

La economía del calor

Efectos económicos del
verano caluroso
europeo de 2026

Documento de contexto

4 de agosto de 2026

Hans Stegeman, Joeri de Wilde & Ernst Hobma

La economía del calor

El hecho de que el cambio climático afecte al crecimiento económico a largo plazo es ya un consenso científico establecido. La subida del nivel del mar, la reducción de las cosechas, la menor producción de lácteos, la disponibilidad cada vez menor de agua dulce, la salud humana, la menor productividad y el aumento de la demanda energética son los principales canales por los que el cambio climático perjudica a la economía. Con el tiempo, todo ello puede sumar una reducción sustancial del crecimiento o incluso un colapso incontrolado. Una estimación reciente sitúa la pérdida a largo plazo del PIB mundial en más del 20% por cada grado de calentamiento global, una vez que se incorpora toda la variabilidad climática¹. Sin embargo, la incertidumbre es alta todavía. Esas estimaciones son modelizadas y los modelos se basan en supuestos.

Sin embargo, este año ya vemos en la práctica algunos de los efectos del cambio climático. El calor extremo registrado este verano en toda Europa es un producto directo del cambio climático, aunque está lejos de ser el único. Sin el calentamiento global, estas temperaturas habrían sido prácticamente imposibles; la ola de calor de junio fue aproximadamente cien veces más probable de lo que habría sido hace dos décadas². Junio de 2026 fue ya el junio más caluroso registrado en Europa occidental, 3,05°C por encima de la media de 1991-2020, un récord establecido apenas un año antes³. Desde entonces, han seguido más olas de calor.

Muchos países europeos han registrado un número récord de días por encima de 30 grados, aunque el indicador exacto varía según el servicio meteorológico. El KNMI de los Países Bajos registró cinco días tropicales en junio, una ola de calor de doce días, la más temprana de esa intensidad jamás registrada, y una "superola de calor" regional en Limburgo, con un pico de 39,4°C⁴. Bélgica registró siete días tropicales en Ukkel, otro récord⁵. El DWD alemán registró un récord nacional de once días por encima de 35°C en algunas estaciones⁶. Francia registró algo inédito, con cinco días consecutivos por encima de 40°C y 72 departamentos en alerta roja al mismo tiempo⁷. La AEMET de España registró su junio más caluroso en 15 de sus 86 estaciones. Italia no tiene un organismo nacional que haga este seguimiento, pero Florencia registró seis días consecutivos por encima de 36°C, un récord de 70 años⁸. Lo más parecido a una cifra centralizada entre países proviene del hallazgo de *World Weather Attribution* de que el 45 % de las más de 800 ciudades europeas analizadas batieron sus propios récords de estrés por calor⁹. La escasez de agua también empieza ya a afectar a la actividad económica, desde el transporte y la producción de energía hasta las cosechas.

Estos son los primeros indicios de que deberíamos dejar de tratar el cambio climático como algo del futuro. Sentimos sus efectos ahora, en la vida cotidiana. Este documento de contexto estima los efectos económicos para la Unión Europea este verano, con un enfoque en el crecimiento del PIB. También se abordan algunas consecuencias sociales graves que nunca llegan a reflejarse en las cifras.

Calor extremo y actividad económica

Existe una evidencia considerable de que el calor extremo reduce la producción agregada. Por encima de aproximadamente 30°C sostenidos durante varios días, la producción por hora trabajada empieza a caer con rapidez: en torno a un 3 % por cada grado adicional, según Allianz Research¹⁰. Las investigaciones de la OCDE, más conservadoras, estiman que por cada 10 días muy calurosos más (>35°C) se pierde un 0,3% anual de productividad laboral¹¹. Cuando esos días se producen dentro de una ola de calor, se pierde otro 0,2 % de productividad laboral. Cabe señalar que esos efectos medios difieren según el sector. Para la economía en su conjunto, se estima que las olas de calor de cuatro años especialmente calurosos entre 2000 y 2020 provocaron una pérdida media del 0,4% del PIB en Europa¹².

