

Fundación

**AON**

España

# **Barómetro de las Catástrofes en España 2021**

23 de noviembre de 2022

**ANEXOS**

## **Anexo – Infraestructuras críticas**

A continuación, se explica los detalles de los cálculos realizados para estimar el impacto económico por cada desastre.

➤ Filomena (periodo: 02/01/2021 – 20/01/2021)

En el caso de Filomena las infraestructuras críticas más afectadas fueron Energía, Agua, Transporte, Alimentación y Salud. Aunque no esté considerado directamente como una infraestructura crítica, también cabe destacar el impacto que tuvo el desastre Filomena en la educación. Varios colegios en la comunidad autónoma de Madrid, Aragón, Castilla la Mancha, Castilla y León, Valencia y Cataluña tuvieron que cerrar y retrasar su inicio a la vuelta de las vacaciones de Navidad debido a las limitaciones en desplazamiento y en algunos casos por labores de reparación [19]–[21]. A continuación, se analiza el impacto que tuvo en cada una de las infraestructuras críticas:

i. Energía

La energía es una de las infraestructuras más importantes. Un fallo en el suministro de energía afecta a la mayoría de las demás infraestructuras. Hay varias fuentes de energía: electricidad, gas y petróleo. Por lo tanto, al analizar los efectos de una catástrofe en la infraestructura energética, es necesario considerar los diferentes tipos de energía y para cada tipo las partes del suministro: generación, distribución y comercialización.

Filomena afectó principalmente a la distribución final y al consumo. A pesar de la gravedad de la tormenta, ningún evento significativo afectó a la generación y la transmisión en general, según las fuentes de Red Eléctrica de España [22]. La borrasca Filomena afectó directamente a las líneas de distribución final y al consumo de distintos tipos de energía, dejando a consumidores finales con cortes de suministro de gas y electricidad.

Por ello, en este caso el impacto económico se calcula únicamente teniendo en cuenta el coste de pérdida de consumo y se estima que los costes de reparación o sustitución de las infraestructuras y los costes de personal para reparación son 0. Utilizando la fórmula desarrollada para la pérdida de consumo y los datos presentados en la metodología, se calcula el impacto económico en la energía.

Para el coste de pérdida de consumo de electricidad, teniendo en cuenta las afecciones que tuvo en distintos lugares, se ha estimado que 45.000 viviendas fueron afectadas durante dos días [23]–[29], por lo que el coste sería de:

$$\text{Coste Electricidad} = 3,80659 * 45.000 * 2 * 1,2 = 411.111,72 \text{ €}$$

Para el coste de pérdida de consumo de gas, teniendo en cuenta las afecciones que tuvo en distintos lugares, se ha estimado que 22.000 viviendas fueron afectadas durante día y medio [23]-[29], por lo que el coste sería de:

$$\text{Coste Gas} = 3,874 * 22.000 * 15 * 1,2 = 153.410,4 \text{ €}$$

Por lo tanto, sumando los dos costes, el coste total en energía sería de: 564.522,12 €

## ii. Agua

El efecto de Filomena en el suministro de agua fue principalmente secundario, ya que fue consecuencia del corte de suministro eléctrico que no permitía que las bombas funcionaran para llevar agua corriente hacia los hogares de miles de personas [27].

En este caso también el impacto económico se calculará únicamente teniendo en cuenta el coste de pérdida de consumo y se estimará que los costes de reparación o sustitución de las infraestructuras y los costes de personal para reparación son 0 ya que no hubo daños en las infraestructuras.

Utilizando la fórmula desarrollada para la pérdida de consumo y los datos presentados en la metodología, se calcula el impacto económico en la Infraestructura de Agua.

Para el coste de pérdida de consumo de agua se ha estimado que 50.000 viviendas fueron afectadas durante tres días, por lo que el coste sería de:

$$\text{Coste Agua} = 0,27 * 50.000 * 3 = 40.500 \text{ €}$$

## iii. Alimentación

El efecto Filomena afectó directamente a la producción de varios cultivos y también a la distribución de los alimentos. Una parte de la producción de distintos cultivos se vio afectada y no pudo ser recuperada. Sin embargo, no todo el cultivo se vio afectado y el suministro pudo recuperarse cuando el transporte volvió a su funcionamiento habitual.

El consumo final también se vio afectado, pero se recuperó rápidamente, ya que las personas reponen el stock no consumido durante los días que no se podía comprar. Por lo tanto, el coste por pérdida de consumo se considerará insignificante.

Para calcular el impacto económico, utilizaremos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 41.102.716 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 58.718.165,71 €

## iv. Salud

En el caso de Filomena tanto los servicios de emergencias como los hospitales para pacientes ~~de urgencias se vieron afectados por la falta de personal que no podía llegar al hospital~~ debido a los bloqueos en transporte. Además, tanto los servicios ambulatorios como de hospitales tuvieron que posponerse, ya que muchos de los pacientes no podían llegar a las instalaciones.

En este caso, el impacto económico se calcula teniendo en cuenta el coste de salario de los empleados que no llevaron a cabo su trabajo o bien porque no pudieron llegar a su puesto de trabajo o porque los pacientes no pudieron llegar al ambulatorio o al hospital.

