

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS,
SOCIODEMOGRÁFICAS Y DE LAS VIVIENDAS EN ESPAÑA ANTE LOS DESAFÍOS
DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**ASSESSMENT OF SOCIOECONOMIC, SOCIODEMOGRAPHIC, AND HOUSING
CONDITIONS IN SPAIN IN THE FACE OF THE CHALLENGES OF CLIMATE
CHANGE**

Ana de la Fuente Roselló

Doctora en Geografía por la Universidad de Málaga

ORCID ID: 0000-0003-4337-9439

Fecha de recepción: 26/03/2025

Fecha de aceptación: 27/06/2025

Resumen

El cambio climático proyecta escenarios futuros que afectan de manera negativa la salud, el bienestar y la seguridad de la población. Mediante el uso de herramientas como las ofrecidas por el Observatorio de la Vulnerabilidad Urbana o el Instituto Nacional de Estadística y con la ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), este estudio evalúa la vulnerabilidad de las viviendas en España ante los efectos adversos climáticos previsibles, identificando las áreas más afectadas y los factores que contribuyen a dicha fragilidad. Los resultados muestran que las regiones del sur, sureste y oeste de España presentan mayor vulnerabilidad debido a factores como baja capacidad económica, inestabilidad laboral y viviendas en mal estado, mientras que el noreste y centro del país muestran menor vulnerabilidad gracias a mejores condiciones socioeconómicas y mayor resiliencia de la población y de las viviendas.

Palabras clave: cambio climático; vulnerabilidad; viviendas; Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Abstract

Climate change projects future scenarios that negatively impact the health, well-being, and safety of the population. Using tools provided by the Urban Vulnerability Observatory and the National Statistics Institute, along with Geographic Information Systems (GIS), this study evaluates the vulnerability of housing in Spain to anticipated adverse climatic effects. It identifies the most affected areas and the factors contributing to this fragility. The results indicate that southern, southeastern, and western regions of Spain exhibit greater vulnerability due to factors such as low economic capacity, job instability, and poorly maintained housing. In contrast, the northeast and central regions show lower vulnerability, supported by better socioeconomic conditions and higher resilience of both the population and housing infrastructure.

Keywords: climate change; vulnerability; housing; Geographic Information Systems (GIS)

Introducción

El cambio climático es uno de los desafíos más importantes y urgentes que enfrenta la humanidad en el siglo XXI debido a sus impactos negativos, que se manifiestan a través de fenómenos como el aumento de las temperaturas, la subida del nivel del mar, la intensificación de eventos meteorológicos extremos y alteraciones en los patrones de precipitación (Rodrigo Cano et al., 2021). España, debido a su ubicación geográfica y características climáticas, es particularmente vulnerable a estos efectos (Calvo García-Tornel, 2002; Ribas y Saurí, 2006; Perles y Mérida, 2010; Ribas et al., 2020; Pérez-Morales et al., 2021, entre otros).

Esta problemática se ha convertido en una realidad ineludible, con implicaciones significativas en los sistemas naturales y, por consecuencia, en los humanos. En este sentido, sus efectos afectan directamente la vida cotidiana de la población, que debe implementar medidas de adaptación que implican el ajuste de la sociedad a la panorámica climática presente y futura (López Díez et al., 2016). Ante esta premisa, la adaptación de la vivienda al cambio climático se considera determinante para garantizar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos. Las soluciones desde un punto de vista territorial pasan por considerar las especificidades geográficas, climáticas y socioeconómicas de las distintas regiones.

El estudio del cambio climático ha sido un objetivo principal en la investigación climática durante años, como se observa en los diferentes informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), principal órgano internacional encargado de evaluar el conocimiento sobre este hecho. Se han creado bases de datos para analizar las variaciones de temperatura a nivel global, pero aún hay incertidumbres sobre el cambio climático a escalas locales, siendo necesario el estudio regional para una evaluación climática más precisa (Galán et al., 2001; Olcina y Vera, 2016; Olcina, 2020a). El Sexto Informe de Evaluación del IPCC, publicado en marzo de 2023, ofrece una visión integral del estado actual del conocimiento sobre el cambio climático, sus impactos y riesgos, así como las estrategias de mitigación y adaptación. Este informe destaca la urgencia de tomar medidas inmediatas y ambiciosas para enfrentar el cambio climático. El informe subraya la importancia de adaptar infraestructuras y viviendas para reducir la vulnerabilidad, recomendando incorporar principios de diseño resiliente que aumenten la resistencia de las comunidades a fenómenos climáticos extremos como inundaciones, olas de calor y tormentas. También enfatiza la mejora de la eficiencia energética de los edificios para reducir emisiones de carbono y costos de energía, incrementar el confort térmico y el uso de materiales de construcción sostenibles para disminuir la huella de carbono. Además, se recomienda la implementación de sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia y la mejora del drenaje para prevenir inundaciones (IPCC, 2023). En España, aproximadamente un 80% de la población vive en ciudades (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana [MITECO], 2023). Este alto porcentaje refleja una tendencia creciente hacia la urbanización en el país, lo que, conectado a la alarmante situación climática, implica desafíos y oportunidades significativas en términos de planificación urbana y sostenibilidad.

A escala europea, el proyecto ESPON Climate (Programa ESPON, 2014), realizado por la Red Europea de Observación sobre Desarrollo y Cohesión Territorial de la Unión Europea, que tiene como objetivo principal mejorar la política de desarrollo territorial del continente a través de la investigación y el intercambio de información entre los países miembros de la Unión Europea, está asimismo implicado en la investigación y la gestión de políticas relacionadas con el medio ambiente y el cambio climático y analiza en sus investigaciones cómo el desarrollo urbano afecta y es afectado por el este. Este programa ha identificado y evaluado diversos escenarios de vulnerabilidad en áreas del

territorio europeo frente a la amenaza del cambio climático y en su estudio cartografía las regiones europeas según su capacidad de adaptación, destacando gran parte de las áreas costeras, mayoritariamente en el mediterráneo y sur de España, junto con algunas provincias interiores (Orense, León y Cáceres) por su baja resiliencia.

A escala nacional, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, Incluye medidas relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático, la promoción de energías renovables, la eficiencia energética y otras acciones necesarias para cumplir con los compromisos internacionales en esta materia. Esta ley establece medidas para promover la mejora de la eficiencia energética en los edificios existentes y en los de nueva construcción. Esto incluye la definición de estándares mínimos de eficiencia energética, la incentivación de la rehabilitación energética de edificios y la incorporación de energías renovables en el sector residencial. Aunque no directamente relacionado con la vivienda, la Ley también contempla medidas de adaptación al cambio climático que podrían influir en las políticas urbanísticas y de desarrollo urbano, incluyendo la planificación de nuevas construcciones y la gestión de riesgos climáticos en entornos residenciales.

La diversidad climática que manifiesta el territorio nacional, con áreas que van desde el clima mediterráneo en la costa este y sur, al oceánico en el norte, y el continental en el interior, se refleja en los diferentes grados de vulnerabilidad y desafíos específicos para la resiliencia climática y la necesaria adaptación del territorio en las distintas regiones del país (Olcina, 2020a). Cada región de España enfrenta particularidades que requieren soluciones adaptadas a sus condiciones específicas. Las zonas costeras, por ejemplo, deben centrarse en estrategias para mitigar los efectos del aumento del nivel del mar y la erosión costera (Olcina, 2023b), mientras que las áreas del interior deben abordar el riesgo de sequías prolongadas y olas de calor (Panque y Vargas, 2021). La planificación urbana y la ordenación del territorio juegan un papel clave en la adaptación, asegurando que las infraestructuras y los servicios estén preparados para enfrentar los impactos climáticos presentes y futuros.

Históricamente, la arquitectura y la planificación urbana en España han respondido a las condiciones climáticas locales (Díaz Camacho y Nubiola, 2018). Por ejemplo, las viviendas tradicionales en el sur de España, como las casas andaluzas, están diseñadas para maximizar la ventilación y minimizar la exposición directa al sol. En el norte, las construcciones están preparadas para enfrentar climas más húmedos y fríos. Sin embargo, el ritmo acelerado del cambio climático exige una evolución y adaptación continua de estas estrategias tradicionales.

Desde principios del siglo XXI, España ha comenzado a integrar políticas y normativas específicas para abordar el cambio climático. La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (2007) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2020) son ejemplos de marcos legislativos que guían la adaptación en diversos sectores, incluyendo la vivienda. Estas políticas promueven la eficiencia energética, el uso de energías renovables y el diseño y construcción de edificios resilientes a los impactos climáticos.

En el ámbito territorial, la adaptación de la vivienda al cambio climático implica no solo medidas arquitectónicas y constructivas, sino también una planificación urbana que considere los riesgos climáticos. Esto incluye la zonificación adecuada, la creación de infraestructuras verdes y la gestión del agua, entre otros aspectos (Olcina, 2020c). Las ciudades y comunidades deben transformarse para ser más sostenibles y resistentes, integrando soluciones basadas en la naturaleza y tecnologías innovadoras.

