrastes, Revista Internacional de Filosofía, vol. XV. Málaga. pp. 301-317.
- Vallejo Villalta, I. y Camarillo Naranjo, J. M. (2000). *La gestión de los riesgos naturales en el ámbito de Protección Civil*. Boletín de la AGE, nº 30. pp. 51-68.
- Vargas, L. M. (1994). *Sobre el concepto de percepción*. Alteridades, nº 8. pp. 47-53.
- Vélez Muñoz, R. (2000). *Perspectiva histórica de los incendios forestales en España*. En Vélez R. (coord.) *La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias*. McGraw Hill, Madrid. pp. 315-331.
- Vélez Muñoz, R. (2009). *La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias*. McGraw-Hill. Interamericana de España: 800 pp.
- Vilar Bonet, F. (1994). *Análisis de las olas de frío durante el periodo interanual 1961-90 en Cabdella (Pirineo Catalán). Una aplicación metodológica*. Perfiles actuales de la geografía cuantitativa en España. pp. 227-237.
- Wahlström, M. (2009). *Reducción del riesgo de desastres, gestión de riesgos climáticos y desarrollo sostenible*. Boletín de la OMM 58 (3). pp. 165-174.
- Weber, E. U., Blais, A. R. y Betz, N. E. (2002). *A domain-specific risk-attitude scale: measuring risk perceptions and risk behaviors*. Journal of Behavioral Decision Making, nº 15. pp. 263-290.
- Wielemaker, W. G. y Vogel, A. W. (1993). *Un sistema de información de suelos y tierras para la Zona Atlántica de Costa Rica*. Bib. Orton IICA/Catie. Costa Rica. 82 pp.
- Yagiie, C., Martija, M., Torres, J., Maldonado, A. I., y Zurita, E. (2006). *Análisis estadístico de las olas de calor y frío en España*. XXIX Jornadas Científicas de la AME, pp. 20-26.
- Zaragozí Zaragoza, B., Ramón Morte, A. y Olcina Cantos, J. (2016). *Aplicación de un modelo geográfico con información climática para el cálculo del balance hídrico de la*

*comarca de la Marina Baja (Alicante)*. Documents d'anàlisi geogràfica, vol.62, nº 1. pp. 207-233.

Zemelman, H. (2002). *Necesidad de conciencia: un modo de construir conocimiento*. Anthropos Editorial. 138 pp.