En este documento se analiza cuánta actividad económica es probable que pierdan la UE en su conjunto y las siete mayores economías que la componen debido al exceso de días calurosos en 2026. Para ello, se hace una estimación de cuántos días calurosos excesivos cabe esperar. Con esa cifra, se revisa la literatura para calcular estimaciones a escala de la UE de las pérdidas de PIB de los sectores agrícola, energético y de transporte. A continuación, se estiman también las pérdidas generales de productividad laboral que probablemente experimentarán las siete mayores economías y la UE en su conjunto. Después esas estimaciones se combinan en una pérdida de PIB aproximada.

Días calurosos excesivos

Para calcular el número de días calurosos que cabe esperar este año por encima de lo habitual se cuenta el número medio de días que superaron los 30 grados en el periodo 1991-2024, o el periodo más largo disponible, a partir de datos de [ECA&D](#). A continuación, se extrapolan los días calurosos esperados en 2026 en función de lo observado hasta ahora, para lo que se tiene en cuenta el número de días por encima de 30 grados en 2026 hasta finales de julio. Después se extrapola esa cifra al conjunto de 2026, al añadir el número de días que implica la proporción media específica de cada país de días de calor extremo a partir de agosto durante el periodo del que disponemos de registros meteorológicos. Esa proporción varía entre el 45 % de Italia y Francia y el 36 % de Alemania y Polonia. Tras la extrapolación se obtiene lo que hemos llamado *número esperado de días calurosos*.

A continuación, se rentan el número medio de días calurosos del registro meteorológico de ese *número esperado de días calurosos*. De este modo se obtiene el *número excedente de días calurosos*, cifra que varía entre solo 1 día de calor extremo excedente para Polonia y 47 días para Italia. A partir de ahí se puede hacer la estimación de cuántas pérdidas de producción deberían causar esos días calurosos excedentes en las economías principales de la UE. Al ponderar por PIB, se observan una media de 24 días calurosos excedentes. Con esta estimación se hace primero una aproximación a las pérdidas de PIB a escala de la UE en agricultura, energía y transporte, salvo que se disponga de datos más precisos. A continuación, se añade una estimación específica de las pérdidas generales de productividad laboral por país.

Tabla 1

País	Días calor 2026 (hasta 31/07)	Proporción histórica desde agosto	Días calor esperados 2026	Días calor históricos	Días extra (pond. UE-PIB)
Italia	53	45	96	49	47
España	61	41	103	70	33
Alemania	13	36	20	13	7
Polonia	7	36	11	10	1
Bélgica	13	42	22	13	14
Países Bajos	8	41	14	5	9
Francia	33	45	60	19	41
UE					24

Fuente: [ECA&D](#), Triodos Bank

Agricultura

El calor afecta tanto a la producción agrícola como a los precios de los alimentos. El estrés por calor aumenta la evapotranspiración y la demanda hídrica de los cultivos, seca la capa superior del suelo, acorta los periodos de llenado del grano y puede reducir la fertilidad del maíz y otros cultivos de verano. En el ganado, las altas temperaturas reducen la ingesta de alimento, disminuyen la productividad y aumentan el riesgo de mortalidad. El resultado no es solo una menor producción agrícola, sino también una menor calidad del producto, mayor demanda de riego, presión sobre los sistemas hídricos, interrupciones en la cadena de suministro y, un tiempo después, presión sobre los precios de los alimentos.

En toda la UE las pérdidas de cosechas causadas por sequías y olas de calor se han triplicado en los últimos 50 años, lo que pone de relieve la amenaza creciente que el calor extremo supone para la productividad agrícola y la seguridad alimentaria¹³. Históricamente, las pérdidas han sido mayores cuando coinciden el calor y la sequía. En 2003 esta combinación redujo los rendimientos del trigo en un 11 % y los del maíz en un 21 % de media en toda Europa. Las sequías-calor de 2018 y 2022 volvieron a mostrar que el daño puede ser grande, desigual entre regiones y sólo parcialmente compensado por mejores condiciones en otros lugares¹⁴.

