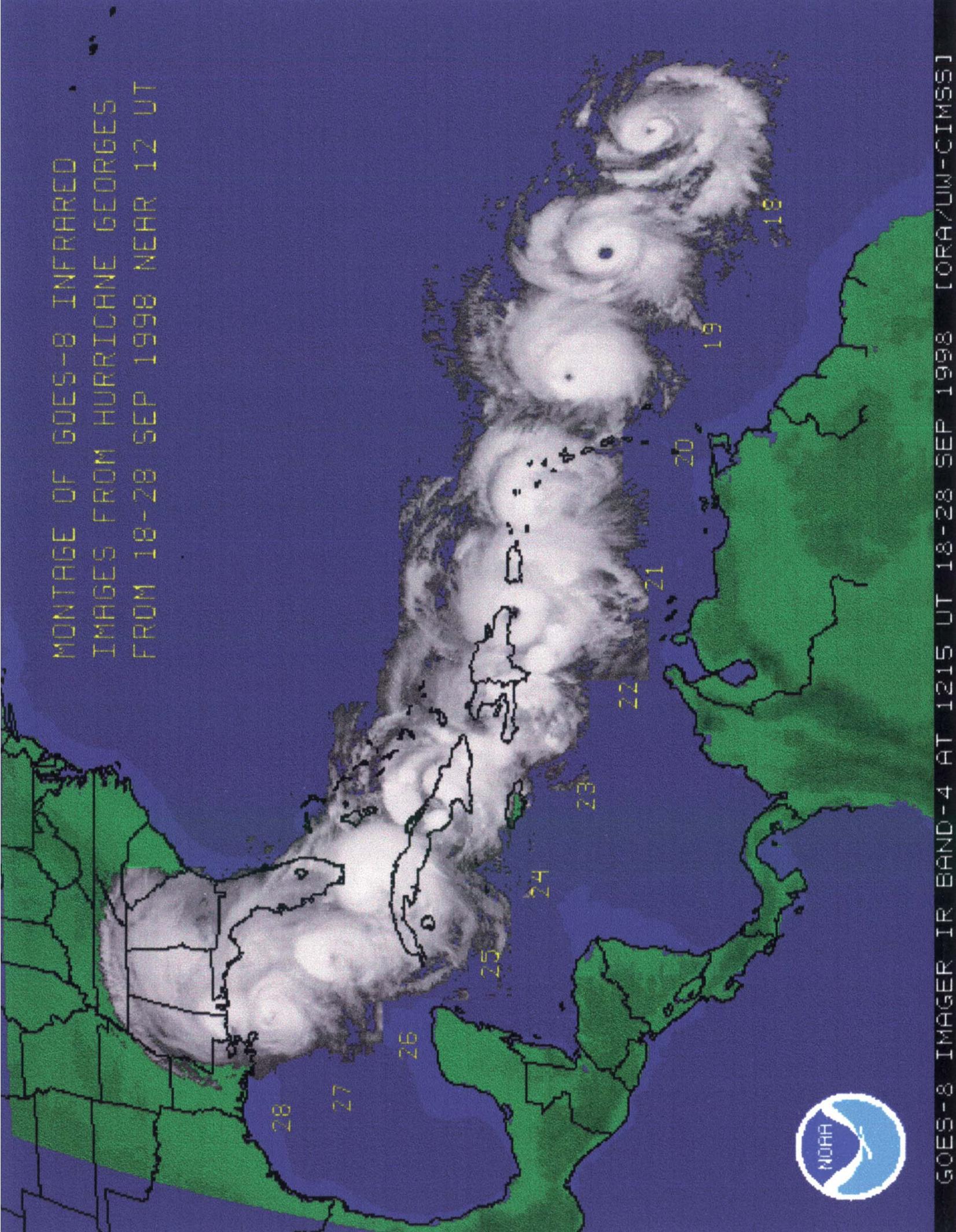


MONTAGE OF GOES-8 INFRARED
IMAGES FROM HURRICANE GEORGES
FROM 18-28 SEP 1998 NEAR 12 UT



← Trayectoria del huracán Georges
(1998) en el arco caribeño

Resumen

Los riesgos de origen climático constituyen el riesgo natural más estudiado en las últimas décadas, sin duda por el interés que suscitan la amplitud e intensidad de sus posibles afectaciones. En el presente trabajo se aborda el análisis de este tipo de riesgos, haciendo hincapié en los elementos integrantes del riesgo y en los efectos socio-económicos de los procesos asociados a ellos dentro del ámbito mundial y español. Una atención singular merece el estudio de las lluvias torrenciales y sequías en la Península Ibérica y, en particular, en la región mediterránea española. Tras analizar las causas de los sucesos pluviométricos extremos, se hace una breve descripción de su magnitud y frecuencia. La ocurrencia y duración de las rachas secas en España son también objeto de análisis dentro del mismo apartado. Por último, se exponen las medidas y actuaciones y actuaciones humanas más importantes adoptadas recientemente frente a los riesgos naturales, entre las que destacan las políticas y los procesos de ordenación territorial.

Palabras clave

Península Ibérica, elementos de riesgo, peligros climáticos, lluvias torrenciales, sequías, ordenación del territorio, legislación autonómica, mitigación del riesgo.

CLIMATIC RISKS: CAUSES, EFFECTS AND MITIGATION STRATEGIES

Abstract

The present study analyses risks of a climatic origin and looks at the socio-economic effects of related processes, both in Spain and the world at large. The torrential rains and droughts common in the Iberian Peninsula, particularly in the Spanish Mediterranean region, and the causes of extreme meteorological conditions are analysed, their frequency and magnitude being described. The occurrence and length of drought periods also receive attention. Lastly, reactions and measures taken to confront this type of risk are discussed.

Key words

Iberian Peninsula, elements of risk, climatic dangers, torrential rains, drought, land use distribution, regional legislation, risk minimisation.

“Para gobernar la naturaleza es preciso conocerla”. Francis Bacon.
Novum organum sive iudicia de interpretatione nature, 1620.

I. Importancia socio-económica de los peligros climáticos en España

Los desastres naturales provocan, anualmente, daños por valor de miles de millones de euros en asentamientos y actividades económicas y, lo más grave, cientos de muertes. Afectan a todas las regiones de la Tierra. Eso sí, los efectos son diversos según el área planetaria afectada; las regiones más avanzadas han desarrollado medios de defensa frente a los peligros naturales, más o menos eficaces; en las regiones más pobres la ocurrencia de un evento natural de rango extraordinario suele dejar casi siempre un rastro de desolación y caos.

Los últimos decenios del siglo XX han sido pródigos en la manifestación de episodios naturales de rango extraordinario de consecuencias funestas para la población mundial. Se ha creado la impresión de una mayor ocurrencia de eventos excepcionales, cuando lo realmente ocurrido es el incremento de la exposición de las poblaciones del mundo a los peligros naturales. Los umbrales de tolerancia ante los riesgos de la naturaleza han disminuido por el propio crecimiento de la población mundial y la ocupación intensiva del territorio. Se invaden espacios con riesgo bajo la premisa del desarrollo colectivo permitiendo que los grupos sociales tornen vulnerables a la más mínima manifestación de las fuerzas de la naturaleza. En el informe *GEO-3. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*, elaborado en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente como documento de trabajo para la Cumbre Río (Johannesburgo, agosto 2002) se ajustan bien los términos del problema: las personas sufren cada vez más los efectos de los desastres naturales (ONU, 2002). Las personas afectadas (fallecimientos, heridos, personas sin vivienda o sin agua) por los peligros naturales durante los años noventa (Decenio para la Reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas) ascendió a 211 millones al año, superando un 44% el volumen de población afectada cada año durante los

años ochenta del siglo XX. Y lo que resulta peor: dos terceras partes de las víctimas ocurridas por los peligros naturales desarrollados durante el decenio de los años noventa pertenecían al mundo menos desarrollado. Estamos ante un problema social, de origen natural y de repercusión territorial. He aquí una primera aproximación a la expresión riesgo natural.

En el análisis de los riesgos naturales, desde una convicción ética –la única posible–, importa menos la cuantía económica de las pérdidas que los fallecimientos que un evento extraordinario provoca en las poblaciones afectadas. Y ello aunque debe señalarse que el volumen de los daños por peligros naturales se ha multiplicado, por término medio, por nueve desde el decenio de los sesenta hasta el de los noventa en el conjunto del planeta (Munich Re, 2001). Si el estudio de los peligros naturales y sus consecuencias sigue interesando a investigadores y técnicos, es porque no se ha conseguido evitar el drama que supone la pérdida de vidas humanas. Y ahí está el reto, bajo la forma de compromiso moral, de los que se interesan por esta disciplina de conocimiento. El fomento de una vida más segura, donde se respete el derecho a la propia vida son preceptos de funcionamiento ético del orden mundial que siguen, sin embargo, sin cumplirse (art. 3 de la Declaración Universal de los Derechos del Hombre de las Naciones Unidas en 1948; art. 17.1 de la Constitución Española, entre otras). La falta de respuesta ante un peligro natural también contribuye, entre otros factores, a ello.

La propia preocupación por el análisis de eventos atmosféricos extraordinarios lleva consigo una modificación del propio concepto geográfico de “clima”; en suma, un cambio en la consideración del factor climático como variable territorial. Con sentido práctico, aplicado, el clima ha dejado de ser un elemento estático del medio físico, cuyas variedades regionales se definían a partir del análisis estadístico de valores de los elementos fundamentales (temperaturas, precipitaciones, vientos, presión, humedad, etc.), para convertirse en un factor dinámico con un protagonismo fundamental en

los análisis territoriales. Conocidos los rasgos básicos del clima de un territorio, el estudio aplicado de éste debe contemplar el análisis de aquellos eventos extraordinarios que condicionan la propia ocupación humana del medio. El clima de un territorio forma parte de un sistema de relaciones susceptible de ser modificado por el hombre en función de sus necesidades. Si los valores medios de los elementos atmosféricos determinan la pertenencia de un territorio a una determinada región climática, los rasgos de ésta se edifican a partir de la realidad de unas secuencias diarias de la dinámica atmosférica que definen la temperie. Esta sucesión habitual de estados meteorológicos puede verse, en ocasiones, salpicada por el desarrollo de unos sucesos atmosféricos de breve duración que provocan, sin embargo, registros extremos de los elementos climáticos, amén de ocasionar daños económicos y, en ocasiones, pérdida de vidas humanas. El clima es, por tanto, lo percibido, vivido y, también, sufrido por el hombre.

A su vez, las pérdidas económicas estimadas en el conjunto del planeta han rebasado los 600.000 millones de euros; en España se han calculado daños por valor de 9.053 millones de euros. Resultan muy llamativas las cifras de fallecimientos causadas por peligros naturales en la segunda mitad del siglo XX, en un doble sentido: por un lado, los episodios de rango extraordinario más dramáticos se vinculan a peligros de causa climática; por otro, se observa un incremento en la frecuencia de aparición de los peligros naturales de efectos catastróficos en los últimos lustros del siglo (vid. Tablas I y II).

En España las pérdidas estimadas por acontecimientos atmosféricos extraordinarios representan, según años, entre 0,15% y 1% del P.I.B., correspondiendo un porcentaje importante de aquéllos (60-75%) al sector agrario.

Las décadas de los años ochenta y noventa del siglo XX han sido pródiga en eventos atmosféricos extremos. La grave sequía de comienzos de dicho período se vio salpicada por episodios de

Tabla I. Pérdidas económicas, muertes y desapariciones ocasionadas por episodios naturales extraordinarios en el mundo (1990-2001)

AÑO	DAÑOS ECONÓMICOS ESTIMADOS (millones de \$ corrientes)	DAÑOS ECONÓMICOS ASEGURADOS (millones de \$ corrientes)	PÉRDIDAS HUMANAS y DESAPARECIDOS
1990	50.000	12.540	48.572
1991	41.000	10.849	153.520
1992	54.000	22.461	12.922
1993	45.000	7.026	22.723
1994	56.000	14.679	16.484
1995	160.000	12.429	22.876
1996	43.000	7.906	13.950
1997	16.500	4.141	14.384
1998	60.000	13.977	34.915
1999	69.000	24.441	98.185
2000	31.000	7.548	7.767
2001	43.000	10.010	22.803

Fuente: Anuarios Natural Disasters in the world; D.H.A. News; informes anuales de Munich Re y Swiss Re.

En el último decenio del siglo XX, los peligros naturales han causado la muerte de casi 500.000 personas en todo el mundo; 1.046 de ellos en España.

inundaciones en la fachada mediterránea. (Levante y Cataluña, octubre y noviembre de 1982) y País Vasco (agosto de 1983). Nuevas inundacio-

Fuente: Informes anuales de pelegros naturales en el mundo de Munich Re. y Swiss Re.