## ÍNDICE DE MAPAS

<i>Mapa 1. Distribución de la procedencia de encuestados por términos municipales. En rojo, municipios que han visto participación y en amarillo los que no.....</i>	<i>35</i>
<i>Mapa 2. Distribución de las comarcas en Extremadura en base a la zonificación de los Grupos de Acción Local (2007-2013). .....</i>	<i>38</i>
<i>Mapa 3. Distribución geográfica de terremotos en Europa. Serie 1998-2010. ....</i>	<i>78</i>
<i>Mapa 4. Distribución de la peligrosidad sísmica en Europa para un tiempo de recurrencia de 475 años. ....</i>	<i>79</i>
<i>Mapa 5. Distribución de terremotos en la Península Ibérica y zonas próximas. Serie 1048-1919 mediante parámetro de Intensidad. Serie 1920-2003 mediante parámetro de Magnitud.....</i>	<i>81</i>
<i>Mapa 6. Distribución de la Peligrosidad sísmica en España para un período de recurrencia de 500 años. ....</i>	<i>82</i>
<i>Mapa 7. Peligrosidad sísmica en Extremadura calculada para un período de retorno de 500 años. ....</i>	<i>83</i>
<i>Mapa 8. Distribución de terremotos en Extremadura. Serie 1962-2015. ....</i>	<i>87</i>
<i>Mapa 9. Distribución del período de recurrencia sísmica en Extremadura. ....</i>	<i>92</i>
<i>Mapa 10. Peligrosidad por movimientos del terreno en España. ....</i>	<i>99</i>
<i>Mapa 11. Distribución de la peligrosidad por movimientos de ladera en Extremadura. Localización de las áreas con movimientos actuales y/o potenciales al riesgo. ....</i>	<i>101</i>
<i>Mapa 12. Distribución de la peligrosidad por movimientos del terreno y términos municipales expuestos. ....</i>	<i>103</i>
<i>Mapa 13. Población potencialmente expuesta al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura. ....</i>	<i>104</i>
<i>Mapa 14. Relación de unidades socioeconómicas por conducciones, vías de comunicación y embalses de Extremadura. ....</i>	<i>107</i>
<i>Mapa 15. Distribución de las unidades socioeconómicas (conducciones, vías de comunicación y embalses) vulnerables al riesgo por movimientos horizontales del terreno. ....</i>	<i>113</i>
<i>Mapa 16. Distribución del riesgo por arcillas expansivas en España. ....</i>	<i>117</i>
<i>Mapa 17. Distribución del riesgo por arcillas expansivas en Extremadura. ....</i>	<i>119</i>
<i>Mapa 18. Población potencialmente expuesta al riesgo por arcillas expansivas en Extremadura. ....</i>	<i>122</i>
<i>Mapa 19. Distribución de las unidades socioeconómicas (conducciones, vías de comunicación y embalses) vulnerables al riesgo por arcillas expansivas. ....</i>	<i>131</i>
<i>Mapa 20. Distribución de la temperatura umbral para la determinación de olas de frío en España: 1971-2000. ....</i>	<i>134</i>
<i>Mapa 21. Distribución del percentil del 5% de las temperaturas mínimas de los meses de enero y febrero: 1971-2000. ....</i>	<i>135</i>
<i>Mapa 22. Distribución de la temperatura media de las mínimas anuales en Extremadura. ....</i>	<i>143</i>
<i>Mapa 23. Distribución de la temperatura mínima absoluta en Extremadura. ....</i>	<i>145</i>
<i>Mapa 24. Distribución del número anual de heladas en Extremadura. ....</i>	<i>146</i>
<i>Mapa 25. Distribución del percentil del 95% de las temperaturas máximas de los meses de julio y agosto: 1971-2000. ....</i>	<i>159</i>

Mapa 26. Distribución de la temperatura umbral para la determinación de olas de calor. ....	159
Mapa 27. Distribución de la temperatura media de las máximas anuales en Extremadura. ....	167
Mapa 28. Distribución de la temperatura máxima absoluta en Extremadura. ....	168
Mapa 29. Distribución de la radiación solar recibida en Extremadura en el solsticio de verano. ....	175
Mapa 30. Distribución del día medio de tormentas en Extremadura: 1997-2006. ....	188
Mapa 31. Distribución de los días medios anuales de fuertes tormentas en Extremadura. ....	189
Mapa 32. Distribución del número anual de descargas eléctricas en Extremadura. ....	191
Mapa 33. Distribución de incendios en Extremadura por municipio. Serie 1990-2012. ....	211
Mapa 34. Distribución de la superficie forestal afectada por incendios en Extremadura por municipio. Serie 1990-2012. ....	212
Mapa 35. Detalle de la zonificación de alto riesgo (T=10 años) en las Vegas Bajas del Guadiana. ....	224
Mapa 36. Detalle de la zonificación de alto riesgo (T=10 años) en las Vegas Altas del Guadiana. ....	224
Mapa 37. Detalle de la zonificación de riesgo frecuente (T=50 años) en las Vegas Bajas del Guadiana. ....	225
Mapa 38. Detalle de la zonificación de riesgo frecuente (T=50 años) en las Vegas Altas del Guadiana. ....	225
Mapa 39. Actividades económicas en zonas de alto riesgo en Badajoz. ....	231
Mapa 40. Distribución del número de habitantes en Zonas de Alto Riesgo de inundación por municipios. ....	233
Mapa 41. Distribución de terremotos con daños asociados por municipios en España. ....	244
Mapa 42. Distribución de las pérdidas ocasionadas por terremotos por provincias en España. Serie: 1987-2001. ....	245
Mapa 43. Distribución de las pérdidas ocasionadas por inundaciones por provincias en España. Serie: 1987-2002. ....	245
Mapa 44. Distribución las pérdidas previsibles causadas por inundaciones en los municipios de España. Estimación para el período 2004-2033. ....	246
Mapa 45. Respuestas sobre la concienciación social ante la posibilidad de generación de incendios forestales en su entorno más inmediato. ....	307
Mapa 46. Nivel de preparación frente a incendios por comarcas en Extremadura. ....	309
Mapa 47. Distribución comarcal del nivel de actuación adecuado para la actuación preventiva de incendios, según los encuestados. ....	314
Mapa 48. Resultados de la adopción de medidas de prevención de incendios forestales según zonas geográficas (%). ....	333
Mapa 49. Resultados de la no adopción de medidas de prevención de incendios forestales según zonas geográficas (%). ....	334
Mapa 50. Población cuyo grado de conocimiento sobre incendios no supera la puntuación de 2. ....	336
Mapa 51. Población cuyo grado de conocimiento sobre incendios tiene una puntuación entre 3 y 5 puntos. ....	337