Considerando una media de 14 consultas diarias y 4.000 médicos de atención primaria en la Comunidad autónoma de Madrid [31], y considerando que la afección duró 3 días, el número de consultas no realizadas asciende a aproximadamente 170.000 consultas. Se estima que el salario bruto medio de un médico en España es de 60.000 euros anuales [32]. Respecto a los hospitales, no hay datos respecto a cuántas cirugías fueron pospuestas ni si tuvieron algún tipo de impacto negativo. Por lo tanto, este coste no se incluye en la estimación.

$$\text{Coste Salud} = 4.000 \left( \frac{\text{médicos}}{\text{día}} \right) * 3 (\text{días}) * \frac{60.000}{210} \left( \frac{\text{€}}{\text{día}} \right) = 3.428.571,43 \text{ €}$$

#### v. Transporte

En el caso de Filomena, las grandes cantidades de nieve bloquearon las vías de tren, carreteras y pistas de aterrizaje en el transporte aéreo. Filomena tuvo un efecto directo sobre la infraestructura de transporte y este generó efectos indirectos en otras infraestructuras como las de la salud y la alimentación.

Para estimar el coste incurrido por Filomena en la Infraestructura de Transporte, tenemos que considerar dos aspectos principales: y la pérdida de consumo causada por la cancelación vuelos y trenes y el coste de reparación requerido para liberar y reparar las carreteras afectadas.

Solo en el aeropuerto de Madrid se estima que 700 vuelos fueron cancelados [33]. En el transporte ferroviario, 183.000 pasajeros se vieron afectados [34]. Para liberar las líneas de trenes y responder a las incidencias, cerca de 5.700 profesionales fueron movilizados durante 3 días y RENFE movilizó alrededor de 2.000 profesionales de diferentes áreas por dos días. Filomena afectó a 657 carreteras, de las que 133 estaban cortadas. 13.000 camiones interrumpieron el transporte de carga y fueron paulatinamente liberados a lo largo de los 3 días. Se movilaron 3.000 empleados y personal de las contratatas para la retirada de nieve de 100.000 km de carreteras y se realizaron tratamientos preventivos en 632 kms. [35].

Para estimar el impacto económico, se ha calculado el coste por la pérdida de consumo debido a la cancelación de los vuelos y trenes.

Coste estimado por la cancelación de los vuelos: para calcular este coste se ha tenido en cuenta que, si un vuelo se cancela por causas naturales, entonces no hay indemnización y solamente se devuelve el coste del billete al usuario. Vamos a asumir que el coste medio de un billete de avión es de 200 euros y que la capacidad media de un avión es de 180 personas [36]. Teniendo en cuenta que se cancelaron 700 vuelos, asumiendo una ocupación del vuelo del 90%, el coste total sería:

$$\text{Coste total en el sector aéreo} = 700 * 200 * 180 * 0,9 = 22.680.000 \text{ €}$$

Coste estimado por la cancelación de los trenes: para calcular este coste se ha asumido que el coste medio de un billete de tren es de 10 euros por pasajero. Teniendo en cuenta que Filomena afectó a 183.000 pasajeros entonces, el coste total sería:

$$\text{Coste total en el sector ferroviario} = 183.000 * 10 = 1.830.000 \text{ €}$$

Coste estimado en la liberación y reparación de las carreteras afectadas: el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana establece que el coste diario en viabilidad invernal es de 370.000 euros [16]. Si tenemos en cuenta que la tormenta duró 3 días y que afectó en mayor o menor medida a todo el país, podemos estimar el coste por limpieza de carreteras. A esto tenemos que sumarle el mantenimiento preventivo que se realizó. Teniendo en cuenta que el coste de mantenimiento anual por km es de 80.000 euros [17], entonces:

$$\begin{aligned} \text{Coste en la limpieza de carreteras} &= 370.000 * 3 = 1.110.000 \text{ €} \\ \text{Coste en mantenimiento preventivo} &= 632 * \frac{80.000}{365} * 3 = 415.561,64 \text{ €} \end{aligned}$$

Con todo esto el coste total en el sector de transporte asciende a 26.035.561,64 euros.

➤ Heladas de marzo y mal cuajado (periodo: 19/03/2021 – 24/03/2021)

Las heladas ocurridas en marzo afectaron a las comunidades autónomas de Cataluña, Aragón, Castilla la Mancha y Extremadura. En el caso de estas comunidades autónomas, la única infraestructura crítica afectada fue la alimentación.

Las principales producciones agrícolas afectadas fueron los árboles frutales (albaricoque, melocotón, nectarina, paraguayo y cereza), los almendros, la viña y las hortalizas) [37], [38].