Tabla II. Ranking de los desastres naturales más importantes ocurridos en el mundo entre 1950 y 2001

FECHA	PELIGRO NATURAL	ESPACIO GEOGRÁFICO AFECTADO	VÍCTIMAS MORTALES
1965-67	SEQUÍA, HAMBRUNA	INDIA	1.500.000
1970	CICLÓN TROPICAL	BANGLADESH	300.000
1976	TERREMOTO	TANGSHAN (CHINA)	290.000
1972-75	SEQUÍA	SAHEL	250.000
1991	CICLÓN TROPICAL	BANGLADESH	138.000
1970	TERREMOTO	PERÚ	70.000
1990	TERREMOTO	GILÁN (IRÁN)	50.000
1988	TERREMOTO	ARMENIA	25.000
1978	TERREMOTO	TABAS (IRÁN)	25.000
1985	VOLCÁN	COLOMBIA	24.700
1976	TERREMOTO	GUATEMALA	22.000
1999	TERREMOTO	IZMIT (TURQUÍA)	19.000
2001	TERREMOTO	GUJARAT (INDIA)	15.000
1999	CICLÓN TROPICAL	ORISSA	15.000
1978	LLUVIAS MONZÓNICAS	INDIA	15.000
1985	TERREMOTO	MÉXICO	15.000
1971	INUNDACIONES	GOLFO DE BENGALA	11.000
1999	INUNDACIONES, ALUDES DE BARRO	VENEZUELA	10.000
1985	CICLÓN TROPICAL	GOLFO DE BENGALA	10.000
1977	CICLÓN TROPICAL	ANDRAH PRADESH	10.000
1993	TERREMOTO	MAHARASHTRA (INDIA)	9.500
1998	CICLÓN TROPICAL "MITCH"	AMÉRICA CENTRAL	9.000

nes azotaron la fachada este de España en 1985 y 1986; más dañina aún resultó la de la primera semana de noviembre de 1987, con graves daños en las comarcas valencianas de La Ribera y La Safor y desbordamiento del Segura en la Vega Baja, que motivaría la puesta en marcha, por vía de urgencia, de los planes de Defensa de Avenidas en las cuencas del Júcar y Segura. El año 1988 fue extraordinario por el número de tormentas de granizo que asolaron el campo español (junio y julio), mientras que 1989 se saldaba con sequía (más hidrológica que atmosférica) en el norte de España (País Vasco) y graves inundaciones, por contra, en la fachada mediterránea (Levante, Baleares, Málaga). A estos desastres se añadía, en

la primera mitad de los noventa, la dura y prolongada sequía que han padecido las regiones del centro, sur y sureste de España, cuya intensidad se fue acentuando en el transcurso de las sucesivas campañas agrícolas, para alcanzar inusual grado de alarma en el año hidrológico 1994-95. Secuencia de indigencia pluviométricas que, en el sur y centro de la Península Ibérica concluyó, bruscamente, con fuertes lluvias en diciembre de 1995 y enero de 1996. Temporales que se han repetido en tierras andaluzas el mes de diciembre de 1996, con graves inundaciones en las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla. Mención destacada merecen, por sus desastrosas secuelas, el fulminante desbordamiento del barranco de Arás, en

agosto de 1996, que, motivado por una tromba de agua, ocasionó la muerte de 86 personas que disfrutaban de sus vacaciones en el Pirineo oscense, las inundaciones de Alicante el 30 de septiembre de 1997 y las de Badajoz de noviembre de ese

mismo año. Un nuevo episodio de “gota fría” causó elevados daños en las regiones de Valencia y Murcia en octubre de 2000.

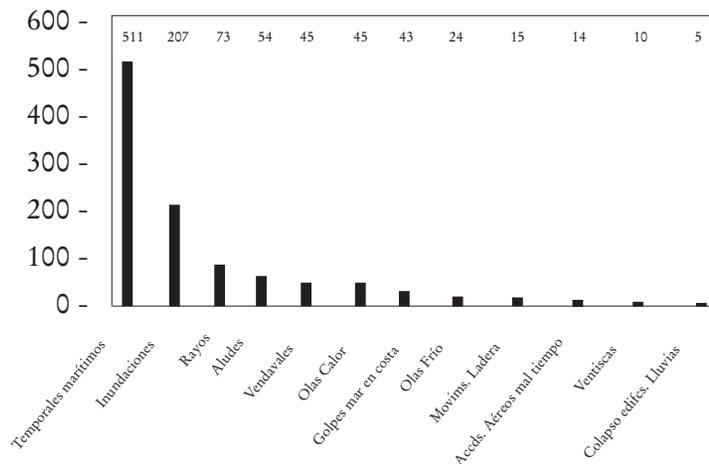
Como se ha señalado, únicamente durante el Decenio Internacional para la Reducción de

Tabla III. Grandes desastres de causa atmosférica ocurridos en España en los últimos 50 años

1956	Heladas de febrero. Grandes pérdidas en el campo.
1957	Riada del Turia en Valencia. Octubre.
1961	Inundaciones en El Vallés (Barcelona). Septiembre. 794 muertos.
1973	Inundaciones en el sureste peninsular. Octubre. 250 muertos.
1978-84	Secuencia de sequía ibérica.
1982	Inundaciones en las provincias de Alicante y Valencia. Octubre. Rotura de la presa de Tous.
1983	Inundaciones en el País Vasco. Agosto. Gravísimos daños.
1984	Ciclón “Hortensia” en la fachada cantábrica. Octubre.
1987	Inundaciones en las cuencas del Segura y del Júcar. Noviembre. Planes anti-inundaciones.
1989	Inundaciones en el litoral mediterráneo. Septiembre. Inundaciones en Málaga. Noviembre.
1989-90	Sequía en el País Vasco.
1990-95	Secuencia de sequía ibérica.
1995	Desbordamientos en Andalucía. Diciembre.
1996	Desastre del camping de Biescas. Agosto. 87 muertos.
1997	Inundaciones en Alicante. Septiembre. Inundaciones en Badajoz. Noviembre.
2000	Inundaciones en el litoral mediterráneo. Octubre.
2000-2001	Otoño-invierno muy lluvioso en el centro y norte de España. Desbordamientos frecuentes.
2002	Riadas en Tenerife. Marzo. Inundaciones en la Comunidad Valenciana. Abril y Mayo.

Fuente: Proyecto INARIS.

Figura I. Víctimas mortales por peligros naturales en España 1990-2000 (total: 1.046)



Desastres Naturales 1990-2000, se han producido 1.046 víctimas mortales en España debidos a la acción de los peligros naturales, 95 víctimas al año de media.

Los accidentes marítimos en alta mar debidos a temporales son la principal fuente de víctimas con 511, seguidos de las inundaciones con 207, los rayos con 73, los aludes de nieve con los rayos con 73, los aludes de nieve con 54, los vendavales terrestres y olas de calor con 45 cada uno, los golpes de mar en la costa con 43, las olas de frío con 24, los deslizamientos y desprendimientos naturales con 15, los accidentes aéreos por mal tiempo con 14, las ventiscas con 10 y el colapso de edificios por lluvias con cinco (vid. Figura 1).

El análisis de Riesgos ha permitido comprobar la tendencia de los últimos cincuenta años en lo relativo a inundaciones: que las víctimas –más del 95% del total– no se producen en los ríos grandes y medios, sino en arroyos y torrentes, a menudo con régimen esporádico, como las ramblas o rieras, y que, por tanto, la mitigación de este riesgo –en el cual España ostenta el récord de la Unión Europea en este Decenio– pasa necesariamente por la Ordenación del Territorio apoyada en mapas de riesgos. Por su parte, se observan tendencias crecientes a lo largo de la década en el número total de víctimas respecto al decenio de los años ochenta, y por lo que atañe a las consecuencias por tipo de peligro natural han aumentado los fallecimientos debidos a inundaciones, vendavales y golpes de mar; por el contrario se observa una disminución en las defunciones debidas a rayos, movimientos de ladera y aludes.

El reparto estacional de la siniestralidad muestra una concentración mayor de episodios en los meses de noviembre a enero, que reúnen el 66% de los siniestros, fundamentalmente por el desarrollo de los temporales marítimos; sin embargo, los desastres de mayor impacto socio-territorial tuvieron lugar en los meses estivales y siempre en relación con los sucesos de avenida fluvial en pequeñas cuencas: Biescas (Huesca), con 87 muertos en 1996, Badajoz, con 22 en 1997, y Yebra-Almoguera (Guadalajara) con 10 fallecimientos en 1995. En España, las inundaciones de grandes ríos no causan

muerdes, salvo excepciones; la vulnerabilidad mayor se relaciona con el desarrollo de episodios de torrencialidad en cuencas pequeñas fluviales.

II. Elementos integrantes del riesgo

El riesgo, como señala Ulrich Beck (2002), está asociado a decisiones humanas, esto es, al proceso de civilización, “a la imparable modernización”. Esto significa, añade el sociólogo alemán, que la naturaleza, la tradición, ya no poseen un poder incuestionado sobre los humanos, sino que entran en el radio de acción del proceder humano y de la decisión humana. Hoy, más que en ningún otro momento de la historia de la Humanidad, la sociedad está amenazada por múltiples peligros. Nadie escapa al riesgo que suponen los peligros de la naturaleza o los propios provocados directamente por el hombre (riesgos tecnológicos). La sociedad del riesgo es, en opinión del sociólogo alemán, una “sociedad del riesgo global” pues *su principio axial, sus retos, son los peligros producidos por la civilización que no pueden delimitarse socialmente ni en el espacio ni en el tiempo*. Asistimos al hecho paradójico de que las sociedades avanzadas, pese al elevado nivel de desarrollo tecnológico alcanzado desde la Revolución Industrial, no son capaces, afortunadamente, de dominar el comportamiento de la naturaleza. Y ello trae consigo el aumento del riesgo; de un riesgo que, paradójicamente, remite al fin de la naturaleza, al fin de la tradición.

Riesgo, catástrofe y desastre son conceptos ampliamente manejados en los estudios sobre eventos naturales de rango extraordinario y que se han popularizado en los últimos años merced al creciente interés por este asunto en la opinión pública. Se trata de términos de significado amplio que a menudo se emplean como sinónimos.

El riesgo natural es la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita puedan verse afectados por un fenómeno natural de rango extraordinario. La catástrofe es el efecto perturbador que provoca sobre un territorio un episodio natural extraordinario y que a menudo supone la pérdida de vidas humanas. Si las con-

secuencias de dicho episodio natural alcanzan una magnitud tal que ese territorio necesita ayuda externa en alto grado se habla de desastre, concepto que alude al deterioro que sufre la economía de una región y al drama social provocado por la pérdida de numerosas vidas. La diferencia entre riesgo natural y desastre natural remite a la docotomía aristotélica de la potencia y el acto propuesta por el estagirita para la interpretación del movimiento en cuanto devenir. En efecto, riesgo y catástrofe se asimilan a los términos de posibilidad y realidad. La literatura anglosajona habla de *natural risk* y *natural hazard* para designar a estos dos conceptos. Al ser el territorio “el escenario de lo posible” corresponde al estudioso de los riesgos naturales precisar, matizar y establecer jerarquía sobre las posibilidades que un espacio geográfico permite en relación con la frecuencia de aparición de un evento natural de rango extraordinario. Si se han rebasado –como suele

ser habitual– los límites marcados por la naturaleza, el resultado es la aparición de “territorios de riesgo”. El análisis de dichos territorios debe conducir al establecimiento de ámbitos y de grados de riesgo. En este sentido, el riesgo, con visión geográfica, se puede definir como la plasmación –visual, cartográfica– en un espacio geográfico de una actuación humana poco acorde con los rasgos del medio donde tienen lugar; es, en suma, una infracción que el hombre comete sobre el territorio por la implantación inadecuada de actividades o asentamientos. Dicha implantación de usos en el suelo no se ajusta, por desconocimiento, o imprudencia, a las características físicas del medio. En otras palabras, el riesgo denota una falta de respeto del hombre por el medio donde desarrolla su acción. El riesgo natural siempre conlleva un componente de aleatoriedad, de probabilidad; en este sentido, Pagney (1994) se refiere al riesgo como “la espera de la catástrofe”. La catás-