Varios informes y planes han sido desarrollados para abordar y mitigar estos efectos, con un enfoque particular en la relación entre el cambio climático y la salud. Entre estos documentos clave se encuentran el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperatura sobre la Salud (2024), el Informe del Cambio Climático en la Salud (2013), del Ministerio de Sanidad, y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Estos documentos subrayan la interrelación entre el cambio climático y la salud pública en España, destacando la necesidad de medidas preventivas y adaptativas para proteger la salud de la población.

Diversos autores abordan las consecuencias del cambio climático en la salud física y mental de la población (Díaz et al., 2015; Díaz et al., 2018; Díaz et al., 2019; Rodrigo-Cano et al., 2021; López-Bueno et al., 2022). La probabilidad de sufrir los efectos climáticos adversos se incrementa exponencialmente en el contexto de crisis climática actual (Smith et al., 2013; Lüthi et al., 2023, Olcina et al., 2019). En los últimos años se han registrado en Europa altas tasas de mortalidad asociadas a olas de calor. En 2022, la mortalidad asociada a este fenómeno fue de 61672 personas (Ballester et al., 2023). Esta circunstancia ha sido analizada por diferentes autores, que estudian la conexión entre registros térmicos extremos y mortalidad (Gasparrini et al., 2015, Guo et al., 2017, Achebak et al., 2019, Íñiguez et al., 2020; Pennisi et al., 2020; Follos et al., 2020; Ruiz-Paez et al., 2023). En esta misma línea, Serrano-Notivoli et al (2023) demuestran que España experimentó récord de temperaturas en la mayor parte de su territorio, con olas de calor de mayor recurrencia, intensidad y duración desde que se tienen registros, produciendo intensas sequías.

Estos efectos climáticos adversos se intensifican en los entornos urbanos, en los que los materiales de construcción de las edificaciones y el asfalto de los ejes viarios complica el efecto térmico en la población (Laaidi et al., 2012). En este sentido López-Bueno et al. (2022) indican que la vulnerabilidad por islas de calor urbano es hasta seis veces mayor en las ciudades que en las áreas rurales.

No faltan tampoco aproximaciones de vulnerabilidad social del riesgo por inundaciones. Fontalba-Navas et al. (2017) relacionan el riesgo de desarrollar síntomas de trastorno de estrés postraumático en personas que residían en un área afectada por una inundación extremadamente grave, así como analizan los factores de riesgo sociodemográficos asociados con esta afección. Pérez Morales (2016), por su parte, desarrolla un índice de vulnerabilidad social que atiende a indicadores socioeconómicos y sociodemográficos. Desde una perspectiva territorial Vargas y Cánovas, (2022) caracterizan y el tratan el riesgo de inundación en la ordenación del territorio en España, así como Olcina (2020d), que analiza cuestiones conceptuales de la ordenación territorial y la infraestructura verde como herramientas para la reducción del riesgo natural.

En cuanto a la sequía, García y Calvo (2008) exponen consideraciones relacionadas con este fenómeno en áreas agrícolas; Paneque y Vargas (2021), que analizan también este fenómeno, abogan por la planificación y gestión para mitigar la vulnerabilidad.

Otros estudios, como los realizados por Gronlund et al. (2014), Benmarhnia et al. (2015) y Gutiérrez y Le Prevost (2016), han destacado la diferente incidencia de los factores ambientales en entornos urbanos y rurales. Estos factores incluyen particularidades de los espacios tales como la densidad urbana, el grado de edificación, la cobertura vegetal, la contaminación del aire y la disponibilidad de servicios sanitarios, así como las características de las viviendas, como los materiales de construcción, el diseño, el aislamiento y los equipamientos.

Más allá de los factores de peligrosidad identificados, la salud durante efectos del cambio climático está directamente influenciada por la vulnerabilidad de la población afectada. Varios estudios han tratado el papel de la vulnerabilidad poblacional en la generación del riesgo, como Perles et al. (2021a y 2021b) y de Cos et al. (2022) que han analizado cómo la vulnerabilidad en entornos urbanos afecta la incidencia de la COVID-19. En estos estudios, la vulnerabilidad está determinada por factores como edad, sexo y estado de salud, pero también por factores externos como pueden ser las condiciones físicas de la vivienda, las circunstancias de habitabilidad y el acceso a ambientes que mitigan el calor. Estos elementos permiten identificar las áreas donde reside la población más vulnerable, facilitando así un diagnóstico preciso para implementar acciones de mitigación eficaces según cada caso. Otros estudios han asociado los factores sociales con el grado de vulnerabilidad climática de la población (Benmarhnia et al., 2015; German Red Cross, 2019; Vargas y Paneque y Breda, 2021), algunos de ellos destacando la mayor incidencia de los efectos climáticos en las personas mayores y/o dependientes (Puga y Fernandez, 2021; Gamble et al., 2013; Jiao et al. 2017).

A pesar de la abundancia de antecedentes teóricos en la configuración de criterios de vulnerabilidad social frente al riesgo (Mitchel et al., 1989; Ribas y Saurí, 1996; Calvo, 2001; Cutter et al., 2003), se detectan problemas significativos en la dispersión de las estrategias metodológicas y la falta de indicadores que permitan pasar del plano teórico al práctico. No obstante, existen ejemplos que realizan la evaluación con un propósito definido y obtienen resultados prácticos y efectivos, como los trabajos de Bescos y Camarasa (2004), Camarasa et al. (2008), Perles et al. (2009), Perles et al. (2017a y 2017b), De Cos y Reques (2019) y Vargas y Cánovas (2022). Sin embargo, el planteamiento con un sentido aplicado sigue siendo una asignatura pendiente y un reto ante el planteamiento de la evaluación conjunta de la peligrosidad y la vulnerabilidad, que habitualmente son tratadas en investigaciones separadas.

Por todo ello, el cambio climático requiere ser abordado desde un enfoque territorial que identifique las áreas más vulnerables, priorizando aquellas que presentan deficiencias en términos sociales, económicos y de infraestructura habitacional. Este enfoque no solo ofrece una visión integral de la situación actual, sino que también sirve para proporcionar herramientas para el avance hacia una mayor resiliencia y sostenibilidad en cuanto a la vivienda se refiere.

Los objetivos principales de este análisis se centran en evaluar la vulnerabilidad de las viviendas ante los impactos climáticos y en identificar las zonas de mayor riesgo y necesidad de adaptación, lo que permite diseñar intervenciones más efectivas y estratégicas en respuesta a los desafíos que plantea el cambio climático.

Metodología

Para realizar el diagnóstico territorial de la evaluación de las viviendas en España ante los desafíos del cambio climático se ha recurrido principalmente a herramientas e información disponible en el MIVAU, como el Observatorio de la Vulnerabilidad Urbana, el Sistema de Información Urbana (SIU), el Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas y otras herramientas complementarias.

Fuente de datos

Las fuentes de información, que proporcionan datos de variables demográficas, socioeconómicas y de viviendas necesarias para la elaboración del diagnóstico

provienen del MIVAU y del Instituto Nacional de Estadística (INE), donde se obtienen indicadores como población dependiente, tasas de desempleo, renta, condiciones de vivienda o indicadores de salud y educación, para conocer los contextos que pueden influir en la capacidad de adaptación de la población.

Para ello, las plataformas disponibles en el MIVAU como SIU, Atlas Digital de Áreas Urbanas o Atlas de la Vulnerabilidad Urbana y en el INE (Atlas de Distribución de Renta de los Hogares) proporcionan los datos necesarios para reconocer los niveles de **vulnerabilidad de la población**. Se han diferenciado:

- Datos demográficos y económicos: características sociodemográficas y socioeconómicas de las áreas urbanas.
- Características del parque de viviendas: tipo, antigüedad, estado de conservación, densidad.

Con ello se ha realizado un análisis comparativo de diferentes áreas urbanas para determinar patrones y tendencias.

Análisis de Datos

En la realización del diagnóstico se ha atendido fundamentalmente a:

- Vulnerabilidad sociodemográfica: distribución de la población y densidades, Áreas con una población envejecida o con mayor proporción de personas dependientes pueden ser más vulnerables debido a su menor capacidad para adaptarse a los cambios y enfrentar situaciones de emergencia.
- Vulnerabilidad Socioeconómica: las regiones con menores ingresos y sin recursos adaptativos enfrentan más dificultades para invertir en mejoras de viviendas y adoptar medidas de adaptación al cambio climático.
- Vulnerabilidad de las Viviendas: viviendas antiguas o en mal estado son más susceptibles a los daños causados por eventos climáticos extremos. Asimismo, se consideran la densidad de viviendas familiares y la superficie de zonas verdes por habitante en los espacios urbanos, ya que estos espacios ayudan a amortiguar los efectos de las alteraciones climáticas.

En la Figura 1 se esquematiza la metodología seguida.