Para calcular el impacto económico, utilizamos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 77.285.120,98 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 110.407.315,7 €

➤ Serie sísmica en Andalucía (periodo: 17/04/2021 – finales de 2021)

Desde principios de abril hasta el final de año hubo una serie sísmica que afectó al sur de la península, en concreto a Andalucía y a Melilla con epicentros en el entorno sur del mar de Alborán, con un total de 3180 seísmos de los cuales 184 fueron de intensidad superior a los dos grados en la escala de Richter. El 28 de agosto ocurrió el seísmo más fuerte de 5,1 grados y ese mes se acrecentó la actividad tectónica en la zona. Sin embargo, estos seísmos no tuvieron ningún impacto significativo en las infraestructuras críticas y por lo tanto el impacto económico fue insignificante en esta dimensión.

➤ Heladas de abril (periodo: 12/04/2021 – 19/04/2021)

Las heladas ocurridas en abril afectaron principalmente a las comunidades autónomas de Castilla la Mancha, Castilla y León, Aragón, Comunidad Valenciana y Cataluña. Al igual que en el caso de las heladas de marzo, la infraestructura crítica afectada fue la alimentación debido a unos de los peores fenómenos meteorológicos de carácter puntual sufrido por el campo español a lo largo de los últimos 42 años.

Los efectos más importantes se produjeron en cultivos que se encontraban en fases de crecimiento y desarrollo muy sensibles. En el caso de los frutales, la mayoría de los daños corresponden a parcelas de melocotón, pero también a producciones de pera, manzana, albaricoque y ciruela. La helada también afectó de manera significativa al almendro, y en menor medida a producciones de caqui, cereza, guisante, remolacha, colza o variedades tempranas de uva de vino [39].

Para calcular el impacto económico, utilizamos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 18.778.121,15 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 26.825.887,36 €

➤ Pedrisco y Lluvias (periodo: 23/05/2021 – 23/06/2021)

El pedrisco y las lluvias ocurridas en los meses de mayo y junio afectaron principalmente a las infraestructuras críticas de alimentación, transporte y salud. Las comunidades autónomas más afectadas fueron Castilla y León, La Rioja, Castilla la Mancha, Extremadura, Aragón, Comunidad Valenciana y la Comunidad de Madrid.

La fuerte tormenta provocó cuantiosas precipitaciones que afectaron sobre todo a la agricultura y al transporte [40], [41]. Además, provocó caídas de árboles, cubiertas afectadas y filtraciones e inundaciones en algunas viviendas, y afectando al orden y seguridad de la ciudadanía [40]. Sin embargo, no hay información sobre el coste de estas consecuencias. Finalmente, debido a la tormenta se tuvieron que suspender varias campañas de vacunación contra la COVID-19 [40], [41]. Aunque esto afectó a la infraestructura de salud, su coste es nulo ya que esas vacunas se dispensaron más tarde.

i. Alimentación

El pedrisco y las fuertes lluvias afectaron sobre todo a la comunidad autónoma de Castilla y León según Agroseguro [42]. Para estimar el impacto económico en el sector de la agricultura se utilizaron los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 86.674.441,96 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 123.820.631,4 €

## ii. Transporte

El pedrisco y las fuertes lluvias crearon graves alteraciones en el tráfico a lo largo de todo el país. Además, afectó también a las vías férreas según los datos del consorcio de compensación de seguros.

Para calcular el impacto económico de los daños causados por este evento, se han usado los datos del Consorcio de Compensación de Seguros sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguros de 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 720.074 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 1.028.677,14€

### ➤ Viento y olas de calor (periodo: 11/08/2021 – 16/08/2021)

Entre los días 11 y 16 de agosto España y más tarde Canarias sufrieron un episodio de ola de calor de 6 días de duración con temperaturas récords desde 1975 [43]. Las temperaturas altas afectan principalmente a la alimentación por la pérdida de cultivos, pero también afecta al sector de la salud debido al número de muertes y la demanda creciente de los servicios de emergencias para atender a los afectados.

## iii. Alimentación

La ola de calor afectó sobre todo al cultivo de las Islas Canarias entre el 16 y el 18 de agosto provocando la destrucción de las plantas, hojas y frutos. Sobre todo, afectó a la producción platanera pero también a la producción de uva de vino, aguacate, planta viva y hortalizas.

Para calcular el impacto económico, utilizamos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 9.320.603,84 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 13.315.148,34 €

## iv. Salud

Durante todo el verano de 2021 se estimaron 1.298 muertes atribuibles al exceso de temperatura por las olas de calor. De esas, un 54% se produjeron en agosto, y casi el 90% entre los días 11 y 20 de agosto (durante la ola de calor)[44]. El coste económico de estas muertes se estimará en el capítulo de impacto socioeconómico.

También, se produjo un incremento en la demanda hospitalaria de un 30% debido a la situación extrema [45], [46]. Sin embargo, no hay indicios de que este aumento supuso ningún coste extra, por lo tanto, se considerará que el impacto económico no fue significativo.