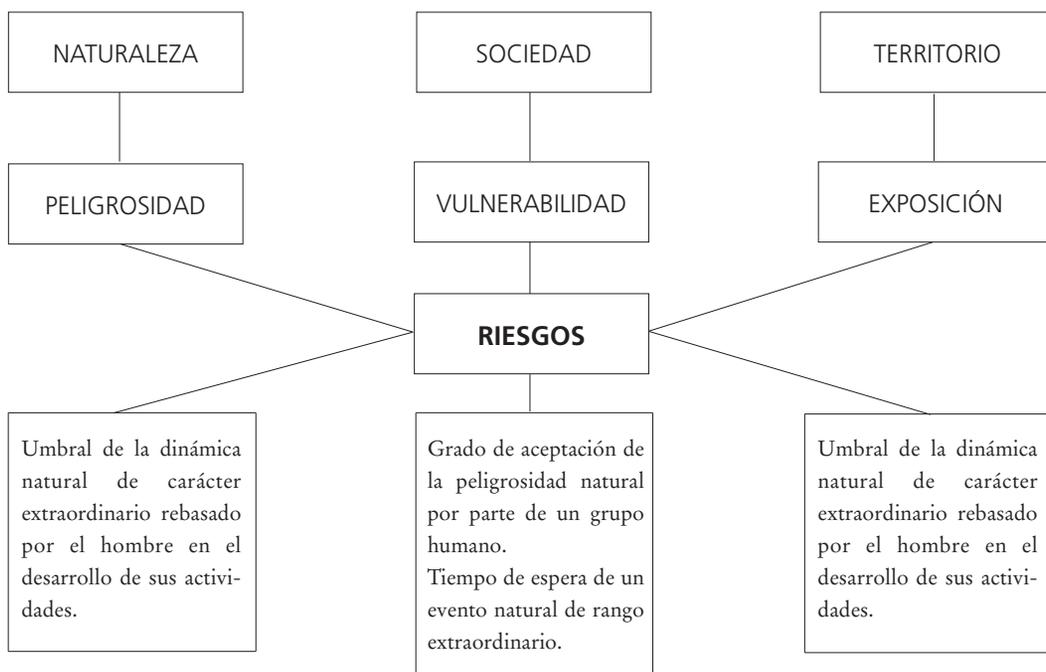


Figura 2. Elementos integrantes del Riesgo

trofe, por su parte, supone fatalidad, que en el caso del desastre se convierte en grave retroceso respecto a las condiciones iniciales. Hay, por tanto, diferentes enfoques para la definición del concepto riesgo “natural”, según se otorgue prioridad al componente natural, social o territorial que forman parte de él (vid. Figura 2).

En la balanza del riesgo natural el fiel se ha ido inclinando durante la segunda mitad del siglo XX hacia el lado de la acción del hombre y ello porque se ha producido un cambio en la percepción social de los riesgos naturales; se ha pasado de la adaptación al medio de las poblaciones al intento de sometimiento de aquél por parte del hombre; de manera que, cuando tiene lugar un peligro natural, se tiene como un hecho negativo, una contrariedad que la naturaleza ha querido poner en el camino del desarrollo humano.

La sociedad del riesgo, como ente político, es un estadio de la sociedad post-moderna en el que la producción de riesgos (en este caso, naturales) está, cada vez más, fuera del control de las instituciones encargadas de garantizar la seguridad de la sociedad. Surgen, de este modo, actitudes de desconfianza hacia dichas instituciones ante la imposibilidad de éstas de garantizar la seguridad de los ciudadanos. La sociedad del riesgo se materializa allí donde los sistemas de normas y las instituciones sociales fracasan a la hora de conseguir la seguridad prometida. Los riesgos no son atribuibles a la naturaleza o a los dioses o a fuerzas metafísicas sino que dependen de decisiones adoptadas desde diversas instituciones sociales y decisiones individuales.

Resulta, por otra parte, curioso observar que este cambio en la percepción de los fenómenos naturales extraordinarios se produce, en las sociedades desarrolladas, de consumo, con el incremento del nivel de vida. Las sociedades creen que el aumento de las posibilidades económicas y de la mejora en los conocimientos científicos y técnicos otorga salvaguarda plena ante los peligros naturales. De ahí que los daños asociados a uno de ellos se estima provo-

cado por una naturaleza problemática, sin caer en la cuenta de que justamente la búsqueda del progreso colectivo no suele respetar las reglas de aquella. Así, por ejemplo en la consideración del riesgo de sequía conforme ha aumentado el nivel de vida, las sociedades desarrolladas han pasado de la austeridad en el gasto de agua al despilfarro, de la adaptación al catastrofismo (Morales, Olcina y Rico, 2000).

Diferente consideración merece la peligrosidad natural en los países subdesarrollados donde la carencia de medios económicos aconseja el respeto de las leyes de la naturaleza para evitar, en la medida de lo posible, el desastre natural. Sin embargo, ésta es, desafortunadamente, la situación habitual cuando tiene lugar un evento catastrófico porque no se arbitran medios para mitigar sus consecuencias.

Y a esta diversa consideración del riesgo natural en relación con los medios económicos se une la diferente peligrosidad existente en las regiones de la superficie terrestre que modifica la percepción del riesgo. Así en zonas con evidente peligro sísmico (cinturón peripacífico) la alta exposición de las sociedades a dicho riesgo crea una mayor conciencia ante eventos extraordinarios. No ocurre así en áreas que registran una frecuencia poco elevada de ocurrencia de un seísmo; en éstas el paso del tiempo va mitigando la precaución ciudadana ante dicho riesgo.

Sea como fuere, lo cierto es que en la superficie terrestre existen territorios de riesgo e incluso puede hablarse de paisajes de riesgo, esto es, espacios cuyo característica geográfica principal es la inadecuada ocupación de un espacio que soporta frecuentes eventos naturales de rango extraordinario. Estas últimas corresponden, generalmente, con áreas urbanas de países menos desarrollados. La misión del estudioso de los riesgos naturales es sofaldar entre la abundancia de datos que ofrece el territorio para llegar a un conocimiento profundo de “territorios de riesgo”. Ello supone el estudio de los rasgos presentes y pasados de eventos naturales de rango extraordinario que azotan

con frecuencia un espacio geográfico. Y ello con vistas a prevención de éstos y, en última instancia, a la indagación de los efectos que podrían derivarse de una alteración futura de las condiciones del medio, esto es, el planteamiento de “escenarios futuros de riesgo” que motiven la toma de nuevas medidas a los estados en aras a la mitigación de sus posibles efectos.

Existen, por último, diferentes maneras de entender un peligro natural, diversas apreciaciones de un riesgo natural. Percepciones condicionadas por la propia ubicación geográfica de una región, por las formas distintas de vivir estos episodios en relación con las actividades económicas desarrolladas y por la propia tradición cultural. Hay una percepción rural y otra urbana de los peligros naturales completamente distintas. Hay un sentimiento diverso ante el riesgo según nivel de riqueza de un grupo social. Existe también una consideración diferente del fenómeno para el ciudadano y para las administraciones.

III. Peligros climáticos en la Península Ibérica. Lluvias torrenciales y sequías, opuestos condignos del clima mediterráneo

Por propia ubicación geográfica y posición en relación con las zonas de circulación atmosférica general, la Península Ibérica participa de un amplio catálogo de peligros climáticos. En virtud de la frecuencia de aparición y magnitud de sus efectos, está compuesto por lluvias torrenciales con efectos de inundación, secuencias de sequía, temporales de viento, jornadas de frío intenso (olas de frío y heladas), tormentas de granizo y advecciones de aire sahariano (olas de calor). A éstos se sumarían las nieblas en el interior de la Península, cuya densidad y duración constituyen un riesgo para el transporte por carretera, y los tornados y trombas marinas, con una afectación espacial puntual. Con una causa mixta, atmosférica y antropogénica, la contaminación atmosférica que padecen algunas urbes grandes, cuando se suceden varias

jornadas anticiclónicas, constituye otro riesgo para las poblaciones afectadas. El mapa adjunto muestra la distribución territorial de los peligros climáticos más significativos en territorio español (vid. Figura 3). De todos ellos, lluvias torrenciales con efectos de inundación y secuencias de sequía son los episodios de rango extraordinario que más efectos económicos y territoriales causan en España, sin desconocer la importancia de los fallecimientos vinculados a los temporales marítimos, como se ha señalado con anterioridad.

III.1. Lluvias torrenciales con efectos de inundación

Las lluvias torrenciales con efectos de inundación constituyen, tras los temporales marítimos, el peligro climático que mayor pérdida de vidas causa en España, y, junto a las secuencias de sequía, el que provoca más daños económicos. Los episodios de lluvia torrencial se caracterizan por la precipitación de grandes volúmenes de agua en un breve intervalo de tiempo, lo que se acompaña de crecida en los cursos fluviales, desbordamiento e inundación de terrenos situados en los tramos medio y bajo. Coincide además que estos sectores son los más antropizados en virtud del aprovechamiento histórico que el hombre ha hecho de los cursos fluviales para la actividad agraria o el propio abastecimiento de núcleos urbanos. A ello se ha sumado la ocupación intensa de las áreas litorales en las proximidades de la desembocadura de los ríos que se ha realizado en nuestro país desde los años cincuenta con fines de ocio y turismo. Si se añade a ello la propia configuración orográfica del territorio español, con sistemas de relieve próximos, y la abundancia de cursos menores que en corto espacio deben salvar grandes desniveles, lo que supone una gran capacidad de arrastre, se explicará por qué España es uno de los países europeos con mayor superficie afectada por riesgo de inundación y algunas de sus áreas (litoral mediterráneo) ocupan un puesto relevante a nivel mundial en cuanto a la magnitud de sus efectos.

la franja cantábrica, entre el valle de Baztán (Navarra) y la Estaca de Bares (La Coruña), la zona más beneficiada por las lluvias en España, se ve, en ocasiones, salpicada por sucesos de precipitación torrencial, que elevan los valores diarios por encima de 300 mm. Son destacados los 500 mm recogidos en Larrasquitu (Vizcaya), el 26 de agosto de 1983, o los 315 mm en Mondoñedo (Lugo), el 6 de marzo de 1959.

Por otra parte, ciertos sectores del interior peninsular relacionados directamente con relieves próximos pueden llegar a registrar cantidades de lluvia destacadas. Se incluirían aquí, entre otros, una faja de terreno en torno a la cordillera Central hasta la comarca extremeña de La Vera; La Serena extremeña, al amparo de los Montes de Toledo; el interior de la provincia de Huesca, en el piedemonte pirenaico; el norte de la provincia de Sevilla, en Sierra Morena, y el sector central de Teruel y Cuenca abrigado por los relieves de la cordillera Ibérica. En todos ellos los máximos diarios rara vez exceden los 300 mm. Destacan 420 mm en Castillejo del Romeral (Cuenca), el 9 de febrero de 1924, ó 262 mm acumulados en Buitrago (Madrid), el 7 de noviembre de 1962. En un ámbito muy diferente, precipitaciones torrenciales con daños de consideración no son desconocidas en las Islas Canarias. En todo caso, en ocasiones en cualquier parte del país no son necesarias cantidades muy elevadas de precipitación para producir graves destrozos, si caen con gran intensidad horaria. En la delimitación del riesgo de inundación influyen, por tanto, no sólo el volumen precipitado, sino su intensidad horaria, la frecuencia de desarrollo, las condiciones topográficas y el grado de ocupación antrópica del territorio afectado.

La época del año de máxima frecuencia de los episodios de lluvia torrencial varía según la región. Así, en la fachada mediterránea peninsular las lluvias torrenciales tienen lugar en los meses tardo-estivales, de septiembre a noviembre, cuando las aguas marinas presentan una notable anomalía térmica positiva, tras el largo verano. En el área pirenaica son las tormentas

de verano y otoño las que provocan crecidas en los cursos fluviales de montaña. Las inundaciones de los grandes colectores ibéricos (Guadquivir, Guadiana, Tajo y Duero) tienen lugar, sobre todo, en invierno, a favor de temporales de lluvia prolongados y extensos, que provocan un gran volumen total de agua. En la fachada cantábrica las crecidas fluviales suelen ir vinculadas a las jornadas de lluvias abundantes con la entrada de borrascas profundas en invierno, pero algunos de los episodios más dañinos han tenido lugar en el centro del verano. En el archipiélago canario las precipitaciones torrenciales van ligadas al desarrollo de los denominados “temporales de Canarias”, que tienen lugar en los meses de invierno cuando el régimen de los alisios es sustituido por la llegada de advecciones frías de origen polar. En estas jornadas los barrancos que descienden por los relieves volcánicos se convierten en cursos de agua violentos.