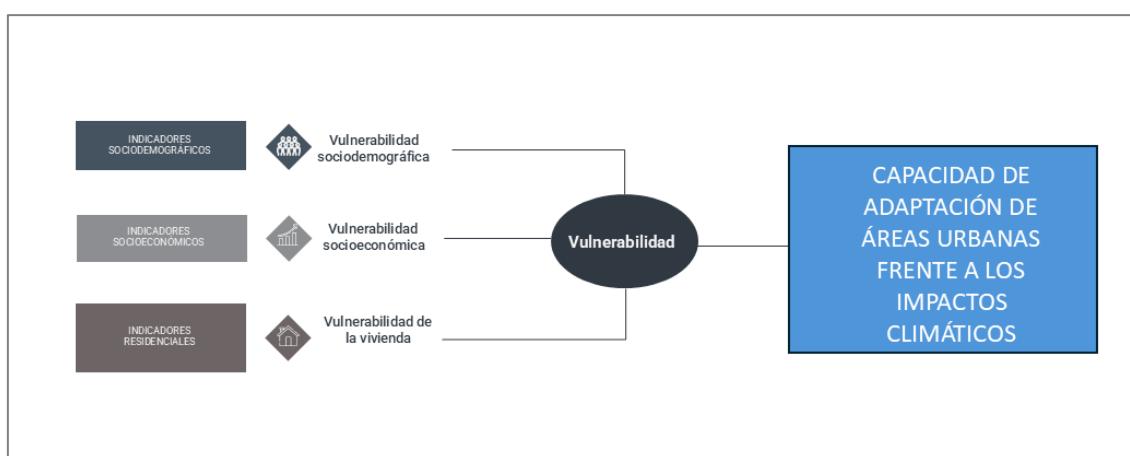


Figura 1. Esquema metodológico. Fuente: elaboración propia

Los pasos seguidos son:

1. Identificación de áreas de vulnerabilidad sociodemográfica

Se han utilizado mapas geoespaciales para visualizar y analizar la distribución geográfica de la población y áreas urbanas. Este proceso incluye la integración de datos del Atlas Digital de Áreas Urbanas y del Atlas de la Vulnerabilidad Urbana, que proporcionan información demográfica y social a escala municipal mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (ArcGis Pro). Para ello se ha procedido a la captura directa de información procedente de la fuente oficial, para su posterior tratamiento en ArcGis Pro, mediante la georreferenciación y digitalización geoespacial. Adaptando la información ofrecida a tres niveles de vulnerabilidad (bajo, medio y alto).

En la digitalización de la información se han ido asignando valores de intensidad de las distintas variables en la tabla de atributos. Con estos datos y mediante la superposición e integración de los diferentes mapas temáticos, se ha generado un mapa final que refleja de manera precisa las áreas con mayor vulnerabilidad sociodemográfica, mediante indicadores como distribución y densidad de la población, de la población dependiente e índice de envejecimiento.

2. Identificación de áreas de vulnerabilidad socioeconómica

En la identificación de áreas de vulnerabilidad socioeconómica se han utilizado, al igual que en el procedimiento anteriormente descrito para la vulnerabilidad sociodemográfica, herramientas de SIG y se ha trabajado a nivel municipal con tres niveles de intensidad de la vulnerabilidad. Se han integrado indicadores socioeconómicos clave, como la tasa de desempleo, el nivel educativo y la estabilidad laboral, en la tabla de atributos de la variable previamente georreferenciada. Estos datos fueron capturados a partir de fuentes oficiales y digitalizados en ArcGIS Pro, permitiendo su análisis espacial y la identificación de áreas con alta vulnerabilidad socioeconómica. Las variables consideradas en esta fase han sido:

- Nivel educativo: un mayor nivel educativo puede estar relacionado con una mejor comprensión de los riesgos climáticos y las medidas de adaptación.
- Estabilidad laboral: el acceso a un empleo estable permite a las familias invertir en la mejora y mantenimiento de sus viviendas.
- Capacidad económica: distribución de renta de los hogares para conocer la distribución de esta variable.

3. Evaluación de la calidad y estado de las viviendas

Se ha evaluado el parque de viviendas utilizando datos de la Agenda Urbana Española 2024, incluida en el Atlas Digital de Áreas Urbanas, que incluyen información sobre el tipo, antigüedad y uso de las viviendas.

Siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente y en idéntica escala de trabajo, se ha llevado a cabo la evaluación de la calidad y el estado de las viviendas, identificando aquellas en mal estado o que requieren mantenimiento, lo que puede influir en la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. Asimismo, se ha procedido a identificar las zonas verdes en áreas urbanas que puedan amortiguar los efectos del

cambio climático. Las zonas urbanas densamente construidas con poca vegetación pueden experimentar temperaturas más altas, afectando la habitabilidad de las viviendas.

Mediante la integración de la cartografía obtenida de las distintas fuentes, previa georreferenciación y digitalización, se ha generado un mapa conclusivo que refleja la vulnerabilidad de las viviendas. Este mapa facilita la visualización de las áreas más afectadas y permite una evaluación precisa de la exposición al riesgo climático en función del estado de las edificaciones y la disponibilidad de zonas verdes.

4. Integrar las diferentes variables analizadas en un mapa final que represente la vulnerabilidad de la población y de sus viviendas.

Para ello se han superpuesto las diferentes áreas de vulnerabilidad obtenidas en los pasos 1, 2 y 3 atendiendo a las diferentes intensidades de la totalidad de municipios del territorio nacional.

Resultados

Vulnerabilidad sociodemográfica

Se analiza la distribución de la población en España, con particular atención a la densidad poblacional, la proporción de población mayor de 75 años, el envejecimiento general de la población y el índice de dependencia. Estos factores identifican las áreas y grupos más vulnerables, permitiendo así desarrollar estrategias de adaptación que sean inclusivas y eficaces. La distribución de la vulnerabilidad al cambio climático en España, considerando los factores sociodemográficos analizados, puede clasificarse según la densidad de población, el envejecimiento, la dependencia y la capacidad de adaptación de las diferentes regiones. En la Figura 2, se muestra la integración de las citadas variables.

Áreas urbanas densamente pobladas como Madrid y Barcelona o el frente litoral, especialmente el mediterráneo, enfrentan desafíos específicos debido a la alta concentración de habitantes y la necesidad de infraestructuras resilientes. En contraste, las regiones rurales y despobladas como Castilla y León, Aragón y Extremadura se ven afectadas por un envejecimiento acelerado y una dispersión geográfica que dificulta el acceso a servicios esenciales. Este diagnóstico destaca la necesidad de establecer políticas públicas y estrategias de adaptación que consideren estas variaciones demográficas, asegurando que tanto las áreas urbanas como rurales puedan enfrentar de manera eficaz los impactos del cambio climático. Adaptaciones específicas en las viviendas, mejoras en los servicios de salud y apoyo comunitario serán esenciales para proteger a los grupos más vulnerables y garantizar una respuesta integral y equitativa a los desafíos ambientales.

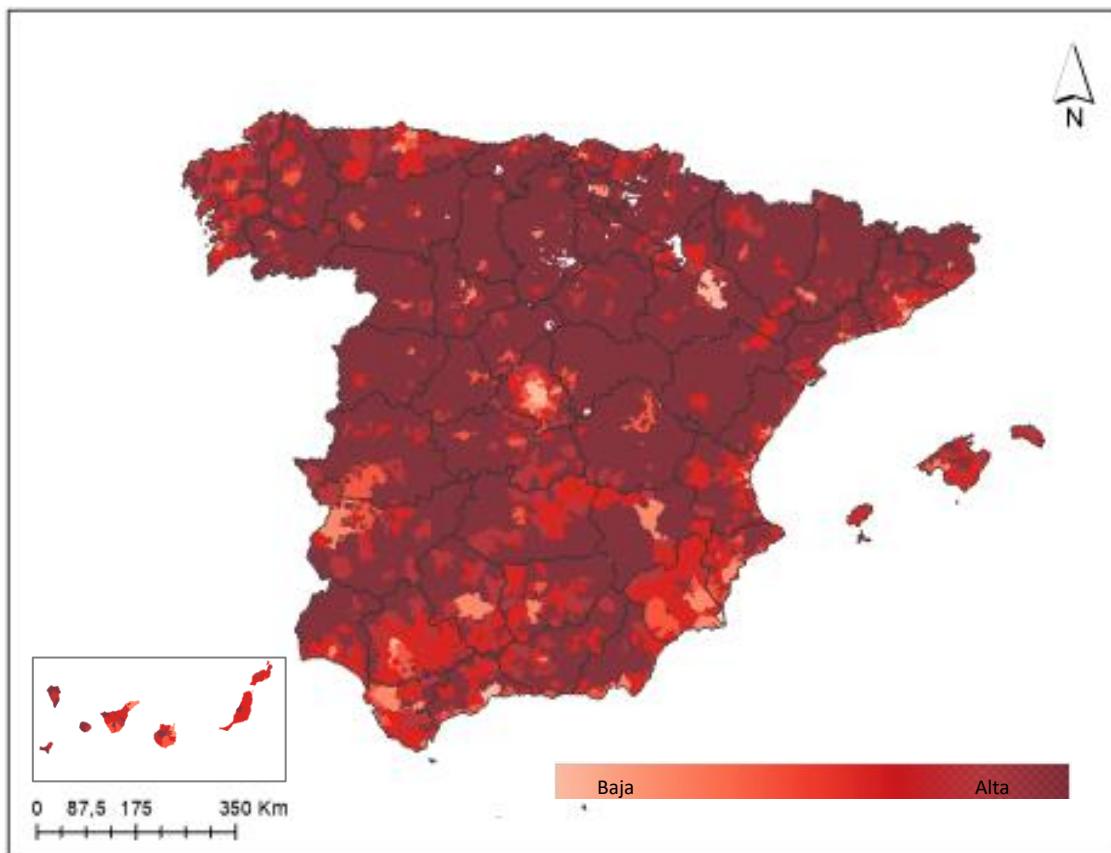


Figura 2. Vulnerabilidad sociodemográfica. Fuente: elaboración propia.