Para 2026 la evidencia apunta a un impacto ya considerable, aunque probablemente todavía incompleto. El boletín de cosechas MARS de julio de la Comisión Europea muestra el patrón con claridad, el de que las olas de calor repetidas han acortado la fase de llenado del grano de los cultivos de invierno y han adelantado la cosecha. Las previsiones de rendimiento de la UE para los cultivos de invierno, que se cosechan a principios de verano, se han revisado a la baja entre un 1 % y un 4 %, lo que

deja la perspectiva para el conjunto de cereales un 1% por debajo de la media de los últimos cinco años. En cuanto a los cultivos de verano, que se cosechan a finales de esa estación, el calor excepcional y las escasas precipitaciones en el oeste y el centro de Europa han agotado la humedad del suelo, limitado la acumulación de biomasa y afectado a la floración.

Por su parte, las previsiones de rendimiento se han reducido para todos los cultivos de verano, sobre todo para el maíz grano y el girasol, entre un 6 y un 7 %¹⁵. De media, las previsiones de rendimiento se han revisado un 3 % respecto al mes anterior, cuando no hubo revisiones significativas. Esto encaja con el panorama en cada país, en lo que el calor y la humedad baja del suelo redujeron las perspectivas de los cereales de invierno en partes de Alemania, recortaron sensiblemente las previsiones de cultivos de invierno en Hungría por debajo de la media de cinco años, y situaron las previsiones de cultivos de verano por debajo de la media en varios países como Francia, Italia y Hungría. Se prevé que la cosecha de maíz de Francia sea la más baja en 50 años¹⁶. En otras palabras, el principal canal macroeconómico ciertamente no son sólo los cereales de invierno. La producción total se ve muy afectada por los efectos estivales sobre el maíz, el girasol, la fruta y la verdura, además del estrés del ganado. Y, en el momento de publicación de este documento, la temporada aún no ha terminado.

En el caso del ganado, el estrés por calor ha reducido, por ejemplo, hasta un 10 % la producción de leche en la región italiana del Parmigiano Reggiano, mientras que la evidencia histórica más amplia apunta a pérdidas medias anuales de rendimiento lechero de en torno al 1 % por estrés por calor, y pérdidas mayores durante episodios prolongados de calor húmedo¹⁷. En horticultura, la evidencia es menos completa, pero apunta en la misma dirección porque la producción de hortalizas ha sufrido enrollamiento de hojas, quemaduras solares y una calidad reducida, mientras que el seguimiento de cultivos del JRC muestra que el estrés por calor ha reducido hasta ahora las previsiones de rendimiento de la remolacha azucarera y la patata, especialmente en Francia, Hungría y República Checa¹⁸.

La agricultura de la UE representa en torno al 1,2 % del PIB, por lo que incluso un shock agrícola severo no se traduce uno a uno en una cifra macro elevada¹⁹. Si tomamos las revisiones a la baja de las previsiones de rendimiento de cosechas actualmente reportadas y otras evidencias, y extrapolamos para el resto del verano, prevemos una pérdida del 3 %-7 % en la producción agrícola de la UE para el año, que supone un lastre directo sobre el PIB de la UE en torno a 0,05-0,10 puntos porcentuales. Si se incluyen los efectos indirectos de primera ronda a través de la transformación de alimentos, la alimentación animal y las importaciones, el total podría elevarse plausiblemente a en torno a 0,1 punto porcentual del PIB de la UE.

El efecto más visible puede llegar a través de los precios. Se espera que la pérdida de cosechas haga a Europa más dependiente de las importaciones, lo que podría empujar al alza los precios de las materias primas a escala mundial, aunque el efecto final sobre los precios dependerá en gran medida de la cosecha del hemisferio sur a finales de 2026 y principios de 2027. Por ahora, el déficit en la producción europea de cereales se produce en un momento en que la oferta mundial de cosechas también se tensa, con una sequía severa en el sur y el oeste de Estados Unidos que afecta a la producción de cereales y carne²⁰. Investigaciones recientes sugieren que las perturbaciones de la oferta relacionadas con el calor tienen un efecto medible y persistente sobre la inflación.

Las estimaciones de Kotz et al. (2024) ofrecen una referencia útil para el episodio actual. Estos autores constatan que el calor del verano europeo de 2022 incrementó la inflación de los alimentos entre 0,43 y 0,93 puntos porcentuales y la inflación general entre 0,18 y 0,41 puntos porcentuales durante el año siguiente. La ola de calor de 2026 ha tenido hasta ahora una intensidad comparable o mayor en gran parte de Europa y ya ha provocado alteraciones generalizadas en los sectores agrícola y energético, por lo que resultan plausibles efectos inflacionarios de al menos una magnitud similar, aunque todavía inciertos²¹.