El calendario de riesgo de precipitaciones torrenciales puede verse alterado, no obstante, por la ocurrencia de estos sucesos en otras épocas de año. Como se ha señalado, el área española con mayor riesgo de temporales de lluvia torrencial es la fachada mediterránea, incluyendo también el archipiélago balear. En la elevada frecuencia de gestación de sucesos de precipitación intensa en los meses tardo-estivales participa, de modo decisivo, el propio comportamiento térmico de las aguas del Mediterráneo, particularmente proclive en este período del año a desencadenar mecanismos de transferencia de calor sensible y latente, si coinciden condiciones de inestabilidad en la columna atmosférica. Este hecho justifica la aparición, en esta época del año, de los conjuntos convectivos de mayores dimensiones y de efectos pluviométricos más notorios en la citada fachada mediterránea. Los valores máximos de temperatura superficial marina en el Mediterráneo occidental se alcanzan en la cuenca argelina a finales de verano y comienzos de otoño, en virtud de la inercia térmica de las aguas (agosto, 25°C, octubre, 24°C, noviembre, 19°C). Esto explica

que los volúmenes de precipitación diaria más elevados de España se han registrado en observatorios del litoral peninsular situados frente a las cálidas aguas del sector marítimo de Argel (Jávea, Oliva, Albuñol, Zurgena, Denia, Lorca) y en otoño.

El catálogo de situaciones atmosféricas que originan estos diluvios resulta variado. Todas ellas se vinculan, de algún modo, con la existencia de aire frío en las capas medias o altas de la troposfera, cuya presencia se manifiesta, sinópticamente, bajo la forma de configuraciones de vaguada y depresiones frías en altura. Así, las depresiones frías sobre el golfo de Cádiz afectan al litoral mediterráneo andaluz, Extremadura y sureste peninsular; las depresiones frías situadas sobre el mar de Argel, a la fachada levantina, Baleares y sur de Cataluña; las depresiones frías en el mar Balear, a Baleares y el litoral catalán; las depresiones frías de evolución retrógrada sobre el Cantábrico causan lluvias intensas en la fachada cantábrica; las depresiones frías situadas sobre Galicia en el seno de vaguadas de aire polar marítimo con eje al oeste de la Península Ibérica pueden provocar lluvias copiosas en el norte de Cataluña; las vaguadas polares con su eje situado al oeste de la Península causan fuertes lluvias en la Meseta y Extremadura; las vaguadas de aire polar o ártico con su eje centrado sobre la Península Ibérica provocan lluvias intensas en el sureste peninsular y la Comunidad Valenciana; y, por último, las vaguadas retrógradas centradas sobre las tierras ibéricas provocan registros elevados en los sectores interiores de la Meseta y el tramo central de la fachada mediterránea.

Los vientos en superficie, en las jornadas de precipitación torrencial, varían según el área a la que afectan. Así, en la fachada mediterránea peninsular (Cataluña, Baleares y Levante) los vientos son del sureste, este y noreste (circulaciones de borde meridional de alta de bloqueo situada en Centroeuropa); en el litoral mediterráneo andaluz dominan los vientos del sureste (desarrollos ciclogénicos en el golfo de Cádiz o en el estrecho de Gibraltar); en el litoral atlán-

tico andaluz la formación de depresiones en el área ciclogénica del golfo de Cádiz propicia la afluencia de vientos del suroeste, y, por último, en la fachada cantábrica los vientos dominantes, en estas jornadas, son del norte o noreste (vid. Tabla IV).

Los episodios de inundación tienen, en cuanto a los destrozos que producen, no sólo causas atmosféricas o climáticas, sino también otras de origen antrópico, como es la ocupación histórica de áreas próximas a cauces o, incluso, de los mismos lechos de inundación, para aprovechamiento agrario o urbano. Otra razón de la mayor capacidad de arrastre que muestran los cursos fluviales de la fachada mediterránea es el abandono de las terrazas de cultivo en las áreas montañas del curso alto de ríos y barrancos, que cumplían una importante misión de laminación de las aguas de avenida. Relacionado con ello, el abandono en tierras del sureste ibérico de los denominados riegos de avenida (turbias, boqueras), que permitían el aprovechamiento, con fines agrarios, de las lluvias intensas. La propia deforestación de laderas aumenta la escorrentía y el arrastre de materiales aguas abajo. Por último, desde los años ochenta, con la promulgación de la legislación ambiental vigente, otra causa, de origen antrópico, de los efectos de las inundaciones en España deriva del incumplimiento de los preceptos contemplados en la legislación del agua (1985, 1986 y 1999) y del suelo (1998), que regulan o prohíben la ocupación de lechos inundables.

Las actuaciones de defensa frente a las inundaciones en España, dejando al margen los procedimientos populares de aviso ante el peligro de desbordamiento de una corriente (tañido de campanas, toque de caracolas), se dividen en: acciones estructurales, es decir, medidas de corrección de caudales en los cauces (presas de laminación, encauzamientos); y acciones no estructurales, que comprenden alertas meteorológicas y sistemas automáticos de información hidrológica.

Tabla IV. Situaciones atmosféricas lluviosas y no lluviosas en los diferentes conjuntos climáticos de España

CONJUNTO CLIMÁTICO	SITUACIONES LLUVIOSAS	SITUACIONES NO LLUVIOSAS
Climas de influencia atlántica	-Borrascas atlánticas vinculadas a vaguadas de aire polar marítimo en altitud (noroeste, oeste, suroeste). -Borrascas vinculadas a advecciones de aire ártico marítimo (norte).	-Anticiclones vinculados a dorsales de aire tropical marítimo (suroeste-noreste). -Anticiclones asociados a crestas de aire tropical continental (sur-norte). -Anticiclones de bloqueo vinculados a circulaciones de tipo retrógrado.
Climas de interior (continentalizados)	-Borrascas atlánticas intensas vinculadas a vaguadas de aire polar marítimo en altitud (noroeste, oeste, suroeste). -Borrascas vinculadas a advecciones de aire ártico marítimo (norte).	-Anticiclones vinculados a dorsales de aire tropical marítimo (suroeste-noreste). -Anticiclones asociados a crestas de aire tropical continental (sur-norte).
Climas de influencia mediterránea	-Desarrollos ciclogénéticos mediterráneos (baja de Argel, baja Balear). -Desarrollos ciclogénéticos mediterráneos (baja de Argel, Baja Balear). -Bajas vinculadas a "gotas frías" sobre el Golfo de Cádiz. -Situaciones de borde de anticiclón vinculadas a circulaciones de carácter retrógrado.	-Anticiclones vinculados a dorsales de aire tropical marítimo (suroeste-noreste). -Anticiclones asociados a crestas de aire tropical continental (sur-norte). -En el Sureste, paso de frentes atlánticos desgastados tras su tránsito por la Península (situaciones de poniente).
Climas de Canarias	-Presencia de borrascas y frentes asociados vinculadas a advecciones invernales intensas de aire polar o ártico marítimo (temporales de Canarias).	-Anticiclón de las Azores (tiempo de los alisios). -Baja sahariana (advecciones saharianas).

Fuente: Boletín Meteorológico Diario (INM).

III.2. Secuencias de Sequia

Por su parte, la sequía es un hecho natural que se manifiesta, con cierta regularidad y efectos diversos, en todas las regiones españolas. Junto

a los episodios de lluvias torrenciales e inundaciones es el riesgo climático que causa mayores daños económicos, sobre todo en la actividad agraria, y efectos paisajísticos más llamativos. Ningún espacio del país escapa a sus manifes-

taciones, que no se limitan a una mengua de los totales pluviométricos anuales, sino que repercute –y de ahí su interés geográfico– en los volúmenes de agua necesarios para el mantenimiento de cultivos y el propio abastecimiento de agua potable en las ciudades, industria, centrales hidroeléctricas, amén de sus repercusiones ambientales en los caudales de los ríos y en las láminas de agua de los humedales. Y, aunque las secuencias secas afectan a todas las regiones españolas, son, por lo común, aquellos territorios donde las lluvias anuales no superan 600 mm los que sufren en mayor medida las consecuencias de la reducción de las precipitaciones, más aún cuando los totales anuales se concentran en una o dos estaciones, como corresponde a los climas de raigambre mediterránea, y, dentro de ellas, en muy pocos días, resultando las lluvias escasas el resto del año. La causa atmosférica de estos episodios se asocia a la instalación, con una frecuencia elevada, de situaciones anticiclónicas que imponen subsidencia, crean condiciones de abrigo aerológico y desplazan, a mayor latitud, la trayectoria de las borrascas de estructura frontal (vid. Tabla IV). En el origen y desarrollo de un período de sequía en España hay dos factores que siempre están presentes: uno de modo permanente, la pertenencia de gran parte de las tierras ibéricas al dominio climático mediterráneo, que, *per se*, se caracteriza por la aparición, algunos años, de períodos de sequía, debido a su proximidad al cinturón planetario de subsidencia subtropical; el segundo factor, desafortunadamente habitual, salvo destacadas excepciones en la tradición hidrológica española, es la falta de una gestión eficaz de los recursos de agua que aúne demandas –crecientes– y ofertas, muy mermas en años de indigencia pluviométrica. Y ello con una incidencia variable según las regiones y las variedades climáticas, resultando ser las tierras del centro, sur y sureste peninsular, sobre todo estas últimas, las que con mayor frecuencia y más perniciosos efectos padecen el desarrollo de una secuencia seca. De hecho, si se puede establecer una fecha a partir de la cual

fijar el cambio en la consideración del fenómeno natural de las sequías, ésta sería la “seca” de 1966-67 en las tierras del sureste ibérico, que, sin registrar una aguda reducción de las precipitaciones en relación con otros años secos realmente importantes (1945, 1981, 1983, 1995 ó 1998), animó airadas protestas del campesinado en demanda de soluciones definitivas al problema. La respuesta fue la aprobación, el 13 de septiembre de 1968, del trasvase Tajo-Segura, que venía a atender el importante incremento de la demanda de agua para uso agrario (expansión del regadío) y urbano (crecimiento urbano-turístico) producido en los territorios de la cuenca del Segura, Almanzora, Bajo Vinalopó y Campo de Alicante, desde la implantación del Plan de Estabilización económica. Finalizaba así la etapa de tradicional adaptación de la sociedad española a los períodos de sequía.

La sequía es, pues, un hecho propio de los rasgos climáticos de las tierras españolas. Una revisión de las series pluviométricas de observatorios peninsulares e insulares muestra la sucesión de años húmedos y secos en una alternancia que se prolonga hasta los orígenes de la propia estación meteorológica. Y retrocediendo en el tiempo, el estudio de series documentales o los análisis dendrocronológicos muestran también esta alternancia de épocas secas y lluviosas en las tierras ibéricas.

La sequía supone un desajuste, por defecto, en el ritmo anual de las precipitaciones, de manera que las cantidades que se acumulan en un territorio durante las épocas lluviosas del año se reducen de forma significativa, consolidándose así un déficit pluviométrico, que se traduce sucesivamente en una merma de volúmenes para el abastecimiento del hombre y sus actividades económicas. Este desajuste no presenta, sin embargo, intervalo fijo de aparición. En ocasiones, la alteración del régimen de lluvias dura un año (“año seco”), de manera que, tras varios meses de lluvia significativamente inferior a la media (hasta un 50% en algunas regiones), se recuperan los valores normales de lluvia. Otras veces, el desajuste pluviométrico se

prolonga durante más de un año, agravándose así la disminución de agua disponible, en lo que puede denominarse secuencia de indigencia pluviométrica, de graves efectos socioeconómicos. Por otra parte, los vocablos aridez y sequía, usados en ocasiones indistintamente, no son términos sinónimos. La aridez es la condición de la que participa un territorio en virtud de la escasez natural de humedad, propia de sus condiciones climáticas, aunque en la caracterización de un espacio geográfico como árido intervienen otros factores derivados o no de la escasez de precipitaciones, como litología, formas y disposición del relieve respecto a los flujos húmedos, vegetación, suelos, etc. La sequía es, como se ha señalado, una alteración del ritmo pluviométrico, independientemente del carácter húmedo o seco de un clima. Una secuencia de sequía puede afectar a territorios de clima seco o húmedo, si bien los espacios áridos manifiestan de forma más llamativa los efectos de las sequías en el paisaje. Debe señalarse que el establecimiento de secuencias secas y en ellas de los años de inicio y cese de la misma varía en los distintos espacios regionales españoles, por lo que es preciso un análisis territorializado de las causas y efectos de las mismas.