La figura resultante sigue mayoritariamente el patrón de distribución poblacional y urbana, en la que las zonas de alta vulnerabilidad se distribuyen principalmente por las áreas rurales y despobladas del interior, especialmente en Castilla y León, Aragón, Extremadura y norte de Castilla La Mancha (Guadalajara y Cuenca), debido a la baja densidad poblacional, alta proporción de personas mayores, dispersión geográfica y acceso limitado a servicios de salud y asistencia. Galicia también refleja parte de su territorio (Lugo y Orense) con alta proporción de vulnerabilidad motivada por el gran número de personas mayores y menor acceso a servicios adaptativos en áreas no metropolitanas.

Una vulnerabilidad más atenuada la constituyen las áreas metropolitanas y costeras, densamente pobladas y con una considerable proporción de personas mayores, tienen una vulnerabilidad media gracias a su mejor infraestructura y capacidad de respuesta. En este sentido las zonas costeras junto con algunas poblaciones interiores de considerable tamaño como Sevilla, Cádiz o Granada se situarían en esta posición.

La distribución de baja vulnerabilidad se identifica con áreas de población joven, caracterizada por una mayor capacidad adaptativa. En esta regionalización se incluyen las grandes metrópolis con alta capacidad económica, debido al mayor acceso a recursos, tecnología y servicios adaptativos y menor proporción de población mayor. Así como mayor dinamismo económico, menor carga de dependencia y mejores infraestructuras para la adaptación climática.

Vulnerabilidad socioeconómica

Además de los factores sociodemográficos, también se ha atendido la vulnerabilidad socioeconómica de la población, focalizándose en tres indicadores clave: la población sin estudios, la tasa de desempleo y la renta media por hogar. Una alta proporción de personas sin estudios, en situación de desempleo o con renta media reducida puede limitar el acceso a recursos, información y tecnología necesarios para implementar medidas de adaptación eficaces, de ahí la necesidad de comprender y abordar estas vulnerabilidades para el diseño estratégicas de adaptación que sean equitativas y sostenibles, asegurando que todos los segmentos de la población puedan protegerse adecuadamente frente a los efectos adversos del cambio climático.

La combinación de bajos niveles educativos, la alta tasa de desempleo y los escasos niveles de renta, ofrece una clara diferencia entre el norte y el sur de España en términos de vulnerabilidad socioeconómica. El norte generalmente muestra mejores indicadores educativos y económicos, mientras que el sur y algunas áreas del interior enfrentan mayores desafíos.

Regiones como Galicia, Asturias, Castilla y León, Andalucía y Extremadura muestran una alta densidad de población sin estudios, reflejando una historia de dependencia de sectores primarios y migración de jóvenes hacia áreas urbanas. Este déficit educativo limita la capacidad de estas comunidades para acceder a información y recursos necesarios para implementar medidas de adaptación.

Adicionalmente, la distribución del desempleo, con una alta concentración en Andalucía, Extremadura y Castilla La Mancha, destaca la precariedad laboral como un factor crítico de vulnerabilidad. La incertidumbre laboral debilita la capacidad de los hogares para realizar inversiones necesarias en la adaptación de viviendas frente a los efectos del cambio climático. Esta situación se esquematiza en la Figura 3.

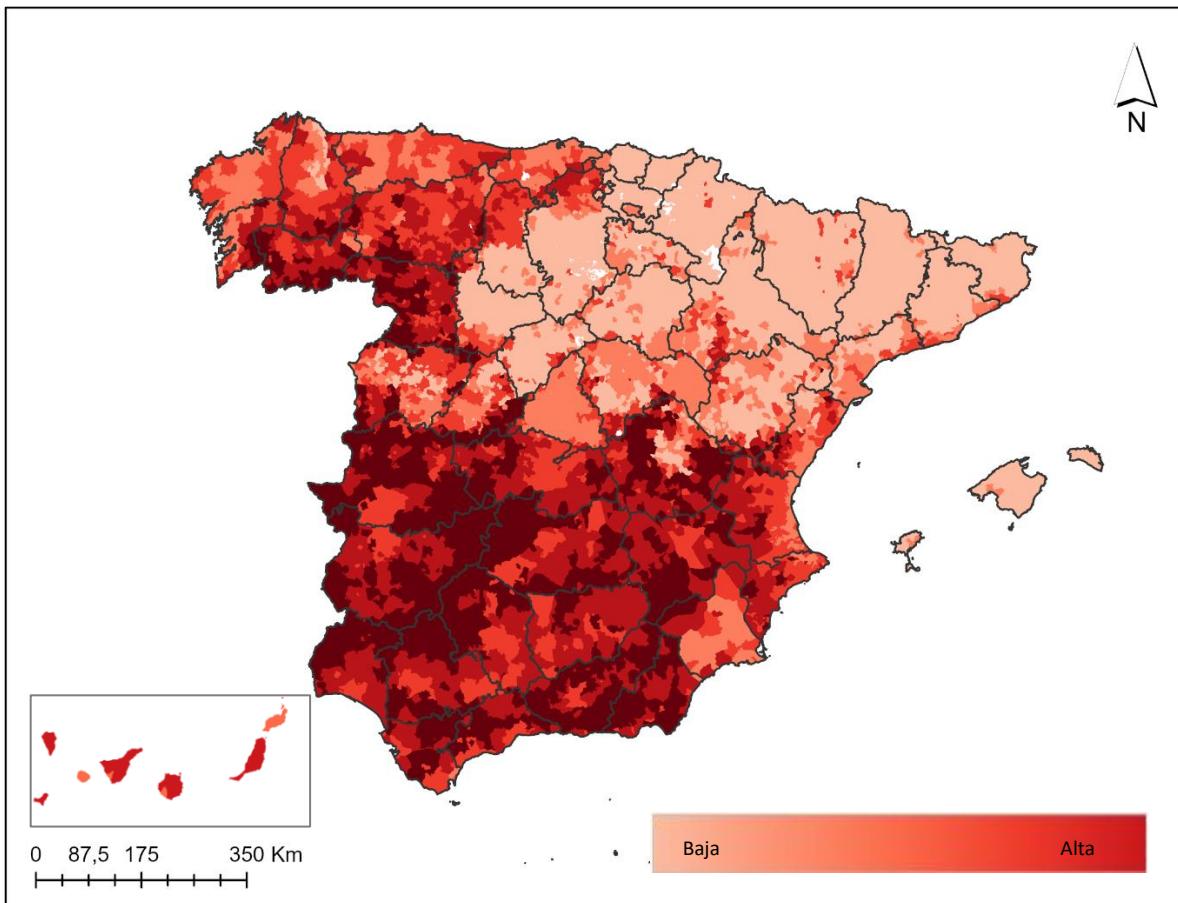


Figura 3. Vulnerabilidad socioeconómica. Fuente: elaboración propia.

Vulnerabilidad de las viviendas

Las características físicas y la distribución del entorno construido determinan la capacidad de resistencia frente a eventos climáticos extremos. Por ello, se analiza la situación en España a través de diversos indicadores clave: la densidad de viviendas previstas en áreas de suelo de desarrollo, la disponibilidad de superficies y zonas verdes por cada 1000 habitantes, la densidad de viviendas familiares, la edad media de los edificios y el estado de conservación de las edificaciones, específicamente aquellas catalogadas como ruinosas, en mal estado o deficientes. Estos factores proporcionan una visión integral sobre la resiliencia del parque habitacional español y su capacidad para adaptarse a los desafíos del cambio climático, subrayando la necesidad de intervenciones específicas para mejorar la infraestructura y reducir la vulnerabilidad de las comunidades más expuestas.

En vista del análisis de los factores de vulnerabilidad de las viviendas frente al cambio climático, podemos concluir que existen diversas áreas en España que presentan distintos grados de vulnerabilidad en función de la densidad de viviendas previstas, la disponibilidad de zonas verdes, la densidad de viviendas familiares, la edad media de los edificios y la cantidad de edificios en estado ruinoso o deficiente (Figura 4).