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Relación del cálculo del Índice de Probabilidad, según la metodología de PLATERCAEX.</i>	72
<i>Tabla 2. Relación de los niveles de Riesgo que establece el PLATERCAEX en función del Índice de Riesgo obtenido.</i>	73
<i>Tabla 3. Relación de situaciones y eventos de riesgo recogidos en el Plan y su clasificación de nivel de riesgo.</i>	73
<i>Tabla 4. Datos asociados a los cálculos medios y porcentajes del IP, IG e IR para el conjunto de riesgos.</i>	74
<i>Tabla 5. Datos asociados a los cálculos medios y porcentajes del IP, IG e IR para el conjunto específico de riesgos naturales.</i>	75
<i>Tabla 6. Relación de la frecuencia de Magnitud sísmica por intervalos.</i>	88
<i>Tabla 7. Relación de la frecuencia de la Intensidad sísmica por intervalos.</i>	89
<i>Tabla 8. Relación de materiales geológicos con potencial inestable, tipo de roturas y localización geográfica.</i>	96
<i>Tabla 9. Distribución y cuantificación de los elementos puntuales de la clase conducciones potencialmente expuestos ante el riesgo de movimientos del terreno.</i>	108
<i>Tabla 10. Distribución y cuantificación de las líneas de conducción potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.</i>	109
<i>Tabla 11. Distribución y cuantificación de las vías de comunicación potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.</i>	110
<i>Tabla 12. Análisis y Cuantificación de la superficie de embalses y presas de Extremadura potencialmente expuestos al riesgo de deslizamientos y/o desprendimientos.</i>	112
<i>Tabla 13. Tipos de subsidencias.</i>	114
<i>Tabla 14. Datos de superficie afectada por nivel de riesgo de arcillas expansivas en Extremadura.</i>	121
<i>Tabla 15. Distribución y cuantificación de los elementos puntuales de la clase conducciones potencialmente expuestos ante el riesgo de movimientos del terreno.</i>	124
<i>Tabla 16. Distribución y cuantificación de las líneas de conducción potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.</i>	124
<i>Tabla 17. Distribución y cuantificación de las vías de comunicación potencialmente expuestas al riesgo por movimientos del terreno en Extremadura.</i>	125
<i>Tabla 18. Análisis y cuantificación de la superficie de embalses y presas de Extremadura potencialmente expuestos al riesgo de arcillas expansivas.</i>	129
<i>Tabla 19. Distribución de la superficie de embalses por niveles de riesgo por arcillas expansivas.</i>	130
<i>Tabla 20. Cuantificación de las olas de frío en España: 1975-2012.</i>	135
<i>Tabla 21. Valores climáticos extremos absolutos asociados a bajas temperaturas de las estaciones meteorológicas de Cáceres y Badajoz.</i>	147
<i>Tabla 22. Valores climáticos extremos asociados a bajas temperaturas de las estaciones de Cáceres y Badajoz.</i>	150
<i>Tabla 23. Valores climáticos normales para las estaciones de Cáceres y Badajoz.</i>	150