La sensación de sequía no supone la misma disminución de precipitaciones en todas las regiones españolas. Y ello porque, junto a la reducción de lluvias, juegan otros factores en la percepción de las sequías, tales como la evapotranspiración, la naturaleza del suelo, la cobertura vegetal y la organización del territorio realizada por el hombre con el fin de acumular la humedad. Algunos autores han señalado porcentajes de disminución de lluvias o cuantiles para la percepción de la sequía en diferentes regiones españolas. Del análisis de las situaciones de sequía padecidas en la España peninsular en la segunda mitad del siglo XX, valorando la afección real de estos episodios a partir de la comparación de informaciones cuantitativas (valores de lluvia medidos) y cualitativas (fuentes documentales), se extraen los siguientes

porcentajes de reducción de lluvias para la consideración de un año seco: 15-25%, en las regiones del Cantábrico; 15-30%, en las cuencas del Duero y Ebro; 20-25%, en la cuenca del Guadalquivir; 30%, en las cuencas de Guadiana y Tajo; 40-50%, en el Levante y Sureste. Estos valores relativos revelan cómo las regiones pluviométricamente mejor dotadas son las más sensibles a una disminución de los aportes anuales, mientras que, por el contrario, las que sufren una aridez manifiesta pueden soportar reducciones de lluvia más acusadas.

Hay que señalar, sin embargo, que el establecimiento de umbrales pluviométricos para la delimitación de los períodos de sequía es sólo una parte, importante pero no única, en los estudios de estos episodios. El verdadero umbral de sequía de una región debe establecerse en función de valores de precipitación acumulada y también de recursos de agua disponibles, superficiales y subterráneos, y de las demandas para diferentes usos. Al analizar la distribución regional en España de la oferta natural de agua y de los usos consuntivos correspondientes se manifiestan grandes diferencias entre las diferentes cuencas hidrográficas. En Baleares y Canarias o en los territorios adscritos a las confederaciones del Segura, Júcar y Sur la disponibilidad natural de recursos hídricos en condiciones climáticas medias se halla muy próxima a las necesidades de consumo. En cambio, en las confederaciones hidrográficas del Norte (I, II y III), Duero, Tajo o Galicia Costa las aportaciones de agua multiplican con creces el volumen de agua que se detrae del ciclo hidrológico para atender las diferentes demandas consuntivas. Un factor decisivo es, también, la organización territorial y las características socioeconómicas de cada una de las regiones, conformadas, las más de las veces, por la iniciativa privada y las estrategias del capital, a las cuales las diferentes administraciones se ven obligadas a darles solución para atender demandas y carencias de disponibilidades hídricas. Unas veces han sido las exigencias de las centrales hidroeléctricas, la expansión urbana, la planificación turística de

cientos de kilómetros de costas y, otras, el incremento en más de 1.000.000 de hectáreas de regadíos durante los últimos cincuenta años. En este caso, ha habido amplias extensiones de tierra transformadas a partir de recursos hídricos hipogeos que a los pocos años se agotaron o salinizaron, obligando a la Administración a proporcionar aguas de otra procedencia, mayormente superficiales, con el fin de salvar las inversiones realizadas de espaldas a los condicionantes naturales del territorio.

No siempre la determinación de un período seco depende exclusivamente de los valores de precipitación acumulada en un territorio, esto es, no hace falta que las precipitaciones desciendan de forma acusada para que se experimente escasez de recursos de agua. Así, los efectos de la sequía de 1981-84 en las tierras del sureste ibérico se vieron agravados por los desembalses desmesurados efectuados en la cuenca alta del Tajo en 1979 y 1980, años de normalidad pluviométrica en el sureste; de manera que, de no haberse producido los desembalses, las consecuencias económicas de los años muy secos 1981 y 1983 en el campo surestino hubieran resultado mucho menos gravosas que las realmente registradas, merced a la posible existencia de caudales para abastecer el canal Tajo-Segura. Asimismo, la reducción de precipitaciones experimentada en el País Vasco y Navarra durante los años 1989-90, entre el 25 y el 35% respecto a la media, no resultó tan importante como para provocar las graves consecuencias socioeconómicas que tuvo, cuyo efecto más llamativo fue la falta de agua en el Gran Bilbao y su entorno, por fallo en el sistema de suministro del río Zadorra. En este caso se puede hablar de una mala gestión de los recursos de agua existentes, cuyo detonante fue la reducción de volúmenes precipitados. Es por eso que en el establecimiento de umbrales de sequía en algunas regiones españolas no importan sólo las cantidades de lluvia recogida y las reservas de agua existentes en cada territorio, sino las recibidas o derivadas por los sistemas de trasvase.

Los valores de reducción de lluvias respecto a la precipitación media anual resultan significativos para entender cómo se ha manifestado tradicionalmente la sequía en unos territorios y otros, puesto que la sequía comienza siempre como fenómeno atmosférico y va manifestando sus efectos, de modo gradual, en la reducción de recursos hídricos disponibles (sequía hidrológica), en la mengua de cosechas (sequía agraria) y en el desabastecimiento en el suministro de los espacios urbanos (sequía urbana). Si se comparan los porcentajes de reducción señalados para la orla cantábrica y las tierras del sureste ibérico, se aprecia de inmediato que la percepción de la sequía como tal no depende sólo de la merma de precipitaciones, sino que viene condicionada por la adaptación que el hombre ha realizado sobre el medio ordenando los usos del suelo para poder resistir las épocas secas. En la orla cantábrica española no ha existido una preocupación secular por la sequía, por ello valores de disminución de lluvia de 150 mm, respecto a precipitaciones anuales de 800 mm, se considera sequía, mientras que en el sureste ibérico se tiene que dar una merma de 150 mm., el 50% de un total medio anual de 300 mm de precipitación, para considerar un año seco. Es por lo tanto el grado de adaptación del hombre y sus actividades al medio el que determina la percepción de la sequía. Los usos urbanos y agrarios del sureste ibérico disponen de mejores redes de distribución de aguas, aterrazamientos, aljibes, balsas, selección de variedades de cereales y cultivos arbóreos que soportan mejor los períodos secos; la ganadería extensiva también ha apostado por aquellos animales domésticos que consumen menos volúmenes de agua.

La penuria de precipitaciones incide, fundamentalmente, en la agricultura, que, entre otras consecuencias, sufre: reducción de dotaciones de agua por hectárea cultivada, disminución de superficies cultivadas ("barbechos forzados"), merma de calidad de las cosechas y problemas de comercialización (bajos calibres de las fru-

tas), incremento de los precios del agua para riego y aumento de perforaciones y profundización de las existentes para la movilización de recursos hídricos subterráneos. Los efectos ambientales de las sequías se traducen en incremento de la superficie quemada por incendios forestales, sobreexplotación y salinización de acuíferos e intensa repercusión negativa en los humedales, por disminución de las láminas de agua.

Frente a las secuencias de sequía hay también una manera diferente de entender las soluciones que eviten o aminoren sus consecuencias económicas. Básicamente se pueden señalar dos grupos de actuaciones: a) aquéllas planteadas desde el conocimiento de los recursos existentes en cada territorio y que tienen por objeto optimizar la oferta disponible de volúmenes de agua; y b) el aumento de la oferta de recursos. Entre ellas es posible hacer una gradación en función de su mayor o menor carácter de recurso *ex novo*, desde el empleo de aguas residuales depuradas, que suponen la puesta en valor para diferentes usos de recursos ya existentes tras un proceso de limpieza y filtrado; el uso de las aguas desaladas de origen marino o de acuíferos salinizados, que son, en efecto, volúmenes nuevos adicionales a los del ciclo hidrológico; y, por último, el aumento de la propia oferta de precipitaciones, cuestión controvertida, puesto que requiere la alteración del régimen pluviométrico de un espacio, con ganancias hídricas y efectos ambientales no bien calibrados.

IV. La ordenación del territorio como medida racional de defensa ante los peligros climáticos. La importancia de la escala local en la mitigación del riesgo

Las actuaciones de defensa ante riesgos naturales pueden ser preventivas, encaminadas a evitar daños, o ideadas para reparar las pérdidas ocasionadas por un episodio natural de rango extraordinario (actuaciones curativas); sectoriales, esto es, destinadas a encarar un único riesgo, o generales, que contemplan medidas orien-

tadas a la defensa ante la totalidad de riesgos naturales que azotan un espacio geográfico; pueden estar, por último, organizadas por las administraciones de un Estado (a escala nacional, regional o local) o tener un carácter internacional al estar promovidas o coordinadas por organismos internacionales (Banco Mundial, Naciones Unidas, Oficina para la Coordinación de los Asuntos Humanitarios, FAO, Organización Meteorológica Mundial, Cruz Roja) u organizaciones no gubernamentales.

Existe una relación directa entre la cantidad de inversiones dedicadas por los gobiernos a la prevención de desastres y la reducción del riesgo en un determinado territorio. Sobresale, al respecto, el ejemplo de Japón que desde la promulgación de la Ley Básica de Medidas ante Desastres de 1959, destina entre el 5 y 7% del presupuesto anual a la política nacional de prevención de riesgos. Con ello se ha conseguido una reducción drástica de víctimas y daños desde los primeros años de aplicación.

Cuestión distinta es el coste ambiental que en un numerosas ocasiones lleva consigo la aplicación de medidas de carácter estructural (p.e. encauzamientos, presas de laminación de avenidas), de difícil evaluación económica pero de efectos, a menudo, irreversibles para los paisajes naturales y culturales. El avance en los sistemas de defensa ha ido acompañado de la promulgación de abundante normativa legal, específica y sectorial, que contempla medidas para aminorar los efectos de los diversos riesgos naturales. Entre estas disposiciones, destacan las leyes orientadas a mejorar el “orden de cosas” en un territorio, esto es, la ordenación de usos y actividades en un espacio geográfico a diversas escalas. La ordenación territorial supone el cambio de la organización de asentamientos y actividades existentes en un espacio geográfico en aras a la mejora de su calidad ambiental y social, de la calidad de vida de los habitantes en dicho territorio. La ordenación del territorio se presenta como el proceso más eficaz, racional y sostenible de reducción de la vulnerabilidad y exposición de las sociedades

ante los peligros naturales. No obstante, el ritmo de ocupación del espacio geográfico, el proceso de urbanización del suelo, de consuno al crecimiento de la población en cada región, suele ir por delante de las políticas de ordenación racional del medio, de manera que el grado de riesgo lejos de reducirse, se mantiene o aumenta y no por incremento de la peligrosidad natural sino por proliferación de actuaciones humanas poco acordes con los rasgos naturales del medio donde ocurren. El desastre ocurrido el 30 de marzo de 2002 en Santa Cruz de Tenerife, a causa de una tormenta torrencial, es un buen ejemplo de cómo la ocupación de espacios de riesgo se salda con múltiples daños económicos y pérdida de vidas humanas.

El último informe del estado del medio ambiente editado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (*“Señales medioambientales 2002”*) se pone de manifiesto que en los últimos veinte años la superficie edificada de Europa ha crecido un 20%, y este hecho es muy evidente en algunos ejes de crecimiento económico europeo como el mediterráneo. Al respecto en el conjunto de España durante el decenio de los años noventa seis de los diez municipios con mayor volumen de viviendas visadas están situados en el litoral mediterráneo, correspondiendo los tres primeros lugares del *ranking* a las localidades de Torre Vieja, Guardamar del Segura y Salou, que suman más de 2.700 nuevos visados. Y ésto en muchas ocasiones ha tenido lugar a partir de la ocupación de áreas poco adecuadas para la instalación de viviendas y población. El desconocimiento, en el mejor de los casos, o la imprudencia por afán de enriquecimiento, en más ocasiones de lo racionalmente creíble, supone implantación de usos (urbano, turístico, industrial) en el territorio poco acordes con los rasgos que presenta el medio físico. Se establece un conflicto territorial entre el medio y el hombre que suele saldarse con la fractura temporal, momentánea, del sistema de implantación de actividades económicas y asentamientos en beneficio de la naturaleza que recuerda al hombre, felizmente,

quién debe ocupar el primer puesto en la escala de valores de las relaciones hombre-medio. Cuestión distinta es que este conflicto supone, muy a menudo, la pérdida de vidas humanas. En la actualidad una serie de textos normativos u orientativos aconsejan la observancia de la peligrosidad natural en la planificación territorial. Así se contiene en las directrices ambientales para la planificación y gestión de asentamientos de la ONU (1985) y en las determinaciones del programa “Habitat”. En el ámbito europeo tanto la Estrategia Territorial Europea (1997) como el documento de Principios Directores para el Desarrollo Territorial Sostenible del Continente Europeo señalan la necesidad de limitar de forma preventiva los efectos de desastres naturales mediante la adopción de medidas de control de los usos del suelo y la edificación.