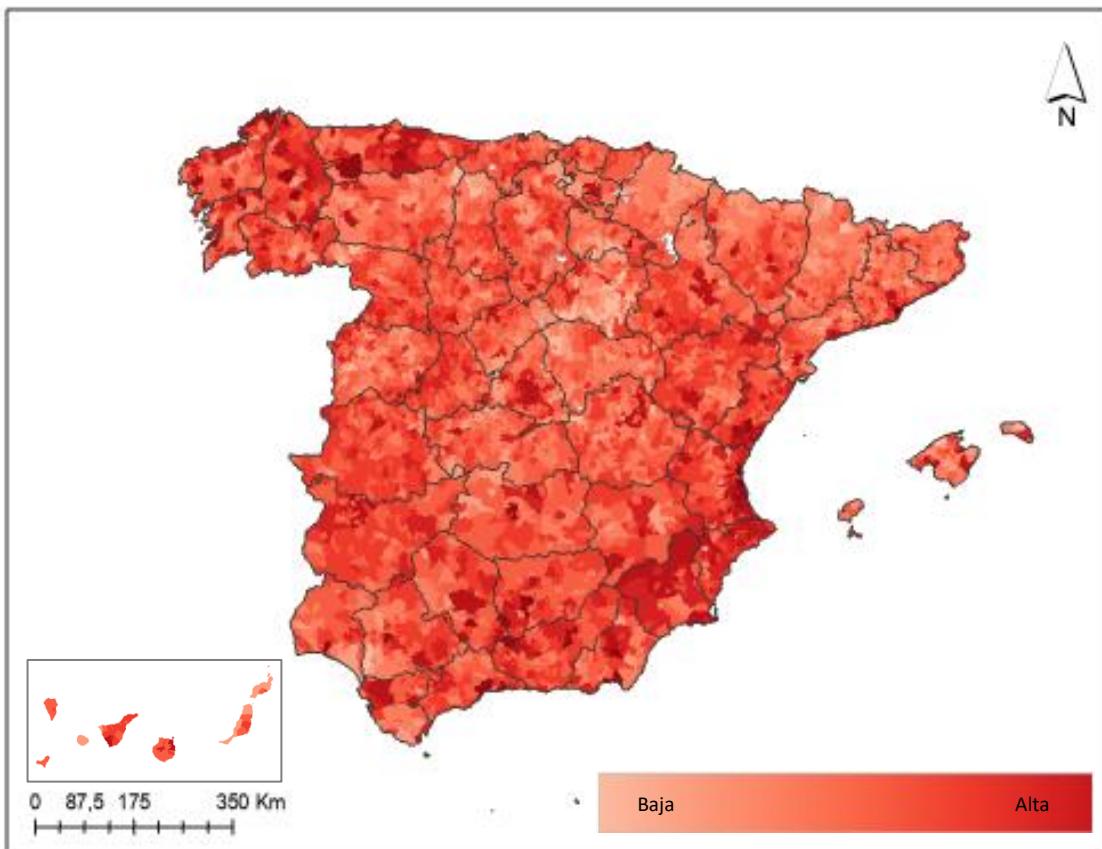


Figura 4. Vulnerabilidad de la vivienda. Fuente: elaboración propia.

Las grandes ciudades y sus alrededores, como Madrid, Barcelona, Valencia y Sevilla, muestran una alta densidad de viviendas previstas y una menor proporción de zonas verdes por habitante, lo que las hace más vulnerables a fenómenos climáticos extremos como olas de calor. Además, la presencia de edificios antiguos y en mal estado en estas áreas urbanas representa un desafío adicional para la adaptación climática. En contraste, las áreas rurales y menos urbanizadas, como el interior de Castilla y León o zonas rurales de Cataluña, presentan una baja densidad de viviendas y una mayor disponibilidad de zonas verdes, pero enfrentan el reto de contar con edificaciones más antiguas, lo que también incrementa su vulnerabilidad. Por lo tanto, las estrategias de adaptación deben ser específicas para cada región, priorizando la renovación y modernización de edificios en áreas urbanas densamente pobladas y la mejora de infraestructuras en áreas rurales para asegurar una respuesta eficaz y equitativa frente al cambio climático.

Vulnerabilidad final

Atendiendo a la distribución de los niveles de vulnerabilidad analizados en función de la sociodemografía, socioeconomía y vivienda en España, la Figura 5 muestra la vulnerabilidad final. En ella, se señala una clara disparidad en la distribución territorial en la vulnerabilidad frente al cambio climático motivada por una combinación de mencionados factores de análisis.

En el mapa de vulnerabilidad final presentado, se observa una distribución territorial que varía en intensidad de vulnerabilidad a lo largo del país. El gradiente de color, que va desde tonos más claros (baja vulnerabilidad) a tonos más oscuros (alta vulnerabilidad), permite identificar fácilmente las áreas de mayor fragilidad.

Se aprecia que las áreas del sur, sureste y oeste de España presentan una mayor concentración de vulnerabilidad. Estas zonas pueden estar afectadas por factores como baja capacidad económica, menor estabilidad laboral y viviendas en mal estado o en áreas con alta densidad de población. Además, esto podría inferir con una menor presencia de zonas verdes que mitigan los efectos climáticos en estos territorios. En contraste, el noreste y algunas áreas del centro del país muestran vulnerabilidad más baja. Estas zonas están caracterizadas por mejores condiciones socioeconómicas, viviendas en mejor estado y una mayor resiliencia ante eventos climáticos extremos.

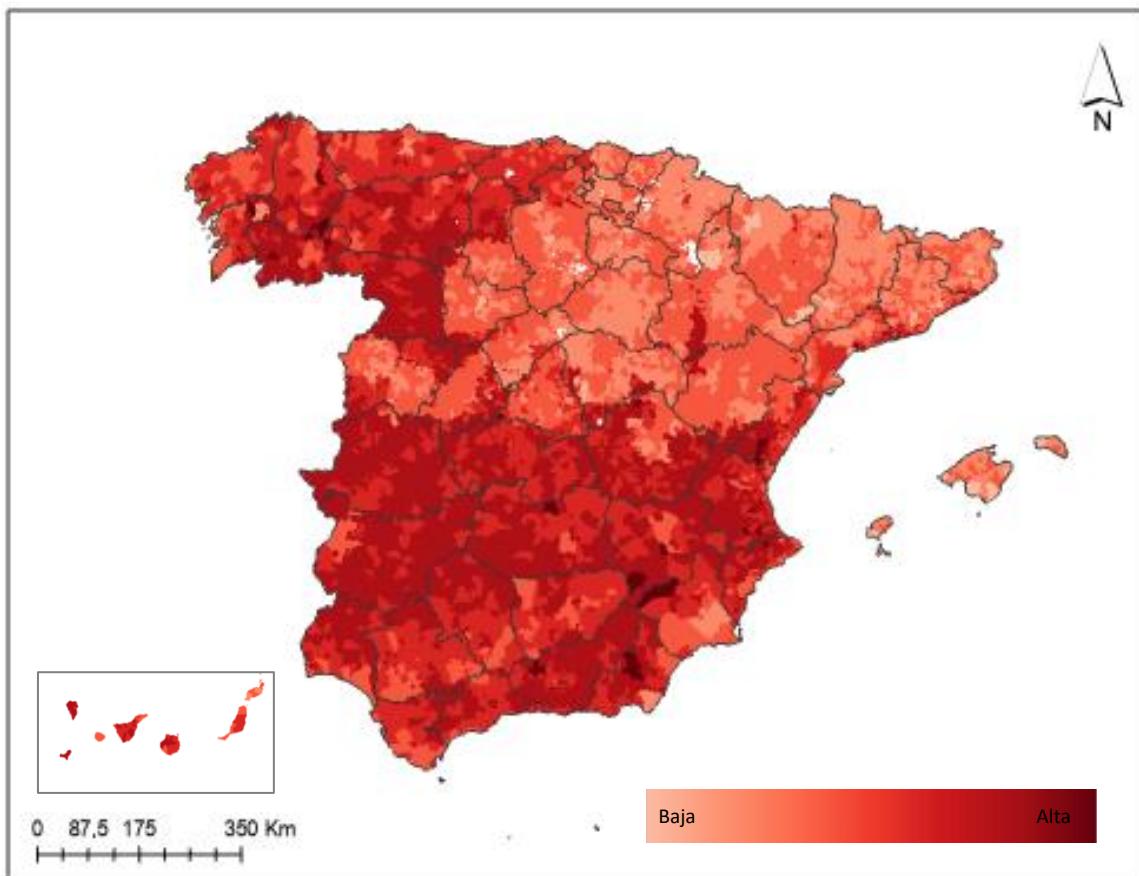


Figura 5. Vulnerabilidad final. Fuente: elaboración propia.