<i>Tabla 24. Temperatura media mensual y anual de las mínimas diarias en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i>	152
<i>Tabla 25. Temperatura media mensual y anual de las mínimas diarias en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i>	153
<i>Tabla 26. Número medio de días de heladas en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i>	155
<i>Tabla 27. Número medio de días de heladas en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i>	155
<i>Tabla 28. Cuantificación de las olas de calor en España. Período 1975-2013.</i>	160
<i>Tabla 29. Distribución de la variación de las temperaturas máximas registradas por cada ola de calor en España: 1975-2013.</i>	163
<i>Tabla 30. Valores climáticos extremos absolutos asociados a altas temperaturas de las estaciones meteorológicas de Cáceres y Badajoz.</i>	169
<i>Tabla 31. Valores climáticos extremos asociados a altas temperaturas.</i>	172
<i>Tabla 32. Valores climáticos normales para las estaciones de Cáceres y Badajoz: 1980-2010.</i>	173
<i>Tabla 33. Distribución de la radiación global media al día para Cáceres y Badajoz.</i>	174
<i>Tabla 34. Temperatura media mensual y anual de las máximas diarias en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i>	177
<i>Tabla 35. Temperatura media mensual y anual de las máximas diarias en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i>	178
<i>Tabla 36. Datos asociados a la producción de tormentas en Extremadura: 1997-2006.</i>	184
<i>Tabla 37. Datos genéricos de distribución de rayos por provincias. Serie 1997-2006.</i>	190
<i>Tabla 38. Distribución de frecuencia temporal de la actividad tormentosa máxima y mínima en Extremadura.</i>	193
<i>Tabla 39. Relación entre las secuencias de aparición de la sequía Ibérica en España y las distintas sequías históricas registradas en las cuencas del Tajo y del Guadiana.</i>	198
<i>Tabla 40. Número de incendios y superficie afectada (ha) en Extremadura. Serie 1990-2012.</i>	207
<i>Tabla 41. Número de incendios totales, según su causalidad: 1990-2012.</i>	216
<i>Tabla 42. Superficie total afectada (en ha), según tipos de vegetación: 1990 a 2012.</i>	217
<i>Tabla 43. Clasificación de las inundaciones históricas en las cuencas del Tajo y Guadiana (en %).</i>	221
<i>Tabla 44. Relación de la superficie de las zonas inundables por tiempo de recurrencia y demarcación.</i>	223
<i>Tabla 45. Estadísticas de las actividades económicas, superficie de representación y daño económico estimado en caso de inundación a 10 años en Extremadura.</i>	226
<i>Tabla 46. Estadísticas de las actividades económicas, superficie de representación y daño económico estimado en caso de inundación a 100 años en Extremadura.</i>	229
<i>Tabla 47. Número de habitantes estimados en zonas inundables por período de recurrencia.</i>	231
<i>Tabla 48. Principales riesgos naturales en Europa (UE28) e impactos asociados: 1905-2016. Unidades económicas internacionales en dólares.</i>	239