En España diversa normativa legal regula la ocupación del suelo en relación con la peligrosidad natural. Así, la Ley de Aguas (1985 y 2001) establece unos perímetros de protección en torno al cauce. Si bien la falta de delimitación del Dominio Público Hidráulico, deja prácticamente sin efecto las zonas de salvaguarda contempladas en la Ley. No obstante, la normativa obliga a delimitar las zonas inundables en los Planes Hidrológicos de Cuenca; el frente litoral ha sido zonificado por la ley de Costas (1988), si bien sus determinaciones no tienen efectos en los suelos consolidados con anterioridad a su promulgación; la Ley de Impacto Ambiental obliga a realizar estudios de impacto para la implantación de determinadas actividades en el territorio. La misma Ley del Suelo, tras la última reforma de 1998, obliga a declarar como no urbanizable el suelo que registre riesgos naturales detectados en el planeamiento sectorial. Las Directrices Básicas de Protección Civil contemplan la realización de planes de emergencia a diferentes escalas. En última instancia el Código Penal de 1995 sanciona agresiones contra el medio ambiente (Título XVI).

Las Comunidades Autónomas, por su parte, han desarrollado normativa del suelo y de

ordenación del territorio, así como documentos normativos de planificación territorial (Directrices regionales) que contemplan la necesidad de considerar el riesgo en los procesos de ocupación del suelo. Sobresalen por su buena concepción del problema en la ordenación territorial los casos de Andalucía, Baleares, Comunidad Valenciana, Aragón y Castilla y León. Cuestión distinta es que se pongan en práctica

a posteriori las determinaciones contempladas (vid. Tabla V).

Tabla V. Legislación automática de ordenación territorial y consideración de la peligrosidad natural en los documentos regionales de planificación del territorio.

REGIÓN	LEGISLACIÓN VIGENTE	DOCUMENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL	PELIGROS NATURALES QUE DEBERÍAN CONSIDERARSE EN UN DOCUMENTO DE DIRECTRICES REGIONALES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL	CONSIDERACIÓN DE LA PELIGROSIDAD NATURAL
ANDALUCÍA	Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOE de 9 de febrero de 1994).	-Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Bases y Estrategias (Decreto 103/1999, de 4 de mayo) -Planes Subregionales de Ordenación del Territorio (aprobados los de la Aglomeración Urbana de Granada y el Poniente almeriense) (en trámite el de la Sierra del Segura) (en fase de información pública el de la Bahía de Cádiz y Doñana) (en fase de redacción el de la Costa noroeste de Cádiz).	-Inundaciones. -Sequías. -Sismicidad. -Deslizamientos. -Tormentas de granizo. -Olas de calor. -Heladas. -Temporales de viento. -Incendios forestales.	Tratan la cuestión de los riesgos catastróficos (naturales y de antrópicos) con gran detalle, tanto en el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, como en los Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional aprobados.

Fuente: Legislación autonómica del suelo y ordenación del territorio. Elaboración propia.

* En negrita aquellas comunidades autónomas cuyos documentos de ordenación territorial han contado con la participación de geógrafos.

		Directrices generales de Ordenación del Territorio (Ley 7/1998, de 16 de julio).		
ARAGÓN	Ley 1/2001, de 8 de febrero, de modificación de la Ley 11/1992, de 24 de noviembre, de Ordenación del Territorio (BOE de 13 de marzo de 2001).		-Temporales de viento -Inundaciones -Sequías -Olas de frío y nieve -Incendios forestales -Deslizamientos -Aludes -Sismicidad	Trata la cuestión de los riesgos naturales con detalle. Atención prioritaria a la cuestión de inundaciones
PRINCIPADO DE ASTURIAS	Ley 1/1987, de 30 de marzo, de Coordinación y Ordenación Territorial en el Principado de Asturias (BOE de 8 de mayo de 1987).	-Decreto 11/1991, de 24 de enero, de Directrices Regionales de Ordenación del Territorio de Asturias. -Decreto 107/1993, de 16 de diciembre, de Directrices subregionales de Ordenación del Territorio para la franja costera de Asturias.	-Galernas -Temporales de viento -Incendios forestales -Inundaciones -Temporales de nieve	No se incluye ninguna referencia a la cuestión de la peligrosidad natural ni en las directrices regionales ni en las subregionales
CANARIAS	-Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de las leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias (BOCANA de 15 de mayo de 2000). -Ley 6/2001, de 23 de julio, de Medidas urgentes en materia de Ordenación del Territorio y del Turismo en	-Decreto 1/2001, de 5 de junio, por el que se regulan las Directrices de Ordenación del Territorio. Se han redactado Planes Insulares de Ordenación. Están aprobados los de Lanzarote, Fuerteventura, La Gomera, Gran Canaria y El Hierro. -Elaboradas unas Directrices de Ordenación General de	-Inundaciones -Sismicidad -Vulcanismo -Sequías -Invasiones de aire sahariano	En las Directrices de Ordenación General de Canarias se incluyen referencias a la cuestión de las inundaciones. Apenas se abordan otros riesgos naturales (sismicidad, vulcanismo, sequías, temporales) En los Planes Insulares de Ordenación se incluyen referencias a la cuestión de los riesgos naturales

	Canarias (BOE de 7 de agosto de 2001).	Canarias, en fase de exposición pública y ajustadas a Ley 1/2000, de 8 de mayo.		
CANTABRIA	Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación del Territorio y Régimen Urbanístico del Suelo en Cantabria (BOE de 28 de agosto de 2001).	No tiene directrices regionales de ordenación del territorio (Plan Regional de Ordenación Territorial). Se ha redactado –y aprobado parcialmente– un Plan de Ordenación del Litoral.	-Galernas -Temporales de viento -Incendios forestales -Inundaciones -Temporales de nieve	En el Plan de Ordenación del litoral no se hace referencia a la cuestión de la peligrosidad natural de dicho espacio geográfico.
CASTILLA LA MANCHA	Ley 2/1998, de 4 de junio, de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística (BOE de 29 de julio de 1998).	No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio.	-Inundaciones. -Sequías. -Tormentas de granizo. -Olas de frío y nieve. -Nieblas. -Incendios forestales.	
CASTILLA Y LEÓN	Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio (BOE de 19 de enero de 1999).	Orden de 22 de marzo de 2001 por la que se aprueban las Directrices de Ordenación del Territorio de Castilla y León.	-Inundaciones. -Sequías. -Tormentas de granizo. -Olas de frío y nieve. -Nieblas. -Incendios forestales.	Incluye referencia a la necesidad de considerar el riesgo de inundación en espacios naturales y rurales, pero no se indica nada para las ciudades.
CATALUÑA	Ley 23/1983, de 21 de noviembre, de Política Territorial (BOE de 21 de enero de 1984).	Plan Territorial General (Ley 1/1995, de 16 de marzo; reformado por Ley 24/2001, de 31 de diciembre) Se ha aprobado el Plan Territorial Parcial de les Terres de l'Ebre Están en proceso de elaboración los planes de les Comarques de Ponent (Alt Pirineu y	-Inundaciones. -Sequías. -Olas de frío y nieve. -Nieblas. -Temporales de viento. -Aludes. -Incendios forestales. -Sismicidad. -Deslizamientos.	Tratamiento muy deficiente del medio físico que se considera mero soporte de actividades económicas e implantación de infraestructuras. Se señala la necesidad de llevar a cabo infraestructuras para evitar inundaciones y asegurar el abastecimiento de agua.

		Plana de Lleida) y de les Comarques Centrals.		
EXTREMADURA	Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura (BOE de 5 de febrero de 2002).	No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio.	-Inundaciones. -Sequías. -Incendios forestales. -Olas de calor.	
GALICIA	Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio (BOE de 19 de enero de 1996).	No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio.	-Incendios forestales. -Inundaciones. -Temporales de viento.	
ILLES BALEARS	-Ley 14/2000, de 21 de diciembre, de Ordenación del Territorio (BOE de 19 de enero de 2001) -Ley 2/2001, de 7 de marzo, de Atribución de competencias a los Consejos insulares en materia de Ordenación del Territorio (BOE de 10 de abril de 2001).	Directrices de Ordenación del Territorio de les Illes Balears (Ley 6/1999, de 3 de abril, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación Territorial; Ley 9/1999, de 6 de octubre, de modificación de la Ley 6/1999; Ley 20/2002 de modificación de la Ley 6/1999).	-Inundaciones. -Sequías. -Incendios forestales. -Temporales de viento. -Rissagues.	Tratan con detalle la cuestión de inundaciones Interesante tratamiento del suelo no urbanizable en relación con la existencia de riesgos.
LA RIOJA	Ley 10/1998, de 2 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja.	No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio.	-Inundaciones -Sequías -Incendios forestales -Temporales de viento -Granizo	
COMUNIDAD DE MADRID	Ley 9/1995, de 28 de marzo, de Medidas de Política Territorial,	Plan Regional de Estrategia Territorial de la Comunidad de	-Sequías. -Inundaciones. -Situaciones de estabi-	No considera la cuestión de los riesgos naturales.

	Suelo y Urbanismo (BOE de 5 de agosto de 1995).	Madrid. Documento de Bases (1996).	<p>lidad anticiclónica (contaminación).</p> <p>-Incendios forestales.</p> <p>-Nieblas.</p> <p>-Temporales de nieve.</p>	Tan sólo se menciona la cuestión de las sequías en el apartado de abastecimiento de agua.
REGION DE MURCIA	<p>-Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia (BOE de 26 de enero de 1993).</p> <p>-Ley 1/2001, de 24 de abril, del Suelo de la Región de Murcia (BOE de 10 de octubre de 2001).</p> <p>-Orden de 28 de junio de 2002, por la que se aprueban inicialmente las Directrices de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia.</p>	<p>No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio (en fase de redacción).</p> <p>Aprobadas las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia (2002).</p>	<p>-Inundaciones.</p> <p>-Sequías.</p> <p>-Sismicidad.</p> <p>-Temporales de viento.</p> <p>-Heladas.</p> <p>-Granizo.</p> <p>-Deslizamientos.</p> <p>-Olas de calor.</p>	Tratamiento incompleto de la peligrosidad natural en las Directrices del Litoral de la Región de Murcia. Se aborda con algún detalle el problema de las inundaciones pero no así el de sequías.
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	<p>-Ley Foral 10/1994, de 4 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (BOE de 1 de noviembre de 1994).</p> <p>-Decreto Foral 46/1996, de 22 de enero, de desarrollo de la Ley foral 10/1994-Decreto Foral 589/1999, de 22 de noviembre, que modifica diversos artículos del Decreto Foral 46/1996.-Ley Foral 22/2001, de reforma de la Ley Foral 10/1994.</p>	No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio	<p>-Inundaciones.</p> <p>-Sequías.</p> <p>-Temporales de viento.</p> <p>-Deslizamientos.</p> <p>-Aludes.</p> <p>-Granizo.</p> <p>-Olas de frío y nieve.</p> <p>-Incendios forestales.</p>	

<p>PAÍS VASCO</p>	<p>-Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio.</p>	<p>Directrices de Ordenación del País Vasco (Decreto 28/1997 por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco) Decreto 415/1998, de 22 de diciembre del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de las Márgenes de los Ríos y Arroyos (vertiente cantábrica). Decreto 455/1999, de 28 de diciembre del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de las Márgenes de los Ríos y Arroyos (vertiente mediterránea).</p>	<p>-Inundaciones. -Galernas. -Sequías . -Temprales de viento. -Incendios forestales. -Olas de frío y nieve.</p>	<p>La Directrices tratan con detalle la cuestión de las inundaciones. Muy interesante –único en España– el tratamiento que ofrecen los Planes Territoriales Sectoriales de Ordenación de las Márgenes de los Ríos y Arroyos.</p>
<p>COMUNIDAD VALENCIANA</p>	<p>Ley 6/1989, de 7 de julio, de Ordenación del Territorio.</p>	<p>No tiene directrices regionales de Ordenación del Territorio.</p>	<p>-Inundaciones. -Sequías. -Sismicidad. -Temporales de viento. -Olas de frío y nieve. -Tormentas de granizo. -Deslizamientos. -Incendios forestales -Situaciones de poniente.</p>	<p>En fase de tramitación parlamentaria el Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA). Regulación interesante de usos del suelo en relación con el riesgo de inundación.</p>

Porque, en efecto, el gran problema de la prevención de los riesgos naturales se plantea en la escala municipal. Pese a ello los municipios siguen mostrándose muy permisivos con los procesos de urbanización de su territorio. Los

Planes Generales de Ordenación Urbana, en lugar de ser documentos de planificación racional de usos en el suelo, se han convertido en elementos de justificación legal del afán constructivo en el que encuentran una fuente importan-

te de financiación. No se trata de impedir nuevas actuaciones, pero sí de que éstas se hagan racionalmente, respetando los rasgos del espacio geográfico donde tengan lugar. La propia Memoria informativa de los planes se ha considerado durante mucho tiempo un documento menor, lo que ha llevado a incluir tratamientos del medio físico muy deficientes, sin considerar en absoluto la cuestión de los riesgos naturales. En la actualidad, no debe concebirse que un Plan General de Ordenación Urbana no incluya un buen estudio de peligrosidad natural. Igualmente cabe señalar para las Agendas 21 locales que están desarrollándose en numerosos municipios durante los últimos años.