Discusión de resultados

La investigación presentada proporciona una visión detallada y territorialmente diferenciada sobre la vulnerabilidad climática de la vivienda en España, identificando áreas específicas de alta vulnerabilidad, relacionándolas con factores socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura. Los resultados muestran una clara disparidad territorial en la vulnerabilidad climática, con mayor concentración en el sur, sureste y noroeste del país, donde factores como la antigüedad de las viviendas, la baja capacidad económica y el envejecimiento poblacional se combinan para intensificar los riesgos. Este hallazgo es coherente con estudios previos, como los realizados por López-Bueno et al. (2022) y Olcina (2020b), quienes también identificaron que las zonas del sur y áreas rurales enfrentan mayores desafíos debido a una infraestructura más frágil y menor capacidad de respuesta frente a los eventos climáticos extremos.

Uno de los puntos fuertes de este estudio es su enfoque integral, que combina variables climáticas con factores sociales y económicos, ofreciendo una perspectiva

multidimensional de la vulnerabilidad. Esta aproximación contrasta con investigaciones más sectoriales, como las de Panque y Vargas (2021), centradas exclusivamente en sequías en áreas agrícolas, o Laaidi et al. (2012), que se enfocan en el efecto de las islas de calor en entornos urbanos. La integración de múltiples factores permite comprender mejor las complejidades de la vulnerabilidad climática, alineándose con enfoques recomendados por el IPCC (2023) y ampliando la aplicabilidad de los resultados para la formulación de políticas.

Sin embargo, el estudio también presenta limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, la dependencia de datos estáticos para evaluar la vulnerabilidad puede limitar la capacidad de capturar dinámicas temporales, como los cambios en la infraestructura de vivienda o mejoras en la capacidad de adaptación regional. Asimismo, el presente análisis no explora en profundidad las interacciones entre las distintas variables evaluadas, como el efecto combinado de la densidad urbana y el envejecimiento de la población en zonas urbanas altamente pobladas. Este factor, identificado por López-Bueno et al. (2022), ha sido señalado como un elemento clave en la intensificación de los riesgos climáticos.

Al contrastar los resultados con estudios internacionales, se observa una alineación con patrones de vulnerabilidad similares en áreas mediterráneas, como destaca el Programa ESPON (2014), que identifica las regiones costeras mediterráneas como particularmente vulnerables debido a la combinación de factores climáticos y socioeconómicos. Asimismo, el análisis realizado concuerda con estudios de Gronlund et al. (2014), Benmarhnia et al. (2015) y Días et al. (2018), que enfatizan la importancia de las características del entorno construido, como los materiales de construcción y la densidad de vegetación, en la determinación de la vulnerabilidad urbana frente al cambio climático.

Un aspecto crítico identificado es la disparidad en la capacidad de respuesta entre áreas urbanas y rurales. Mientras que las ciudades enfrentan retos como las islas de calor urbano y la alta densidad poblacional (Laaidi et al., 2012), las áreas rurales presentan un envejecimiento poblacional pronunciado y menor acceso a recursos, tal como se observa en investigaciones de López-Bueno et al. (2022). Esta diferenciación subraya la necesidad de diseñar estrategias de adaptación específicas para cada contexto, como la incorporación de infraestructura verde en las ciudades y la mejora de la accesibilidad a recursos en áreas rurales, tal como sugieren Olcina (2020) y Vargas y Cánovas (2022).

Por último, los hallazgos de este estudio confirman la importancia de incorporar un enfoque territorial en la evaluación de vulnerabilidad climática, alineándose con el marco teórico establecido por Cutter et al. (2003), quienes destacan la relevancia de analizar la vulnerabilidad desde una perspectiva espacial y multidimensional. Sin embargo, también evidencian la necesidad de avanzar hacia modelos más dinámicos y predictivos que permitan anticipar mejor los impactos futuros del cambio climático, especialmente bajo escenarios de altas emisiones.

Conclusiones

La situación actual de la vulnerabilidad climática de la vivienda en España refleja una marcada disparidad entre diferentes regiones, influenciada por factores sociodemográficos y socioeconómicos, así como por las características del entorno construido. Las áreas urbanas densamente pobladas, como Madrid, Barcelona y las regiones costeras del Mediterráneo enfrentan desafíos específicos debido a la alta concentración de habitantes y la necesidad de infraestructuras resilientes. En contraste, las regiones rurales y despobladas como Castilla y León, Extremadura o Aragón se ven afectadas por un envejecimiento acelerado de la población y una dispersión geográfica que dificulta el acceso a servicios esenciales.

La Figura 6 señala específicamente las localizaciones más vulnerables.

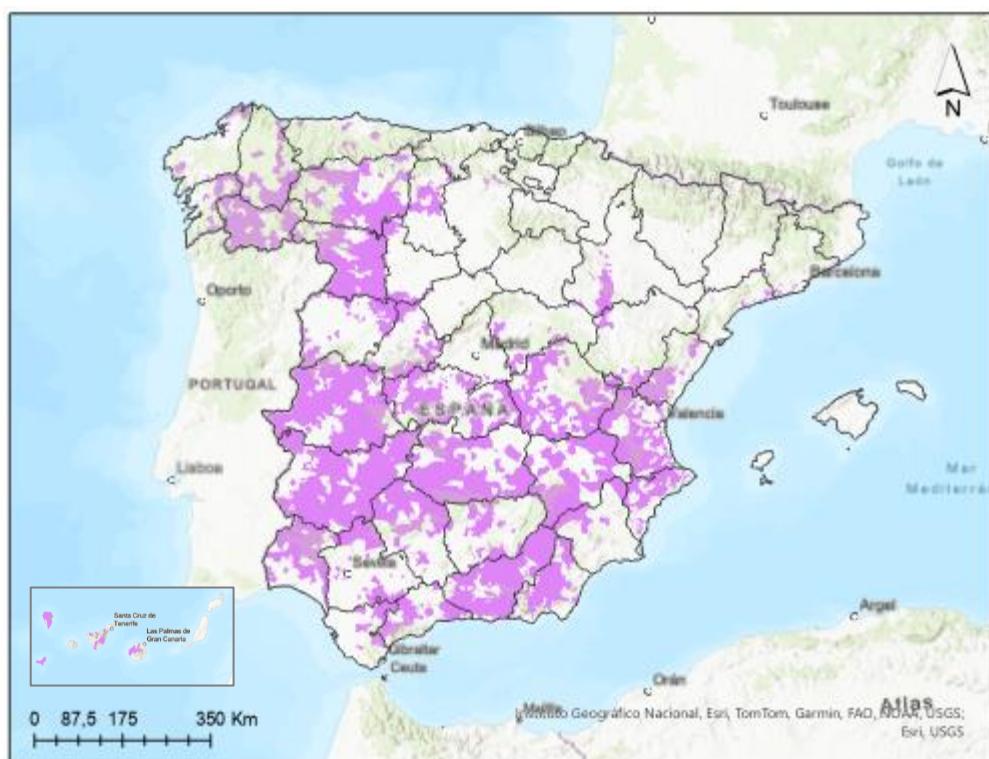


Figura 6. Áreas especialmente vulnerables. Fuente: elaboración propia.

La identificación de las áreas más vulnerables refleja patrones claros:

- Mitad sur de la península: Comunidades como Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y la Comunidad Valenciana presentan altos niveles de vulnerabilidad debido a factores socioeconómicos como menores ingresos, mayores tasas de desempleo y una menor proporción de población con estudios.
- Noroeste: Galicia y parte de Castilla y León (Zamora y León) muestran también una elevada vulnerabilidad, asociada principalmente a una población más envejecida y un parque de viviendas más antiguo.
- Centro y noreste: Estas zonas presentan una vulnerabilidad moderada, con un equilibrio entre menores densidades de población, un entorno urbano con más espacios verdes y mejores indicadores socioeconómicos.

A nivel nacional, los sectores más vulnerables están especialmente expuestos a problemas como la pobreza energética y la menor resiliencia de las infraestructuras de vivienda frente a eventos extremos. Este panorama refuerza la necesidad de considerar los factores sociales, económicos y habitacionales como claves en las estrategias de adaptación.

De cara al futuro, las proyecciones sugieren que los efectos del cambio climático, aunque extendidos por todo el territorio, tendrán un impacto más severo en las regiones ya identificadas como vulnerables, particularmente en el sur y litoral mediterráneo. Esto refuerza la urgencia de implementar estrategias de adaptación específicas que consideren la diversidad territorial.

Por esta razón se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Fortalecimiento de infraestructuras: modernizar el parque de viviendas, especialmente en áreas urbanas y rurales con viviendas antiguas y menor resiliencia frente a eventos climáticos extremos.
- Políticas inclusivas de adaptación: diseñar estrategias que equilibren las necesidades de las áreas urbanas densamente pobladas con las de las regiones rurales más despobladas, garantizando acceso equitativo a recursos y servicios.
- Gestión territorial sostenible: fomentar un uso eficiente del suelo y medidas de diseño urbano que reduzcan la vulnerabilidad, como aumentar las áreas verdes en entornos urbanos y mejorar la gestión de recursos hídricos en áreas rurales.
- Planes de emergencia locales: desarrollar planes de acción que refuerzen la capacidad de respuesta a nivel comunitario, especialmente en las áreas de mayor riesgo.