Unos precios de los alimentos más altos también reducen el poder adquisitivo real de los hogares y elevan los costes de los insumos para la industria alimentaria, la hostelería y otros sectores intensivos en alimentos. Las investigaciones muestran que las perturbaciones agrícolas relacionadas con el calor tienen efectos persistentes sobre la inflación de los alimentos y la general, mientras que los estudios macroeconómicos indican que las perturbaciones inflacionarias reducen el consumo real y la producción a través de menores rentas reales y mayores costes de producción²².

Si la ola de calor de 2026 incrementa la inflación de los alimentos en aproximadamente 0,5-1,0 puntos porcentuales durante el próximo año (en línea con las estimaciones para la ola de calor europea de 2022), y con el dato de que los alimentos representan el 17 % de la cesta total de inflación general, la consiguiente reducción del poder adquisitivo real de los hogares se situaría probablemente entre el 0,08 % y el 0,17 %. Si suponemos que algo menos de la mitad de esto se traduce en un menor PIB real para 2026, el PIB de la UE se ve afectado en 0,03-0,07 puntos porcentuales²³.

En conjunto, los efectos directos (pérdida de producción) e indirectos (aumento de precios y efectos indirectos) reducen el PIB en aproximadamente 0,15 puntos porcentuales. Estas son todavía provisionales a fecha de esta publicación. Las previsiones de cosechas actuales incorporan las condiciones meteorológicas observadas y las previsiones meteorológicas a corto plazo, pero no pueden reflejar plenamente las condiciones durante el resto del verano. Una ola de calor prolongada en agosto afectaría de forma desproporcionada al maíz, el girasol, la remolacha azucarera, la fruta y la verdura, lo que podría aumentar las pérdidas agrícolas por encima de las proyecciones actuales. Por el contrario, unas condiciones más frescas y húmedas podrían estabilizar los rendimientos en partes del norte y el centro de Europa.

Energía

El calor extremo afecta al sistema energético a través de aumentos simultáneos de la demanda y restricciones en la oferta. Por el lado de la demanda, los hogares y las empresas consumen más electricidad para refrigeración, lo que incrementa las puntas de carga y eleva el coste de equilibrar los sistemas eléctricos²⁴. Por el lado de la oferta, las altas temperaturas del aire y de los ríos reducen la eficiencia y la disponibilidad de la generación térmica, incluidas las centrales nucleares y de combustibles fósiles que dependen de agua de refrigeración. La sequía reduce la producción hidroeléctrica y las temperaturas muy altas reducen la eficiencia de conversión de los paneles fotovoltaicos y las turbinas de gas.

El calor también puede reducir la capacidad de transmisión de las redes eléctricas al aumentar la temperatura de las líneas aéreas de alta tensión²⁵. Estos efectos se refuerzan mutuamente cuando el calor, la sequía y el bajo viento coinciden porque la demanda eléctrica aumenta justo cuando partes del sistema de generación y transmisión se vuelven menos fiables, lo que incrementa la dependencia de las importaciones, el almacenamiento eléctrico, la flexibilidad por el lado de la demanda y la generación de respaldo que se puede despachar²⁶. Precisamente esa combinación de calor persistente y sequía ha caracterizado el verano europeo de 2026 hasta ahora, con niveles bajos de los ríos y una escasez de agua que suponen una presión adicional sobre la generación eléctrica y la resiliencia del sistema²⁷.