Tabla 49. Relación de los riesgos de mayor impacto económico (> 10.000.000\$) en Europa (UE28): 1905-2016. Unidades económicas internacionales en dólares.....	241
Tabla 50. Relación del número de muertes por riesgo natural en España. Serie: 1995-2015..	247
Tabla 51. Distribución de las muertes por riesgo natural por sexo en España. ....	249
Tabla 52. Número de expedientes, indemnizaciones y costes medios por causa del siniestro en relación a los daños a los bienes. Período: 1971-2015. ....	252
Tabla 53. Distribución del número de expedientes, indemnizaciones y costes medios de los terremotos en relación a los daños a bienes. Serie: 1971-2015.....	254
Tabla 54. Número de expedientes, indemnizaciones y costes medios por causa del siniestro en relación a los daños a las personas. Período: 1985-2015. ....	257
Tabla 55. Distribución del número de expedientes, indemnizaciones y costes medios de los terremotos en relación a los daños a las personas. Serie: 2004-2015. ....	258
Tabla 56. Relación del número de muertes por causa del siniestro. Serie: 1987-2015.....	260
Tabla 57. Relación del número de personas afectadas por Incapacidad por causa del siniestro. Serie: 1987-2015. ....	261
Tabla 58. Relación del número de muertes por riesgo natural en Extremadura. ....	262
Tabla 59. Distribución del número de expedientes e indemnizaciones en relación a los daños a bienes en Extremadura por riesgos extraordinarios. Serie: 1971-2015. ....	262
Tabla 60. Distribución del número de expedientes e indemnizaciones en relación a los daños a las personas en Extremadura por riesgos extraordinarios. Serie: 1971-2015. ....	263
Tabla 61. Clasificación del Plan INFOEX de las situaciones de emergencia de incendios según su gravedad, su ámbito territorial y los planes cuya actuación le corresponde. ....	281
Tabla 62. Relación (en porcentaje) de las veces que fue seleccionado un tipo de riesgo natural por los encuestados. ....	285
Tabla 63. Probabilidad de ocurrencia de determinados riesgos, en un marco territorial inmediato y según los encuestados (%). ....	289
Tabla 64. Respuestas sobre el concepto de incendio forestal (%). ....	301
Tabla 65. Respuestas sobre la causalidad de los incendios forestales por zonas geográficas (%). ....	302
Tabla 66. Respuestas a la causalidad principal de los incendios forestales (%). ....	305
Tabla 67. Respuestas sobre la posibilidad de manifestación de incendios por comarcas (%). ....	306
Tabla 68. Respuestas sobre el nivel de preparación frente a incendios por comarcas (%). ....	309
Tabla 69. Respuestas sobre las consecuencias de los incendios forestales por comarcas (%). ....	312
Tabla 70. Nivel de actuación adecuado para la actuación preventiva de incendios, según los encuestados y por comarcas (%). ....	314
Tabla 71. Respuestas sobre medidas de prevención de incendios por comarcas (%). ....	317
Tabla 72. Respuestas sobre el peso de los medios de información en la prevención de incendios forestales, según zonas geográficas (%). ....	319
Tabla 73. Respuestas sobre el conocimiento del encuestado sobre las labores de prevención de incendios en su entorno más inmediato (%). ....	320
Tabla 74. Respuestas sobre el grado de conocimiento sobre organismos e instituciones dedicadas a la prevención de incendios forestales (%). ....	321

*Tabla 75. Distribución de los colectivos hacia quienes se han dirigido las acciones en materia de prevención de incendios forestales por zonas geográficas (%).....327*

*Tabla 76. Valoración de las medidas y acciones en materia de prevención y lucha contra incendios forestales, en escala de 1 a 5 (%).....328*

*Tabla 77. Valoración de posibles medidas a adoptar por la administración en la lucha y defensa contra incendios forestales, según zonas geográficas (%).....330*

*Tabla 78. Resultados de la posibilidad de participar en acciones y medidas de prevención de incendios forestales (%). .....331*

*Tabla 79. Grado de conocimiento individual sobre incendios, escala de 1 a 5 (%). .....336*

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Esquema conceptual del proceso de percepción en base a los términos de observación, experiencia y vivencia. ....</i>	44
<i>Figura 2. Esquema del proceso de percepción del riesgo sobre un individuo. ....</i>	48
<i>Figura 3. Relación de elementos causales y generación de vulnerabilidad. ....</i>	65
<i>Figura 4. Relación de las acciones de predicción y previsión con los factores del riesgo. ....</i>	67
<i>Figura 5. Medidas intervinientes para un óptimo proceso de Prevención de riesgos. ....</i>	67
<i>Figura 6. Captura de la explotación de la base de datos sísmicos del IGN. ....</i>	85
<i>Figura 7. Evolución anual de la magnitud máxima en Extremadura. Serie 1986-2015. ....</i>	88
<i>Figura 8. Correlación entre Magnitud y Tiempo de Recurrencia. ....</i>	90
<i>Figura 9. Distribución de la frecuencia de tramos potencialmente expuestos por nombre de Vía. ....</i>	110
<i>Figura 10. Relación de tramos de vías de comunicación cartografiados en la BCN 200 (IGN) con el nivel de riesgo esperable por su localización. ....</i>	126
<i>Figura 11. Distribución de la frecuencia de tramos de autovías potencialmente expuestos por nombre de vía. ....</i>	127
<i>Figura 12. Distribución de la frecuencia de tramos de carreteras nacionales potencialmente expuestos por nombres de vías. ....</i>	127
<i>Figura 13. Distribución de la frecuencia de tramos de carreteras autonómicas potencialmente expuestos por nombres de vías. ....</i>	128
<i>Figura 14. Distribución de la frecuencia de tramos de vías de ferrocarril convencional potencialmente expuestas por nombres de vías. ....</i>	128
<i>Figura 15. Evolución de la anomalía de la ola de frío: 1975-2012. ....</i>	136
<i>Figura 16. Evolución de la temperatura mínima registrada en cada ola de frío en España: 1975-2012. ....</i>	137
<i>Figura 17. Variación porcentual de la temperatura mínima registrada en las olas de frío con respecto a la temperatura de origen: 1975-2012. ....</i>	138
<i>Figura 18. Distribución del número de provincias afectadas por olas de frío en España: 1975-2012. ....</i>	139
<i>Figura 19. Distribución de la frecuencia de episodios de olas de frío y mes de inicio en España: 1975-2012. ....</i>	140
<i>Figura 20. Distribución porcentual de la frecuencia de episodios de olas de frío y mes de inicio en España: 1975-2012. ....</i>	140
<i>Figura 21. Distribución mensual de la temperatura media más baja en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos. ....</i>	148
<i>Figura 22. Distribución mensual de la temperatura media de las mínimas más bajas en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos. ....</i>	149
<i>Figura 23. Distribución mensual de las temperaturas mínimas absolutas en las estaciones de Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos. ....</i>	149
<i>Figura 24. Evolución de las temperaturas medias mínimas mensuales en Cáceres. ....</i>	151
<i>Figura 25. Evolución de las temperaturas medias mínimas mensuales en Badajoz. Series 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010. ....</i>	153