Para mitigar los impactos del cambio climático de manera eficaz y equitativa, es importante desarrollar estrategias de adaptación que consideren la variabilidad territorial, integrando medidas de modernización de infraestructuras y políticas de uso sostenible del suelo. La incorporación de soluciones en el diseño urbano, la gestión de recursos hídricos y la planificación de emergencias será fundamental para proteger a las comunidades más vulnerables. Abordar la vulnerabilidad climática requiere un enfoque integral, que combine medidas socioeconómicas con la modernización del entorno construido y políticas adaptativas a nivel local, regional y nacional.

Bibliografía

- Achebak, H., Devolder, D. and Ballester, J. (2019). Trends in temperature-related age-specific and sex-specific mortality from cardiovascular diseases in Spain: a national time-series analysis. *The Lancet Planetary Health*, 3. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30090-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30090-7)
- Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R. F., Pegenaute, F., Herrmann, F. R., Robine, J. M., Basagaña, X., Tonne, C., Antó, J. M. and Achebak, H. (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine*, 29(7), 1857–1866. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z>
- Benmarhnia, T., Deguen, S., Kaufman, J. S. and Smargiassi, A. (2015). Review Article: Vulnerability to Heat-related Mortality: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression Analysis. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 26(6), 781–793. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000375>
- Bescós, A. and Camarasa-Belmonte, A. (2004). La creciente ocupación antrópica del espacio inundable y el aumento de la vulnerabilidad en las poblaciones del Bajo Arga (Navarra). *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, ISSN 0212-9426, Nº. 37, 2004 (Ejemplar Dedicado a: Agua y Ciudad), Pags. 101-118.
- Calvo García-Tornel, F. (2002). Sociedades y territorios en riesgo. In *Investigaciones Geográficas*. <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcwd486>
- Calvo, F. (2001). *Sociedades y territorios en riesgo*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Camarasa-Belmonte, A., López, M. J. and Soriano, J. (2008). Cartografía de vulnerabilidad frente a inundaciones en llanos mediterráneos: caso de estudio del Barranc de Carraixet y Rambla de Poyo. *Serie Geográfica*, ISSN 1136-5277, Nº 14, 2007-2008 (Ejemplar Dedicado a: Profesora María de Los Ángeles Díaz Muñoz "In Memoriam"), Pags. 75-91.
- Cantos, J. O. (2023). Cambio climático en el litoral mediterráneo: una evidencia que obliga a adaptarse. *Boletín de La Academia MaLagueña de Ciencias*, 75–81.
- Coma, E., Pino, D., Mora, N., Fina, F., Perramon, A., Prats, C., Medina, M., Planella, A., Mompart, A., Mendioroz, J. and Cabezas, C. (2023). Mortality in Catalonia during the summer of 2022 and its relation with high temperatures and COVID-19 cases. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1157363>
- Cutter, S. L., Boruff, B. J. and Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- De Cos Guerra, O. and Reques Velasco, P. (2019). Vulnerabilidad territorial y demográfica en España. Posibilidades del análisis multicriterio y la lógica difusa para la definición de patrones espaciales. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 45, 201–225. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28962049014>
- De Cos, O., Castillo, V. and Cantarero-Prieto, D. (2022). A geographical information system model to define COVID-19 problem areas with an analysis in the socio-

economic context at the regional scale in the North of Spain. *Geospatial Health*, 17. <https://doi.org/10.4081/gh.2022.1067>

Díaz Camacho, M. Á. and Nubiola, C. (2018). *Arquitectura y cambio climático*. Los Libros de la Catarata.

Díaz, J., Carmona, R., Mirón, I. J., Luna, M. Y. and Linares, C. (2018). Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983–2013). *Environment International*, 116, 10–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.001>

Díaz, J., Sáez, M., Carmona, R., Mirón, I. J., Barceló, M. A., Luna, M. Y. and Linares, C. (2019). Mortality attributable to high temperatures over the 2021–2050 and 2051–2100 time horizons in Spain: Adaptation and economic estimate. *Environmental Research*, 172, 475–485. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.02.041>

Díaz, J., Carmona, R. and Linares, C. (2015). *Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009*.

ESPON Programme. (2014). *Mapping European Territorial Structures and Dynamics*. https://apps.espon.eu/ESPON_Atlas/

Follos, F., Linares, C., Vellón, J. M., López-Bueno, J. A., Luna, M. Y., Sánchez-Martínez, G. and Díaz, J. (2020). The evolution of minimum mortality temperatures as an indicator of heat adaptation: The cases of Madrid and Seville (Spain). *The Science of the Total Environment*, 747, 141259. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141259>

Fontalba-Navas, A., Lucas-Borja, M. E., Gil-Aguilar, V., Arrebola, J. P., Pena-Andreu, J. M., & Perez, J. (2017). Incidence and risk factors for post-traumatic stress disorder in a population affected by a severe flood. *Public Health*, 144, 96–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.puhe.2016.12.015>

Galán, E., Cañada, R., Fernández, F. and Cervera, B. (2001). *Annual Temperature Evolution in the Southern Plateau of Spain from the Construction of Regional Climatic Time Series BT - Detecting and Modelling Regional Climate Change* (M. B. India and D. L. Bonillo (Eds.); pp. 119–131). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-04313-4_11

Gamble, J., Hurley, B., Schultz, P., Jaglom, W., Krishnan, N. and Harris, M. (2012). Climate Change and Older Americans: State of the Science. *Environmental Health Perspectives*, 121. <https://doi.org/10.1289/ehp.1205223>

García, R. and Calvo, F. (2008). *Frecuencia Y Evolución De Rachas Secas En La Cuenca Del Guadalentín (Sureste De España)*. 71–90.

Gasparrini, A., Guo, Y., Hashizume, M., Lavigne, E., Zanobetti, A., Schwartz, J., Tobias, A., Tong, S., Rocklöv, J., Forsberg, B., Leone, M., De Sario, M., Bell, M. L., Guo, Y.-L. L., Wu, C., Kan, H., Yi, S.-M., de Sousa Zanotti Staglirio Coelho, M., Saldiva, P. H. N., ... Armstrong, B. (2015). Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet (London, England)*, 386(9991), 369–375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)

German Red Cross. (2019). *Impact Forecast Mapping: Identifying Urban Areas Most Vulnerable to Heat Waves.*

Gronlund, C. J., Zanobetti, A., Schwartz, J. D., Wellenius, G. A. and O'Neill, M. S. (2014). Heat, heat waves, and hospital admissions among the elderly in the United States, 1992-2006. *Environmental Health Perspectives*, 122(11), 1187–1192. <https://doi.org/10.1289/ehp.1206132>

Guo, Y., Gasparini, A., Armstrong, B. G., Tawatsupa, B., Tobias, A., Lavigne, E., Coelho, M. de S. Z. S., Pan, X., Kim, H., Hashizume, M., Honda, Y., Guo, Y.-L. L., Wu, C.-F., Zanobetti, A., Schwartz, J. D., Bell, M. L., Scorticini, M., Michelozzi, P., Punnasiri, K., ... Tong, S. (2017). Heat Wave and Mortality: A Multicountry, Multicommunity Study. *Environmental Health Perspectives*, 125(8), 87006. <https://doi.org/10.1289/EHP1026>

Gutierrez, K. S. and LePrevost, C. E. (2016). Climate Justice in Rural Southeastern United States: A Review of Climate Change Impacts and Effects on Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(2), 189. <https://doi.org/10.3390/ijerph13020189>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *Sixth Assessment Report: Climate Change 2023*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf

Iñiguez, C., Royé, D. and Tobías, A. (2021). Contrasting patterns of temperature related mortality and hospitalization by cardiovascular and respiratory diseases in 52 Spanish cities. *Environmental Research*, 192, 110191. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110191>

Jiao, Y., Yu, H., Wang, T., An, Y. and Yu, Y. (2017). Thermal comfort and adaptation of the elderly in free-running environments in Shanghai, China. *Building and Environment*, 118, 259–272. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.03.038>

Laaidi, K., ZEGHNOUN, A., Douisset, B., Bretin, P., Vandentorren, S., Giraudet, E. and Beaudeau, P. (2011). The Impact of Heat Islands on Mortality in Paris during the August 2003 Heat Wave. *Environmental Health Perspectives*, 120, 254–259. <https://doi.org/10.1289/ehp.1103532>

León Gómez, I., Delgado Sanz, C. and Larrauri Cámara, A. (2022). Implementación de un nuevo modelo MoMo, para la estimación de excesos de mortalidad por todas las causas y atribuibles a temperatura. *Boletín Epidemiológico Semanal*, 30(6 SE-Estudios Epidemiológicos), 67–78. <file:///revista.isciii.es/index.php/bes/article/view/1252>

López Díez, A., Dorta Antequera, P., Febles Ramírez, M. and Díaz Pacheco, J. (2016). *Los procesos de adaptación al cambio climático en espacios insulares: el caso de Canarias.*

López-Bueno, J. A., Navas-Martín, M. A., Díaz, J., Mirón, I. J., Luna, M. Y., Sánchez-Martínez, G., Culqui, D. and Linares, C. (2022). Analysis of vulnerability to heat in rural and urban areas in Spain: What factors explain Heat's geographic behavior?