➤ DANA y pedrisco (periodo: 30/08/2021 – 02/09/2021)

La Dana ocurrida a finales de agosto afectó a las comunidades autónomas de Madrid, Navarra, Valencia, Cataluña y Castilla la Mancha principalmente. Las infraestructuras críticas que se vieron mayormente afectadas fueron la Alimentación, la Energía y el Transporte.

i. Alimentación

La Dana afectó sobre todo al cultivo del vino de uva (70%) y en menor medida a hortalizas al aire libre de otoño, frutos secos, olivares y a los hortalizas al aire libre de primavera y verano. Para calcular el impacto económico, utilizamos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 21.274.925,36 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 30.392.750,51 €

ii. Energía

Las fuertes lluvias dejaron sin suministro eléctrico a 10.000 usuarios en la zona de Alcanar desde la primera hora de la mañana hasta la tarde (12 horas) [47]–[49]. Utilizando la fórmula desarrollada para la pérdida de consumo y los datos presentados en la metodología, se calculará el impacto económico en la energía. Para el coste de pérdida de consumo de electricidad se ha estimado que 10.000 usuarios fueron afectados durante 12 horas días [47], [48] por lo que el coste sería de:

$$\text{Coste Electricidad} = 3,80659 * 10.000 * 12/24 * 1 = 19.032,95 \text{ €}$$

iii. Transporte

Las fuertes lluvias y las inundaciones ocurridas generaron problemas de tráfico con varias carreteras cortadas en diferentes puntos del país como Tarragona, Castellón, Navarra, Lugo, Cuenca, Segovia, y Toledo. Para poder retirar el fango y el lodo de las carreteras se utilizaron máquinas quitanieves [48].

También hubo afecciones en la red ferroviaria entre Vinaròs y Castelló, pero se solventó trasladando los pasajeros afectados por carretera [48], [50]. En total afectó a 12 trenes y tuvieron que trasladar a casi 200 viajeros por carretera para poder llegar a Vinaròs.

Para calcular el impacto económico de los daños causados por este evento en el transporte, se han usado los datos del Consorcio de Compensación de Seguros sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguros de 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 894.342 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 1.277.631,43 €.



➤ DANA y pedrisco (periodo: 15/09/2021 – 25/09/2021)

La Dana ocurrida a finales de agosto afectó a las comunidades autónomas de Valencia, Andalucía, Islas Baleares, Castilla la Mancha y Extremadura principalmente. Las infraestructuras críticas que se vieron mayormente afectadas fueron la Alimentación, Agua y el Transporte.

i. Alimentación

La Dana de septiembre no solo provocó inundaciones habituales en las gotas frías sino también vino acompañada de fuertes pedriscos que agravaron los daños en el campo [51]. Esta Dana afectó a una extensión geográfica mayor a la habitual, incluyendo a las comunidades del arco mediterráneo (Comunidad Valenciana, Cataluña, Murcia y Andalucía) y las comunidades del centro y suroeste de la península como Castilla-La Mancha, Extremadura y Castilla y León. Aunque la educación no se considera una infraestructura crítica, cabe mencionar que en la provincia de Huelva ocho centros educativos de los municipios de Lepe, Cartaya, Ayamonte e Isla Cristina tuvieron que ser evacuados como consecuencia de las inundaciones y en algunos de ellos causaron daños en sus infraestructuras [52], [53].

Los daños principales afectaron a las producciones de caqui y cítricos. También se vieron afectados las producciones de arroz, almendros, maíz, frutales, uva de vino y uva de mesa entre otros.

Para calcular el impacto económico, utilizamos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 40.773.272,7 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 58.247.532,5 €

ii. Agua

Debido a las inundaciones ocurridas en la zona de Cuevas de Campo (Granada), la Junta de Andalucía destinó 150.000 euros a reparar los daños en la red de abastecimiento [52], [53].

iii. Transporte

Las fuertes lluvias y las inundaciones ocurridas generaron problemas de tráfico con varias carreteras cortadas en diferentes puntos del país [52], [54]: Islas Baleares (carretera entre Manacor y Campos y la autopista de Levante), Andalucía (Cartaya carretera A-5053 y carretera N-431, Aljaraque carretera A-497), Extremadura (en los municipios de Zafra, Mérida y Almendralejo).

También hubo daños en la infraestructura de la red ferroviaria, interrumpiendo su servicio [52]. Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, las indemnizaciones de los daños de esta Dana en el sector de transporte fueron de 3.078,48 euros. Asumiendo en cuenta una cobertura de seguros del 70% [30], el impacto económico total fue de 4.397,83 €.

➤ Erupción Volcánica de La Palma (periodo: 19/09/2021 – 13/12/2021)

En el caso de la erupción volcánica el efecto en las infraestructuras críticas no fue muy severo. Las dos infraestructuras más afectadas fueron la agricultura (alimentación) y el transporte. Hubo también algún efecto menor en la infraestructura de salud, por la demanda de atención médica relacionada con la intoxicación causada por las cenizas.

La agroindustria, en particular la producción de plátanos y bananas cerca de los volcanes, fue completamente destruida. Parte de la producción ya se vio afectada por una ola de calor durante el verano de 2021.

La otra infraestructura afectada fue el transporte aéreo y transporte a carreteras. Debido a las cenizas y el humo expulsado por el volcán, muchos vuelos que salían y llegaban a la isla de Las Palmas fueron cancelados.