En efecto, los municipios tienen garantizada constitucionalmente su autonomía para la gestión de sus intereses, reforzando así la posición de éstos en el sistema de competencias en materia de ordenación del territorio. Por su parte, la Ley de Bases del Régimen Local de 2 de abril de 1985 ha venido a precisar y detallar estas competencias. Además, las Sentencias del Tribunal Constitucional de 11 y 22 de diciembre de 1988 y de 2 de abril de 1992 han venido a reforzar el papel de los municipios en la ordenación de su territorio, puesto que en ellas se considera suprimida, por entenderla incompatible con el modelo de autonomía municipal cristalizado en la Ley de Bases de 1985, “toda potestad de suspender de las autoridades administrativas y gubernativas (salvo la que se confiere al Delegado del Gobierno en el artículo 67)”. En opinión de Tomás Ramón Fernández se trata de una afirmación excesivamente categórica que el propio Tribunal Constitucional se verá obligado a matizar en su día para garantizar un adecuado equilibrio entre intereses públicos de distinto orden, cuya definición no puede dejarse al arbitrio de los Ayuntamientos y de la ulterior revisión jurisdiccional de los acuerdos de éstos sin que padezcan seriamente los de orden superior que por ser tales conciernen a todos los ciudadanos y no sólo a los ubicados en un determinado término municipal. Afortunadamente, el Tribunal Supremo, a par-

tir de la sentencia de 13 de julio de 1990, ha acertado a encontrar un punto de equilibrio entre las exigencias que derivan del principio constitucional de autonomía municipal y los requerimientos, también inexcusables, que resultan de la necesaria integración en un marco supramunicipal de la pluralidad de intereses y perspectivas, que es característica de la ordenación territorial.

Entre todas estas figuras de ordenación y planificación, el Plan General Municipal de Ordenación (PGOU) y las Normas Subsidiarias son las principales herramientas que tiene el administrador municipal para ordenar usos en el territorio y, en relación con ello, para incorporar medidas que puedan contribuir a mitigar los riesgos naturales inherentes a una localidad.

En España la Ley del Suelo de 1956 marca un “antes” y un “después” en la práctica urbanística. Como han señalado diversos autores este texto legal marca el inicio del urbanismo contemporáneo español. Empero hay una tradición de normas reguladoras del urbanismo en España que se remonta al año 1864, que no es posible obviar y en las que se encuentran recomendaciones sobre la necesidad de incluir estudios del medio físico en la documentación que debía acompañar los proyectos de nueva ocupación del suelo en las ciudades.

Se ha señalado que en España la Ley del Suelo del año 1956 ya articulaba la necesidad de incluir en la memoria de los planes generales de ordenación los rasgos del medio físico de la ciudad (art. 9). Este aspecto se reitera en los diferentes textos legales del suelo vigentes en nuestro país en la segunda mitad de siglo (Ley 2 de mayo 1975, art. 9; Decreto 9 de abril 1976: R.D.L. 1/1992 de 26 de junio, Título III; y el Reglamento de Planeamiento de 23 de junio de 1978). El art. 38 de este último Real Decreto señala que en la Memoria de Plan General Municipal de Ordenación se debe incluir un documento de información básica donde se explique, entre otros aspectos, las “características naturales del territorio tales como las geológicas, topográficas, climáticas y otras análogas”.

Idéntico contenido se presume para los Planes Directores Territoriales de Coordinación contemplados en la Ley del Suelo de 1976 y mantenidos en el texto de 1992 (art. 68). Hay que recordar que la legislación nacional del suelo experimentó un proceso de revisión tras la sentencia del Tribunal Constitucional de 20 de marzo de 1997. El nuevo texto legal surgido tras dicha decisión (Ley 6/1998, de 13 de abril) es particularmente interesante por lo que a la consideración de la peligrosidad natural en los procesos de ordenación del territorio se refiere. En efecto, en él, amén de la citada sentencia del Tribunal Constitucional, se recogió en su artículo 9.1 (suelo no urbanizable) el espíritu de los trabajos de la Comisión Especial sobre la Prevención y Asistencia en situaciones de Catástrofe creada por el Senado tras los desastres de Biescas (agosto de 1996), Alicante (septiembre de 1997) y Badajoz (noviembre de 1997), por lo que respecta a la necesidad de incluir medidas de carácter preventivo para la reducción de la vulnerabilidad ante los peligros naturales.

En el grado de consideración que merecen los riesgos naturales en la administración política española –más bien escaso– ha supuesto todo un mérito la redacción del artículo 9.1 en la Ley 6/1998, de 13 de abril sobre el régimen del suelo y valoraciones. En efecto, la Ley señala que deben merecer la condición de suelo no urbanizable aquellos terrenos en los que concurren “riesgos naturales acreditados en el planeamiento sectorial”. Debe entenderse que la condición de terreno de riesgo es otorgada por la Directriz Básica de Inundaciones (Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones) y, en su caso, su desarrollo autonómico (Planes regionales) y local (Planes de Actuación Municipal), bien por los catálogos de zonas inundables incluidas en los Planes Hidrológicos de Cuenca (art. 72 del Reglamento de la Administración Pública del agua y de la Planificación Hidrológica –Real Decreto 927/1988 y art. 42 del Real Decreto Legislativo 1/2001–, que aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas) o, en su defecto, el inventario de

zonas que históricamente han sufrido inundaciones que, en 1988, elaboró la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones de la Comisión Nacional de Protección Civil en el estudio “Las inundaciones en la España Peninsular”. No obstante, como se indica a continuación (vid. infra.) la cuestión es la consideración, o mejor, la no consideración que hace el planeamiento urbano municipal de estas cartografías de riesgo de inundación, con lo cual en numerosas ocasiones el artículo 9.1 de la Ley del Suelo, por lo que respecta a la delimitación de terrenos con riesgo, no se cumple.

Los Planes de Ordenación Municipal deben incluir, según establece la Ley del Suelo de 1976, los documentos que se relacionan a continuación:

- Memoria.
- Planos de información y ordenación urbanística del territorio.
- Normas urbanísticas.
- Programa de actuación.
- Estudio Económico-Financiero.
- Otros documentos (catálogo de espacios y bienes inmuebles).

En relación con la reducción del riesgo en un municipio resulta esencial la elaboración de una Memoria informativa exhaustiva, ampliamente documentada y esclarecedora de los rasgos físicos y humanos que integran un municipio. Es el documento “más geográfico” de un Plan de Ordenación Municipal y el de mayor importancia del Plan, puesto que de las conclusiones del estado socio-territorial que se incorporen a la Memoria tendrá que derivarse la asignación ulterior de usos del suelo, mediante el procedimiento de la clasificación y calificación.

En efecto, la Memoria es un documento básico y esencial en todo Plan de Ordenación Urbana (art. 12 .3 del Texto Refundido de la Ley del Suelo y Ordenación Urbana de 9 de abril de 1976). En la Memoria se contiene el propósito del planificador a la hora de plantear su propuesta de ordenación del territorio, a escala

municipal, para los próximos años. La Memoria y los documentos que la acompañan deben contener la información necesaria para justificar el modelo territorial elegido, a la vista de los análisis socio-territoriales y económicos realizados. Señala Boquera Oliver que la memoria es la exposición de motivos del Plan y no su motivación, lo que está más conforme o, si se quiere, es consecuencia, de la naturaleza reglamentaria del Plan de Ordenación Urbana. La Memoria suele ser más amplia que la exposición de motivos de una Ley, pero su finalidad es la misma¹. T.R. Fernández ha insistido en la importancia que debe concederse a este documento en el conjunto del contenido formal del Plan². Tradicionalmente se venía realizando una escisión entre los documentos considerados de proyecto; esto es Planos, Normas y Programa. La Memoria, por su parte, se tenía como un ejercicio literario sin valor jurídico. Sin embargo, la exigencia legal de una Memoria en todo Plan de Ordenación Urbana la convierte en un requisito de forma esencial. En algunas Comunidades Autónomas, el procedimiento de redacción y exposición pública de los Planes Generales de Ordenación Urbana contempla una fase de “Avance” del Plan donde se incluyen ya los contenidos esenciales que van a configurar. Es, por ejemplo, el caso de la Comunidad Valenciana según regula el Reglamento de Planeamiento (1998). Para T.R. Fernández (2001) el Plan General es una norma vinculante y obligatoria para unos y otros, que pretende imponerse al azar y a la coyuntura y dominarlos, conformando el futuro en el sentido que se considera más adecuado. Tiene, añade Fernández, “una decidida voluntad de cumplimiento, lo cual exige lógicamente la previsión de unos medios económicos, de unos cálculos realistas de costes y de financiación de los mismos, una medida de las propias posibilidades materiales de convertir en realidad lo planeado”. Y a pesar de la importancia otorgada a la Memoria en la legislación del Suelo, es frecuente que ésta se convierta en un documento elaborado por los equipos redactores de los Planes de Ordena-

ción Urbana con poco rigor, donde se obvian contenidos básicos para el conocimiento del modelo territorial de un municipio. Esto es muy evidente en la parte dedicada al análisis del medio físico y demográfico, que, en el mejor de los casos, suele derivar en una copia indiscriminada de un manual de geografía de la provincia en cuestión del que se rescatan contenidos de ámbito general que, sin posterior revisión o adaptación, concreta al territorio del término municipal en cuestión.

La jurisprudencia ha aclarado la importancia que debe concederse a la Memoria informativa dentro de un Plan General de Ordenación Urbana frente a la “viciosa práctica administrativa que tendía a trivializar la exigencia legal” de elaborar una sólida Memoria informativa que había terminado por convertir, en algunos casos, a este documento en un “simulacro”³. Al respecto, se han producido diversas sentencias del Tribunal Supremo. Así, por ejemplo, en Sentencia del Tribunal Supremo de 16 de junio de 1977 se señaló que “lejos de poder ser considerada tan repetida memoria como vehículo portador de simples motivaciones subjetivas reveladoras del personal propósito del gestor, constituye la auténtica causa, en sentido jurídico, determinante de un elemento esencial del negocio jurídico urbanístico, y por lo mismo y en el propio orden de cosas el expediente y medio de más significativa potencia de auxilio a la hermenéutica para solucionar eventos, como el de autos, en que se pone en evidencia la disconformidad entre lo efectivo y materialmente realizado y lo jurídicamente realizable, por cierto imponiendo al intérprete la necesidad de que cualquier situación conflictiva o dudosa haya de ser resuelto conforme a las previsiones que del contexto de la Memoria sean deducibles, porque, como ya queda dicho, fueron ellas precisamente las que engendraron la aprobación y consiguiente obligatoriedad del Plan”. En otra sentencia del Tribunal Supremo de 9 de julio de 1991 se establece que la Memoria no es un documento accidental que pueda existir o no, sino una exigencia insoslayable de la Ley

(1) Vid. Boquera Oliver, J. M^a. (1992) “Los componentes del Plan de Urbanismo”, en Reglamento de Disciplina Urbanística, marzo-abril, p. 42.

(2) Fernández, T.R. (2001) Manual de Derecho Urbanístico. Abellá, El Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados. Madrid, 289 pp.

(3) Vid. Fernández, T.R. *op. cit.* 2001, p. 63. El autor se refiere también a la necesidad de incluir un estudio económico-financiero realista entre la documentación integrante de un Plan General de Ordenación Urbana.

(4) Se trata de la sentencia sobre el derecho al realojamiento de los vecinos de Orcasitas que estaba reconocido literalmente en la Memoria del Plan correspondiente, pero no materializado en determinaciones concretas de tipo normativo. (Recogido en Moya González, L. (ed.) (1996) *La práctica del planeamiento urbanístico*. Ed. Síntesis. Madrid, p. 130.)

(5) Comentado en Pons González, M. y del Arco Torres, M.A. (1998) *Diccionario de Derecho Urbanístico*, Editorial Comares, Granada, pp. 231-232.

(6) Fernández, T.R. (2001) *Manual de Derecho Urbanístico*. Abellá, El Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados. Madrid, pp. 205-231.