Environmental Research, 207,
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112213> 112213.

Lüthi, S., Fairless, C., Fischer, E. M., Scovronick, N., Armstrong, B., Coelho, M. D. S. Z. S., Guo, Y. L., Guo, Y., Honda, Y., Huber, V., Kyselý, J., Lavigne, E., Royé, D., Rytí, N., Silva, S., Urban, A., Gasparrini, A., Bresch, D. N. and Vicedo-Cabrera, A. M. (2023). Rapid increase in the risk of heat-related mortality. *Nature Communications*, 14(1), 4894. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-40599-x>

Ministerio de Medio Ambiente. (2007). *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia*.

Ministerio de Sanidad. (2024). *Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperatura sobre la Salud*. https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2023/docs/Plan_Excesos_Temperatura_2023.pdf

Ministerio de Sanidad, S. S. e I. (2013). *Informe del Cambio Climático en la Salud*. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/CCCompleto.pdf>

Ministerio de Transportes, M. y A. U. (2023). *Atlas Digital de las Áreas Urbanas de España*. <https://www.mivau.gob.es/urbanismo-y-suelo/suelo/atlas-estadistico-de-las-areas-urbanas>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2020). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf

Mitchell, J. K., Devine, N. and Jagger, K. A. (1989). A Contextual Model of Natural Hazard. *Geographical Review*, 79, 391.

Olcina, J., Serrano-Notivoli, R., Miró, J. and Meseguer-Ruiz, O. (2019). *Tropical nights on the Spanish Mediterranean coast, 1950-2014*. <https://doi.org/10.3354/cr01569>

Olcina, J. (2020a). Clima, canvi climàtic i riscos climàtics al litoral mediterrani. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 66(1 SE-Miscel·lània). <https://raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/view/373299>

Olcina, J. (2020b). *El litoral mediterráneo español, territorio de riesgo. Aumento de la vulnerabilidad y la exposición a la peligrosidad natural*.

Olcina, J. (2020c). Aumento de la vulnerabilidad y de la exposición a la peligrosidad natural. In *El litoral mediterráneo español, territorio de riesgo* (pp. 197–212).

Olcina, J. (2020d). Ordenación del territorio para la gestión del riesgo de inundaciones: Propuestas. In M.I. López & J. Margalejo (Eds.), *Riesgo de inundación en España: análisis y soluciones para la generación de territorios resilientes* (pp. 501-516). Universitat d'Alacant

- Olcina, J. and Vera, J. F. (2016). Cambio climático y política turística en España: diagnóstico del litoral mediterráneo español. *Cuadernos de Turismo*, 38, 323–359. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/turismo.38.271471>
- Paneque, P. and Vargas Molina, J. (2021, October 24). Gestión y planificación del riesgo de sequía: capacidad de adaptación, percepción social y participación pública. *III Congreso Nacional Del Agua*.
- Pennisi, E. (2020). Living with heat. *Science (New York, N.Y.)*, 370(6518), 778–781. <https://doi.org/10.1126/science.370.6518.778>
- Pérez Morales, A. (2016). Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social en poblaciones afectadas por el peligro de inundación: el caso de Águilas (Murcia, sureste ibérico). *Documents d'anàlisi Geogràfica / [Publicacions Del Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona]*, 62, 133–159. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.242>
- Pérez-Morales, A., Romero-Díaz, M. A. and Gil-Guirado, S. (2021). Structural measures against floods on the Spanish Mediterranean coast. Evidence for the persistence of the “escalator effect.” *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47(1 SE-), 33–50. <https://doi.org/10.18172/cig.4901>
- Perles Roselló, M. J., Vías Martínez, J. M. and Andreo Navarro, B. (2009). Vulnerability of human environment to risk: Case of groundwater contamination risk. *Environment International*, 35(2), 325–335. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.08.005>
- Perles Roselló, María Jesús Sortino Barrionuevo, J. F., Cantarero Prados, F. J., Noblejas, H. C., De la Fuente Roselló, A., Orellana-Macías, J. M., Reyes Corredera, S., MirandaPáez, J. and Mérida Rodríguez, M. (2021a). Potential of hazard mapping as a tool for facing COVID-19 transmission: The geo-COVID cartographic platform. *Boletín de La Asociacion de Geografos Espanoles*, 91. <https://doi.org/10.21138/bage.3151>
- Perles Roselló, M. J. and Mérida Rodríguez, M. F. (2010). Patrón territorial y conformación del riesgo en espacios periurbanos. El caso de la periferia Este de la ciudad de Málaga. *Scripta Nova-Revista Electronica De Geografía Y Ciencias Sociales*, 14, 329. <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-329.htm>
- Perles Roselló, M. J., Sortino Barrionueno, J. F. and Cantarero Prados, F. J. (2017). Cartografía de la vulnerabilidad del territorio frente al riesgo de inundación. Propuesta adaptada a la directiva europea de inundaciones y normativas derivadas. *Boletín de La Asociacion de Geografos Espanoles*, 2017(75), 341–372. <https://doi.org/10.21138/bage.2504>
- Perles, M. J., Sortino, J. F. and Cantarero, F. J. (2017). El rol de la vulnerabilidad de la población en la gestión del riesgo. Precisiones necesarias y criterios a emplear para el diseño de métodos de evaluación útiles y consensuados. In M. . Rodriguez Van Gort (Ed.), *Factores fundamentales de vulnerabilidad en la construcción del riesgo*. UNAM.
- Perles, M.-J., Sortino, J. F. and Mérida, M. F. (2021b). The Neighborhood Contagion Focus as a Spatial Unit for Diagnosis and Epidemiological Action against COVID-

19 Contagion in Urban Spaces: A Methodological Proposal for Its Detection and Delimitation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph18063145>

Puga, D., Fernández-Carro, C. and Fernández-Abascal, H. (2021). *Multimorbidity, Social Networks and Health-Related Wellbeing at the End of the Life Course BT - Handbook of Active Ageing and Quality of Life: From Concepts to Applications* (F. Rojo-Pérez and G. Fernández-Mayoralas (Eds.); pp. 609–628). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58031-5_37

Ribas Palom, A. and Saurí Pujol, D. (2006). De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad. In J. Nogué and J. Romero (Eds.), *Las otras Geografías* (pp. 285–300). Tirant lo Blanch.

Ribas Palom, A. and Saurí Pujol, D. (1996). EL ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES HISTÓRICAS DESDE UN ENFOQUE CONTEXTUAL. UNA APLICACIÓN A LA CIUDAD DE GIRONA. *Papeles de Geografía*, 0(23-24 SE-Artículos), 229–244. <https://revistas.um.es/geografia/article/view/45191>

Ribas, A., Olcina, J. and Saurí, D. (2020). More exposed but also more vulnerable? Climate change, high intensity precipitation events and flooding in Mediterranean Spain. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 29(3), 229–248. <https://doi.org/10.1108/DPM-05-2019-0149>

Rodrigo-Cano, D., Mancinas Chávez, R. and Fernández Rial, R. (2021). *La comunicación del cambio climático, una herramienta ante el gran desafío*. Dykinson. <http://digital.casalini.it/9788413776439>

Ruiz-Páez, R., Díaz, J., López-Bueno, J. A., Navas, M. A., Mirón, I. J., Martínez, G. S., Luna, M. Y. and Linares, C. (2023). Does the meteorological origin of heat waves influence their impact on health? A 6-year morbidity and mortality study in Madrid (Spain). *The Science of the Total Environment*, 855, 158900. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158900>

Serrano-Notivoli, R., Tejedor, E., Sarricolea, P., Meseguer-Ruiz, O., de Luis, M., Saz, M., Longares, L. and Olcina, J. (2023). Unprecedented warmth: A look at Spain's exceptional summer of 2022. *Atmospheric Research*, 293, 106931. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2023.106931>

Smith, T., Zaitchik, B. and Gohlke, J. (2013). Heat waves in the United States: Definitions, patterns and trends. *Climatic Change*, 118, 811–825. <https://doi.org/10.1007/s10584-012-0659-2>

Vargas Molina, J. and Cánovas García, F. (2022). Caracterización del riesgo de inundación en la ordenación del territorio: avances y retos para la incorporación de la vulnerabilidad. In *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (Issue 92). <https://doi.org/10.21138/bage.3200>

Vargas Molina, J., Paneque, P. and Augusto Breda Fontão, P. (2021). Drought-related media analysis from Andalusia and São Paulo. *Environmental Hazards*. <https://doi.org/10.1080/17477891.2021.1932712>