La infraestructura sanitaria no fue directamente afectada, pero la salud de la población puede verse afectada en el futuro por la intoxicación causada por los gases de las cenizas.

i. Alimentación

La erupción del volcán afectó directamente a la producción de plátanos y bananas cerca del volcán. Agroseguro no se hace cargo de los cultivos afectados por el volcán ya que este evento no está cubierto por sus pólizas. Por ello, estas pérdidas serán cubiertas por la administración pública y se estima que ascendieron a 18,8 millones de euros [55], [56].

ii. Transporte

La erupción volcánica sobre todo afectó a dos tipos de transporte: carreteras y transporte aéreo.

En total, 73,8 kms de carreteras fueron afectadas por el volcán, en concreto las carreteras: LP-2, LP-212, LP-213, LP-211, LP-2132 y LP-215. Por lo tanto, la comunicación norte-sur por la vertiente oeste de la isla quedó completamente interrumpida aislando los municipios y explotaciones agrícolas de Los Llanos de Aridane, Tazacorte y El Paso.

Para paliar dichos efectos, el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, mediante una declaración de emergencia, construirá una nueva carretera de unos 5,5 km de longitud entre Puerto Naos y Tazacorte que permitirá restablecer la conexión viaria en la vertiente occidental afectada por la erupción volcánica. A su vez, se acondicionará un tramo de carretera no afectada por el volcán pero que permita absorber y distribuir el tráfico que ahora se desplaza por la franja oeste afectada por el volcán. La inversión se estima que será de 38 millones de euros [57].

Coste total en carreteras = 38.000.000 euros

Respecto al sector aéreo, se estima que más de 500 vuelos fueron cancelados llegando y saliendo de Canarias durante los casi 3 meses de la erupción volcánica [58]. Asumiendo una

media de 100 pasajeros por vuelo (ya que muchos vuelos son entre las islas), estimamos que 50.000 pasajeros fueron afectados. Si estimamos que el coste medio de un ticket es de 50 euros por persona, la pérdida estimada es de 2.500.000 euros.

Coste total en el sector aéreo = 2.500.000 euros

Con todo esto el coste total asciende a: 40.500.000 euros.

### iii. Salud

Esta infraestructura no fue afectada directamente ya que los hospitales fueron capaces de atender a las personas, afectadas principalmente por la intoxicación de gases y cenizas. Sin embargo, hay otras consecuencias que aparecen a medio y largo plazo. El número de muertes entre septiembre y diciembre de 2021 en la Palma fue el doble que en esos mismos meses en toda Canarias [59].

#### ➤ Inundaciones en la cuenca del Ebro (periodo: 10/12/2021 – 16/12/2021)

La borrasca Barra dejó intensas lluvias y cantidades enormes de precipitaciones facilitando la crecida del río Ebro. Este fenómeno afectó principalmente a tres comunidades autónomas: Aragón, Navarra y La Rioja.

En la Rioja, la crecida del río provocó inundaciones en los terrenos agrícolas y afectó también a los pozos de captación de agua para el suministro de agua potable. También varias carreteras fueron cortadas debido al evento.

En Navarra, a la altura de Tudela el río se desbordó e inundó todas las calles del municipio. Varias carreteras tuvieron que ser cortadas, así como la autopista AP-15, la N-113 y otras vías secundarias por su paso por Cabanillas y Fustiñana. Además, las inundaciones causaron dos muertes, una en Elizondo y otra en Sumbilla.

En Aragón, sobre todo afectó a las zonas rurales afectando significativamente a la agricultura de esa zona.

### i. Transporte

Debido a las inundaciones provocadas por la subida del Ebro varias carreteras fueron cortadas. En Navarra, el desbordamiento del río Arga dejó calles y garajes inundados y carreteras cortadas en la comarca de Pamplona [60]. Las carreteras AP-15 y la N-113 estuvieron cortadas en varios puntos de la zona de Castejón [60]. En la localidad de Miranda (Burgos) varias calles fueron también cortadas [60]. En el País Vasco, en la cuenca del Deba, el desbordamiento del río Kilimon provocó el corte de la carretera y los accesos al Hospital de Mendaro, por lo que los bomberos prestaron ayuda para trasladar el personal y el material al centro sanitario [60]. En

Aragón, la inundación también generó cortes en las carreteras provinciales CP-002 en Novillas, en la CP-003 en Pradilla de Ebro, y en Gallur [61].

Para calcular el impacto económico de los daños causados por este evento en el transporte, se han usado los datos del Consorcio de Compensación de Seguros sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguros de 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 1.848.871 euros. Por lo tanto, el coste total sería de: 2.641.244, 29 €

## ii. Salud

Debido al desbordamiento del río Kilimon, las carreteras de acceso al Hospital de Mendaro fueron cortadas. Debido a esto se cancelaron las consultas de endocrinología, otorrinolaringología, pruebas de esfuerzo de cardiología y reumatología [62]. En este caso, el impacto económico se calculará teniendo en cuenta el coste de pérdidas de los servicios (consultas o cirugías) no proporcionados o realizados.