<i>Figura 26. Número medio de días de heladas en el mes en Cáceres. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i> .....	154
<i>Figura 27. Número medio de días de Heladas en el mes en Badajoz. Comparativa 1960-1990; 1971-2000 y 1980-2010.</i> .....	156
<i>Figura 28. Evolución de la anomalía térmica de las olas de calor: 1975-2013.</i> .....	161
<i>Figura 29. Evolución de la temperatura máxima registrada en cada ola de calor en España: 1975-2013.</i> .....	162
<i>Figura 30. Número de provincias afectadas por olas de calor en España: 1975-2013.</i> .....	164
<i>Figura 31. Distribución de la frecuencia de olas de calor en España por mes de inicio: 1975-2013.</i> .....	165
<i>Figura 32. Distribución porcentual de la frecuencia de olas de calor en España por mes de inicio: 1975-2013.</i> .....	165
<i>Figura 33. Distribución mensual de la temperatura máxima absoluta en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.</i> .....	170
<i>Figura 34. Distribución mensual de la temperatura media de las máximas más altas registradas en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.</i> .....	171
<i>Figura 35. Distribución mensual de la temperatura media más alta en Cáceres y Badajoz. Serie de valores extremos.</i> .....	172
<i>Figura 36. Evolución de la temperatura media de las máximas diarias durante los meses de verano en Cáceres. Comparativa 1960-1990, 1971-2000 y 1980-2010.</i> .....	176
<i>Figura 37. Evolución de la temperatura media de las máximas diarias durante los meses de verano en Badajoz. Comparativa 1960-1990, 1971-2000 y 1980-2010.</i> .....	178
<i>Figura 38. Distribución anual de días medios de tormenta en Cáceres y Badajoz: 1981-2010.</i> .....	181
<i>Figura 39. Distribución comparada de los días medios mensuales de tormenta en Cáceres. Series 1960-1990, 1971-2000 y 1981-2010.</i> .....	182
<i>Figura 40. Distribución comparada de los días medios mensuales de tormenta en Badajoz. Series 1960-1990, 1971-2000 y 1981-2010.</i> .....	183
<i>Figura 41. Distribución mensual del máximo número de días de tormenta registrado. Serie de valores extremos.</i> .....	184
<i>Figura 42. Secuencia de sucesos de sequía y sus efectos para cada tipología.</i> .....	194
<i>Figura 43. Caracterización de la respuesta de los tipos de riesgo intensivos (terremotos) y penetrantes (sequías).</i> .....	196
<i>Figura 44. Evolución del número de incendios y de la superficie afectada: 1990-2012.</i> .....	209
<i>Figura 45. Evolución anual de los incendios según su causalidad: 1990-2012.</i> .....	214
<i>Figura 46. Evolución de la superficie afectada (ha), según el tipo de vegetación:</i> .....	215
<i>Figura 47. Superficie forestal afectada según el tipo de vegetación: 1990-2012.</i> .....	216
<i>Figura 48. Relación de la probabilidad de ocurrencia de inundación por años consecutivos calculado para un tiempo de retorno de 10 años.</i> .....	222
<i>Figura 49. Distribución porcentual de la superficie por actividad económica (T=10).</i> .....	228
<i>Figura 50. Distribución del daño económico estimado por actividad (T=10) (en %)</i> .....	228
<i>Figura 51. Distribución de la superficie por actividad económica (T=100) (en %).</i> .....	230
<i>Figura 52. Distribución de daño económico estimado por actividad (T=100) (en %).</i> .....	230