“... la profunda discrecionalidad del planeamiento, producto normativo emanado de la Administración y que pese a ello está habilitado para regular el derecho de la propiedad... explica la necesidad esencial de la Memoria como elemento fundamental para evitar la arbitrariedad. De su contenido ha de fluir la motivación de las determinaciones del planeamiento⁴⁷”. Corroborando esta afirmación jurídica en sentencia de la Sala 3ª, sección 5ª del Tribunal Supremo 13 de febrero de 1992 se señaló que “la Memoria integra ante todo la motivación del Plan, es decir, la exteriorización de las razones que justifican el modelo territorial elegido y, en consecuencia, las determinaciones del planeamiento... y esta Memoria no es un documento accidental que pueda existir o no sino una exigencia legal insoslayable de la Ley... Las normas en nuestro sistema jurídico pueden tener o no un preámbulo o exposición de motivos. Sin embargo, el Plan, que tiene una clara naturaleza normativa..., exige como elemento integrante esencial la Memoria.

Por último, una nueva sentencia de la Sala 3ª, sección 5ª del Tribunal Supremo de 21 de septiembre de 1993 ratificaría la importancia de la Memoria de los Planes de Ordenación Urbana alegando 2 motivos: “A) desde el punto de vista del interés público, porque viene a asegurar que verdaderamente se va a hacer efectivo en la realidad el modelo territorial justificadamente elegido; y B) en el terreno de la garantía del ciudadano, porque en la Memoria podrá conocer la motivación de las determinaciones del Plan y por tanto ejercitar con el adecuado fundamento el derecho a la tutela judicial efectiva, con lo que además pondrá en marcha el control judicial de la Administración que demanda también el interés público⁴⁸”.

Asignados usos al suelo, esto es, efectuada la clasificación y, posterior calificación del suelo en el municipio, los Ayuntamientos disponen de otra herramienta para el control de la instalación de usos residenciales: la tramitación y expedición de licencias municipales. Como señala Tomás Ramón Fernández⁶, uno de los

principios tradicionales del Derecho Urbanístico español es el sometimiento de todas las actividades que impliquen un uso artificial del suelo a un control previo cuya finalidad es comprobar la conformidad de las mismas a las normas en cada caso aplicables. Es éste, como ya se reconocía en la propia Exposición de Motivos de la Ley de 1956, uno de los casos más antiguos de actuación del poder público sobre las facultades dominicales. Y nada más justificado, puesto que la vinculación de los edificios a la ciudad es tan íntima que al construir los edificios no cabe olvidar que se está construyendo al mismo tiempo la ciudad. Ese control previo se articula a partir de la imposición de un deber general de solicitar de la Administración municipal autorización o licencia para “todos los actos que signifiquen una transformación material de los terrenos o del espacio” (Ley del Reforma del Suelo de 1975).

Cuestiones jurídico-legales al margen, la expedición de las licencias de obra por parte de los Ayuntamientos se ha convertido en una fuente importante de ingresos para los entes locales y, en particular, en municipios turísticos donde la construcción de viviendas con fines urbanoturísticos es una de las principales actividades económicas de los mismos. Ello, no obstante, nos sitúa ante una práctica que, desarrollada abusivamente en el contexto de corto plazo que el sistema democrático español fija para los períodos de gobierno municipal, puede hipotecar la propia disponibilidad de suelo a medio y largo plazo. Ejemplos como el del municipio de Torreveja que, en apenas 15 años, desde 1985, ha saldado el suelo municipal apto para urbanizar son expresivos de esta afirmación.

Un buen ejemplo de normativa ambiental de prevención de los peligros naturales, donde se da importancia a la escala local en los procesos de prevención del riesgo natural desde la ordenación del territorio, es el Código de Medio Ambiente francés, recientemente aprobado (febrero 2002), que recoge el espíritu de la llamada Ley Barnier de Medio Ambiente de 1995.

En él se indica la obligación de elaborar, en la escala municipal, “planes de prevención de riesgos previsibles” (PPR), al tiempo que se contempla la creación de un procedimiento de expropiación por riesgo natural inminente que permite realizar desplazamientos obligatorios de personas instaladas en territorios con riesgo otorgándoles una indemnización de expropiación totalmente satisfactoria. Por su parte, el artículo 13 crea un fondo de prevención de los riesgos naturales mayores que asume los gastos derivados de la expropiación de terrenos de riesgo.

V. Reflexiones finales

En 1967, Ian L. McHarg, uno de los arquitectos, de formación humanista, que mejor ha comprendido las interacciones del hombre y el medio, en su brillante ensayo *Proyectar con la Naturaleza* señalaba lo siguiente: “aceptemos la proposición de que la naturaleza constituye, en sí, un proceso, que interactúa, que obedece unas leyes, que representa valores y oportunidades abiertas al disfrute del hombre, con una serie de limitaciones e incluso prohibiciones en ciertos casos”, y añade este *landscape architect* la siguiente reflexión: “Consideremos que nos llaman para proyectar unas escaleras o una acera, existen normativas claras y rigurosas; hay restricciones para la venta de cigarrillos y de alcohol a los menores de edad, la sociedad reacciona contundentemente ante la venta y el consumo de narcóticos, y también hay leyes rigurosas como medida disuasoria contra el atraco, la violación y el asesinato. Ciertamente tenemos que agradecer todas estas protecciones. Pero no hay una preocupación similar, plasmada legalmente, que garantice que una casa no haya sido construida en una zona inundable, o sobre sedimentos sin consolidar, o en zonas de movimientos sísmicos, o de huracanes, o en un bosque donde proliferan los incendios, o en zonas susceptibles de padecer hundimientos o corrimientos de tierras... Así que, mientras un gobierno considerado nos proporciona una

barandilla para nuestra mayor comodidad y seguridad, podemos ahogarnos en una llanura de inundación, perder la vida y nuestras propiedades por inundación en zonas costeras, por terremotos o por huracanes. Estos daños y estas pérdidas de vida podrían deberse, en el peor de los casos, a una negligencia punible, y en el mejor, a una ignorancia imperdonable, sin que por ello tengamos la protección de normativas gubernamentales o de leyes”.

No ha variado en exceso la consideración de la peligrosidad natural en los procesos de ordenación del territorio. Eso sí, en los países “desarrollados” se han promulgado leyes (agua, suelo, ordenación del territorio, impacto ambiental) que en muchos casos no se cumplen. Y lo peor, nos hemos otorgado normativa para la protección del medio ambiente, pero, en muchos casos, hemos olvidado que el hombre forma parte de él –en palabras de Hettner “el hombre se desenvuelve en la Naturaleza... con toda su esencia está arraigado a la Naturaleza”–. En la Memoria sobre la labor de la ONU de 1999, el Secretario General, Kofi Annan, con los efectos aún recientes del desastre causado por el huracán “Mitch”, señalaba que la adopción de estrategias de prevención eficaces no sólo permitirían ahorrar miles de millones de dólares, sino también salvar cientos de miles de vidas; y sin embargo, reconocía, que promover una cultura de la prevención no es fácil; sus costos deben pagarse en el presente, en tanto que sus beneficios nos aguardan en un futuro lejano... de manera que no debe sorprender que el apoyo que reciben las políticas de prevención suele ser más retórico que sustantivo. En la mitigación de los desastres naturales, cuando el objetivo es la salvaguarda de la vida humana, cualquier esfuerzo económico realizado por los gobiernos es insignificante en relación con el beneficio esperado. En España la defensa de la seguridad de las personas es un derecho constitucional (art. 17.1) y, sin embargo, no parece que la preocupación por esta cuestión ocupe, como debiera, a la administración otorgándole una acción política específica en el marco de las

actuaciones medioambientales que es donde debe tratarse la problemática de los riesgos naturales en sentido amplio. Urge pues la creación de una Secretaría de Estado o, al menos, una Dirección General de Peligrosidad Natural en el seno del Ministerio de Medio Ambiente y la confección de una Ley Marco de riesgos naturales que subordine las actuaciones territoriales a las condiciones del medio donde vayan a tener lugar, que obligue a realizar evaluaciones de riesgo en estos casos y que contemple la posibilidad de recuperar terrenos ocupados indebidamente por la acción del hombre. Un dato de la escasa atención que merecen los riesgos naturales para la administración central del Estado en España es la no inclusión de un apartado específico en la propuesta de Estrategia de Desarrollo Sostenible presentada a comienzos de 2002. No existe conciencia de que los riesgos naturales es un asunto ambiental y, como tal, merece una atención importante por el Ministerio encargado de temas ambientales. Sólo desde la prevención es posible evitar la pérdida de vidas humanas, finalidad fundamental de las actuaciones de defensa ante riesgos naturales. Así se erradicará, además, la irresponsable actitud de imputar a la naturaleza la culpabilidad de acciones desarrolladas por el hombre en un medio cuyos rasgos, sorprendentemente, muy a menudo ignora.

Agradecimientos

Quiero hacer manifiesto mi agradecimiento a los profesores Calvo García-Tornel y Conesa García, por su amable invitación para la participación en las Jornadas Científicas sobre “Los procesos de riesgo con origen natural: naturaleza, efectos y estrategias de actuación”, celebradas en Torreguil, Murcia, en octubre de 2002, que resultaron foro de exposición y debate de ideas sumamente enriquecedor.

- AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (2001): *Medio ambiente en Europa: segunda evaluación*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- 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 Asociación de Geógrafos Españoles*, 30 (monográfico sobre "Riesgos Naturales"), pp. 37-49.
- BARRY, R.G. y CHORLEY, R. J. (1998): *Atmosfera, tiempo y clima*. (7ª ed.), Ed. Omega, Barcelona.
- BECK, U. (1998): *La sociedad del riesgo*. Barcelona. Paidós, 304 pp.
- BECK, U. (2002) *La sociedad del riesgo global*. Madrid Siglo XXI.
- BECK, U. (2002): *Libertad o capitalismo*. Editorial Paidós, Barcelona.
- CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2001): *Sociedades y territorios en riesgo*. Ediciones del Serbal, Barcelona.
- COMISIÓN EUROPEA (1999): *Estrategia Territorial Europea*, Luxemburgo Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas, 89 pp.
- DAUPHINE, A. (2001): *Risques et catastrophes. Observer, Spatialiser, Comprendre, Générer*, París Armand Colin.
- GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (Coord.) (1989): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía, Alicante Caja de Ahorros del Mediterráneo.
- GIL OLCINA, A. y OLCINA CANTOS, J. (1997) *Climatología General*. Ariel. Barcelona, Colección Geografía.
- (1999): *Climatología Básica*. Ariel. Barcelona. Colección Geografía.
- GÓMEZ MENDOZA, J. (2001): "Un mundo de regiones: geografía regional de geometría variable", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 32 (monográfico sobre "Región y Geografía Regional"), pp. 9-27.
- (2001): *Ordenación Territorial*. Madrid Ediciones Mundi-Prensa.
- MARTÍN VIDE, J. y OLCINA CANTOS, J. (1996): *Tiempos y climas mundiales. Climatología a través de mapas de tiempo e imágenes de satélite*, Barcelona, Oikos-Tau.
- (2001): *Tiempos y climas de España*, Alianza Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1991): *Directrices ambientales para la planificación y gestión de asentamientos, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*, Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Madrid.
- OLCINA CANTOS, J. (1994): *Riesgos climáticos en la Península Ibérica*. Madrid Penthalón.
- (2000): "Causas de las sequías en España. Aspectos climáticos y geográficos de un fenómeno natural" en Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. (Eds) *Causas y consecuencias de las sequías en España*, Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 49-109.
- OLCINA CANTOS, J. y RICO AMORÓS, A. (1998): "Los riesgos climáticos en la ordenación urbana", *Arquitectura Técnica*, 33, pp. 37-44.
- OLCINA CANTOS, J. y TORRES ALFOSEA, F. (1998): "Incidencia de los temporales de levante en la ordenación del litoral alicantino", 26, pp. 109-136.
- ONU (2001): *Cities in a globalizing world. Global Report on Human Settlements*, 2001. United Nations Centre for Human Settlements, Habitat, Nairobi.
- ONU (2002) *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Informe GEO-3*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi.
- PAGNEY, P. (1994) *Les catastrophes climatiques*. Presses Universitaires de France, París.
- PHLIPPONNEAU, M. (2001): *Geografía aplicada*. Edit. Ariel, Barcelona.
- PITA LÓPEZ, Mª. F. (Coord.) (1999) *Riesgos catastróficos y ordenación del territorio en Andalucía*. Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla, 225 pp.
- PITA LÓPEZ, Mª. F. y OLCINA CANTOS, J. (Coords.) (2000): *Riesgos Naturales* (número monográfico del *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 30).

QUINTANA LÓPEZ, T. y BALLESTEROS MOFFA, L.A. (Compiladores) (2000): *Legislación del Suelo. Estatal y Autonómica*. Ediciones Tiranch Lo Blanch, Valencia.

WHITE, G.F. (1987): “La investigación de los riesgos naturales”, en (Richard J. Chorley, coord.) *Nuevas tendencias en Geografía*, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, pp. 281-319.