Considerando una media de 14 consultas diarias y un médico por especialidad (en total 4), y considerando que la afección duró 1 día, el número de consultas no realizadas fue de 56 consultas. Se estima que el salario bruto medio de un médico en España es de 60.000 euros anuales [32]. Por lo tanto, el coste de cancelar dichas consultas tuvo un impacto económico de:

$$\text{Coste Salud} = 4 \frac{\text{médicos}}{\text{día}} * 1 (\text{días}) * \frac{60.000}{210} \left( \frac{\text{€}}{\text{día}} \right) = 1.142,86\text{€}$$

Además, para poder dar respuesta a la demanda, se reforzó y aumentó el personal en el PAC de Eibar debido a la inaccesibilidad al hospital de Mendaro [62]. Sin embargo, no hay datos de cuánto fueron esos refuerzos.

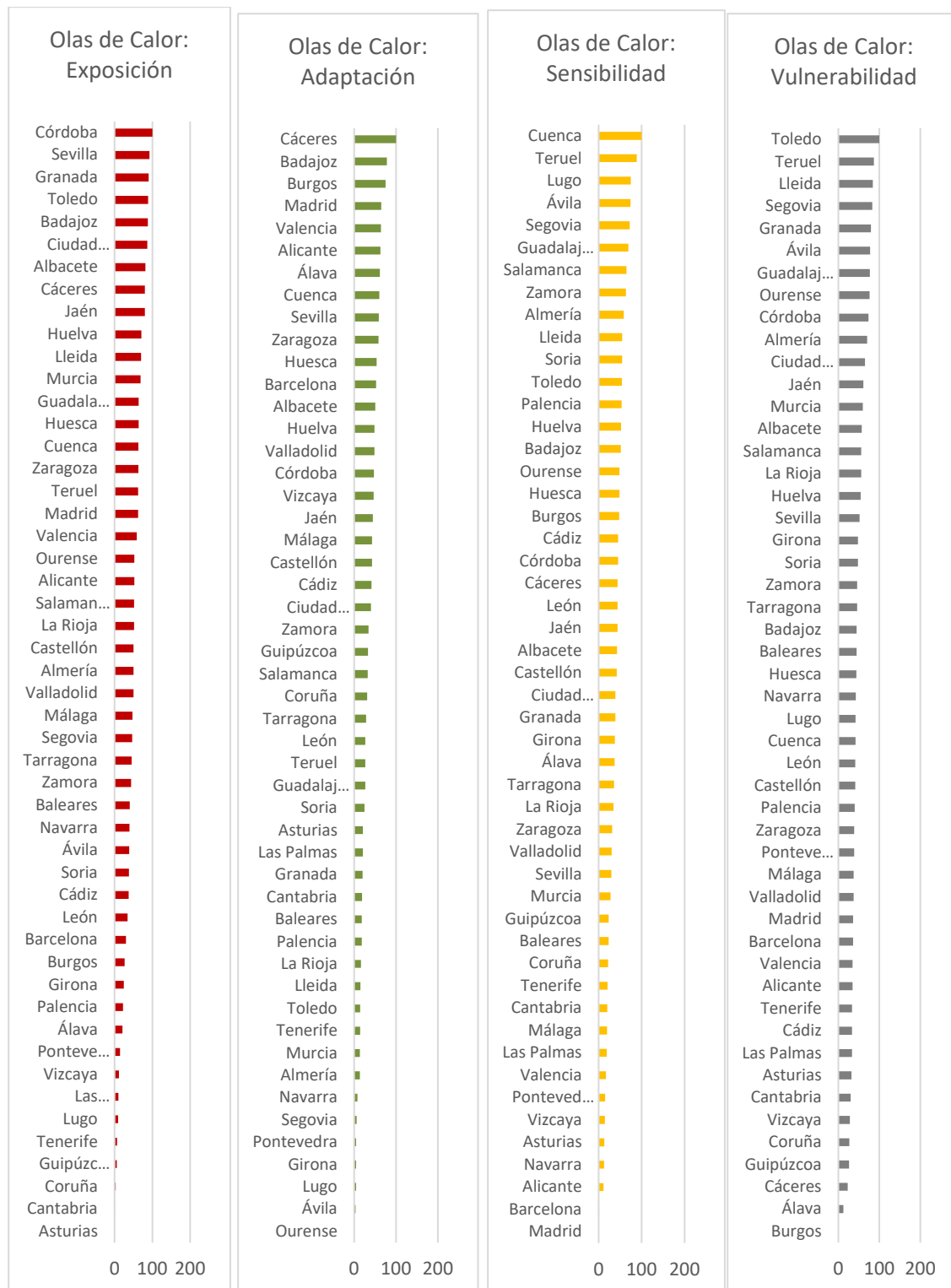
## iii. Alimentación

Las inundaciones afectaron a los siguientes cultivos en Navarra: brócoli, coliflor, tierras de maíz, cereal de invierno, alfalfa, alcachofa, espárrago y cardo [63]. Además, generó daños en árboles de frutales, viñedos, olivar y frutos secos [63]. A estos daños sobre los cultivos agrícolas habría que sumar las afecciones a infraestructuras agrarias, que se estima en unas 2.000 hectáreas afectadas [63].

Para calcular el impacto económico, utilizamos los datos de Agroseguro sobre las indemnizaciones asumiendo una cobertura de seguro del 70% [30]. Las indemnizaciones ascendieron a 4.583.259,84 euros. Por lo tanto, el coste total sería de 6.547.514,06 €.