<i>Figura 53. Distribución de la frecuencia por tipo de riesgo en Europa (UE28).</i>	241
<i>Figura 54. Modelo conceptual para el desarrollo de estudio sobre el impacto económico de los riesgos geológicos.</i>	243
<i>Figura 55. Distribución del número de muertes por tipo de riesgo natural en España.</i>	248
<i>Figura 56. Evolución del número de muertes anuales a causa de riesgos naturales en España. Serie: 1995-2015.</i>	248
<i>Figura 57. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones por inundación en España. Relación de daños a los bienes. Serie: 1971-2015.</i>	253
<i>Figura 58. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones a causa de tempestad ciclónica atípica en España. Relación de daños a los bienes. Serie: 1971-2015.</i>	256
<i>Figura 59. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones por inundación en España. Relación de daños a las personas. Serie: 1987-2015.</i>	258
<i>Figura 60. Evolución del número de expedientes y costes por indemnizaciones por tempestad ciclónica atípica en España. Relación de daños a las personas. Serie: 2006-2015.</i>	259
<i>Figura 61. Respuestas sobre la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural adverso en el entorno más inmediato.</i>	283
<i>Figura 62. Respuestas sobre las experiencias personales de las consecuencias de un fenómeno natural adverso.</i>	284
<i>Figura 63. Relación de la ponderación otorgada al impacto o consecuencias de los riesgos naturales por la población en escala 1 a 5.</i>	288
<i>Figura 64. Comparativa entre la valoración de los mismos tipos de fenómenos en función del temor y en función de la probabilidad.</i>	290
<i>Figura 65. Respuestas sobre la consideración de la evolución de un riesgo en frecuencia e intensidad.</i>	292
<i>Figura 66. Grado de conocimiento sobre riesgos en función de la información recibida (%).</i>	293
<i>Figura 67. Medios de comunicación y fuentes de información más frecuentes sobre riesgos (%).</i>	294
<i>Figura 68. Relación de la ponderación otorgada a la importancia de las medidas de prevención para la reducción de los daños y consecuencias de los riesgos naturales en escala de 1 a 5.</i>	296
<i>Figura 69. Porcentaje de zonas de Extremadura más afectadas por los incendios forestales, según los encuestados.</i>	299
<i>Figura 70. Respuestas a la causalidad de incendios forestales por comarcas (%).</i>	303
<i>Figura 71. Respuestas sobre las consecuencias principales de los incendios forestales (%).</i>	311
<i>Figura 72. Respuestas sobre medidas de prevención de incendios (%).</i>	316
<i>Figura 73. Respuestas sobre el peso de los medios de información en la prevención de incendios forestales (%).</i>	318
<i>Figura 74. Distribución de los organismos e instituciones que, según la población encuestada, se dedican a tareas de prevención y lucha contra incendios forestales (%).</i>	322
<i>Figura 75. Relación de actividades relacionadas con la prevención de incendios y participación pública por zonas geográficas (%).</i>	323
<i>Figura 76. Valoraciones sobre actividades de prevención de incendios por zonas geográficas (%).</i>	324

*Figura 77. Distribución de los colectivos hacia los que se deberían orientar las acciones de prevención de incendios forestales (%). .....326*

*Figura 78. Distribución de las medidas a adoptar por la población en materia de prevención de incendios (%). .....332*

*Figura 79. Expresión del grado de conocimiento de INFOEX por zonas geográficas (%). .....335*