## Anexo – Vulnerabilidad social

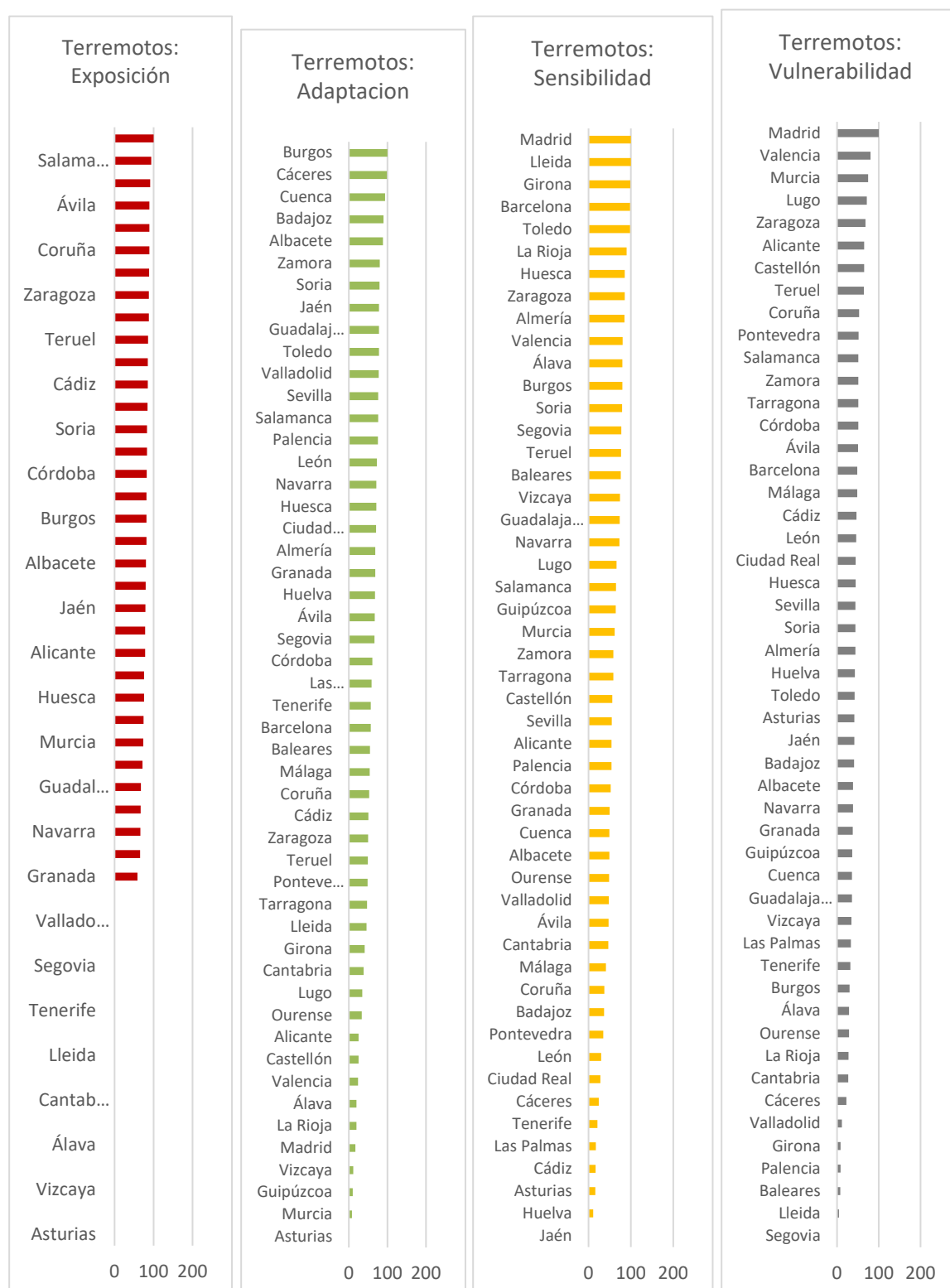
**Figura.** Puntuación del Indicador y Subdimensiones Relativas a la Catástrofe Ola de Calor



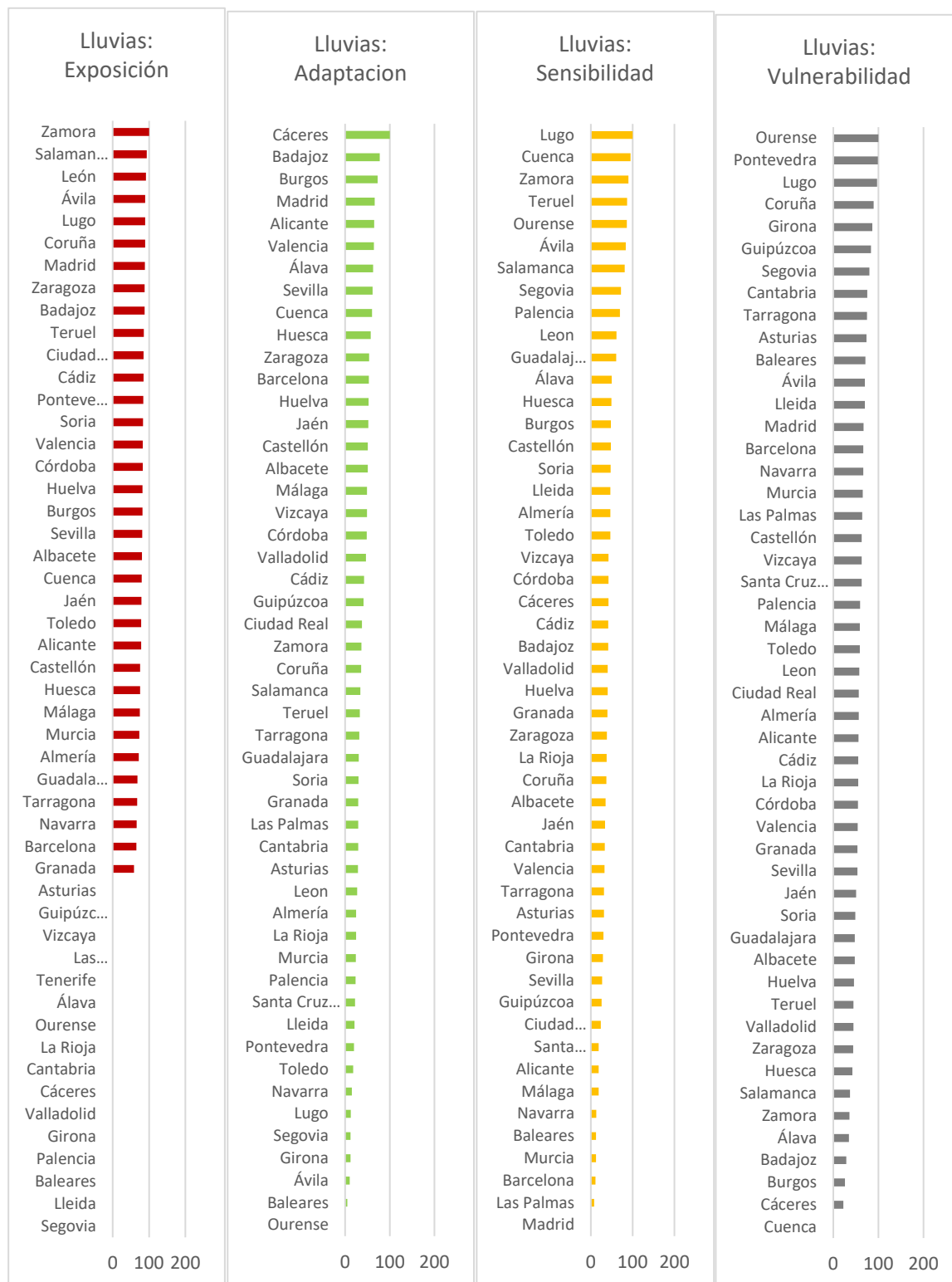
**Figura. Puntuación del Indicador y Subdimensiones Relativas a la Catástrofe Nevadas**



**Figura.** Puntuación del Indicador y Subdimensiones Relativas a la Catástrofe Terremotos



**Figura. Puntuación del Indicador y Subdimensiones Relativas a la Catástrofe Lluvias Muy Fuertes**





**Tabla. Fuentes de datos**

Variable	Fuente
Proporción Universitarios	<a href="#">INE</a>
Tasa de Paro	<a href="#">INE</a>
Ambulancias por cada 100.000 Habitantes	<a href="#">Ministerio de Sanidad</a>
Quitanieves	<a href="#">Ministerio de Movilidad Transportes y Agenda Urbana</a>
Disponibilidad Total de Fundentes	<a href="#">Ministerio de Movilidad Transportes y Agenda Urbana</a>
Movilidad Interprovincial	<a href="#">INE</a>
Carreteras (km)	<a href="#">Ministerio de Movilidad Transportes y Agenda Urbana</a>
Tasa Bruta de Mortalidad	<a href="#">INE</a>
Temperatura Inadecuada del Hogar	<a href="#">Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico</a>
Acceso a Internet	<a href="#">INE</a>
Mayores que Viven Solos	<a href="#">INE</a>
Población Urbana	<a href="#">INE</a>
Suelo Agrario	<a href="#">INE</a>
Defunciones asociadas a las bajas temperaturas	<a href="#">Ministerio de Ciencia e Innovación</a>
Defunciones asociadas a las altas temperaturas	<a href="#">Ministerio de Ciencia e Innovación</a>
Magnitud Sísmica	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional</a>
Intensidad Sísmica	<a href="#">Instituto Geográfico Nacional</a>
Nº de días de nieve en enero	<a href="#">AEMET</a>
Días con temperatura máxima mayor de 30 grados	<a href="#">AEMET</a>
Nº de días de temperatura mínima menor o igual que 0 °C	<a href="#">AEMET</a>
Importe Total Multi por nevadas	UNESPA
Importe Total Multi por llluvias	UNESPA