La evidencia para 2026 apunta a un endurecimiento generalizado de los mercados eléctricos europeos debido a las temperaturas extremas del verano. La ola de calor ha restringido hasta ahora el suministro eléctrico a través de varios canales. Las temperaturas altas de los ríos redujeron la disponibilidad de agua de refrigeración, lo que obligó a reducir la producción en centrales nucleares de Francia, Suiza y Hungría. Durante el calor de julio, en torno a 6,3 GW de capacidad nuclear francesa - aproximadamente una décima parte de la instalada- se vieron restringidos en ocasiones porque las temperaturas del agua de refrigeración superaron los límites medioambientales. Otros reactores nucleares y una gran central de gas también se enfrentaron a restricciones operativas debido a los límites regulatorios de temperatura del agua y a que el agua de refrigeración excepcionalmente cálida reducía la eficiencia de la planta. En paralelo, la sequía persistente redujo el caudal de los ríos y el nivel de los embalses en gran parte de Europa, lo que reduce la producción hidroeléctrica y aumenta la presión sobre la generación térmica²⁸.

Por el lado de la demanda, las olas de calor sucesivas han incrementado de forma significativa la demanda eléctrica en toda Europa porque los hogares y las empresas han recurrido más a la refrigeración. La demanda creciente de aire acondicionado se ha convertido en un impulsor cada vez más importante del consumo eléctrico de verano en toda Europa, especialmente en los estados del sur y del oeste, como España²⁹. El aumento de la demanda de refrigeración coincidió con una generación eólica débil en varios mercados, lo que empujó al alza con fuerza los precios mayoristas de la electricidad del día siguiente. Los precios eléctricos alemanes de esa fecha, por ejemplo, subieron casi un 30 % durante la ola de calor de finales de mayo porque la mayor demanda de refrigeración y la menor producción eólica obligaron a recurrir más a la generación de gas y carbón, que es más cara. Se observaron subidas de precios similares durante las olas de calor de junio y julio, con analistas que

advirtieron de que las temperaturas persistentemente altas y la oferta restringida probablemente mantendrían elevados los precios mayoristas de la electricidad en Europa³⁰.

Se estima que el clima caluroso del verano de 2026 provoca una reducción bruta significativa de en torno a 60 teravatios-hora (TWh) en la producción eléctrica total de la UE en comparación con las condiciones estacionales normales. Medido frente a la producción eléctrica total de la UE (2.750 TWh), esta penalización por calor se traduce en una pérdida del 2,2 % en la producción eléctrica anual total³¹.

La energía hidroeléctrica aporta la mayor contribución al déficit eléctrico estimado. Suponemos que las condiciones excepcionales de calor y sequía experimentadas durante el verano de 2026 reducirán la generación hidroeléctrica de la UE en aproximadamente 50 TWh respecto a las condiciones normales. Esta estimación se basa en la referencia establecida por la sequía europea de 2022, durante la cual la generación hidroeléctrica de la UE se situó 50 TWh por debajo de la media de 2000-2021³². La escala comparable del calor y la sequía observados en gran parte de Europa en 2026 supone que utilizar el déficit hidroeléctrico de 2022 como referencia ofrece una estimación razonable de la reducción probable de la producción hidroeléctrica.

Al mismo tiempo, suponemos que, en promedio a lo largo de unos 25 días estimados de calor excepcional en el verano de 2026, las restricciones (legales) por temperatura del agua de refrigeración y la menor eficiencia térmica reducen la generación nuclear efectiva de la UE en el equivalente al 10 %-15 % de la capacidad nuclear instalada. Esto se basa en los cortes reportados hasta ahora en 2026 y en datos históricos e implica una pérdida de aproximadamente 5-7 TWh de generación eléctrica nuclear³³.

Las temperaturas ambientales elevadas también reducen la producción de las centrales térmicas de combustibles fósiles al reducir la eficiencia termodinámica, aumentar las necesidades de refrigeración e incrementar la probabilidad de cortes³⁴. Se estima este efecto al combinar la generación eléctrica observada con relaciones publicadas entre temperatura y rendimiento. Las centrales de gas, carbón y fuel generan aproximadamente 750 TWh de electricidad al año en toda la UE, equivalentes a unos 51 TWh durante los aproximadamente 24 días estimados de calor excepcional en el verano de 2026.

Henry y Pratson (2016) estiman que la eficiencia de las centrales termoeléctricas disminuye aproximadamente entre un 0,12 % y un 0,45 % por cada 1°C de aumento en la temperatura ambiente o del agua de refrigeración³⁵. Si se parte de la suposición de que esos 24 días son, de media, unos 8°C más cálidos de lo normal, esto implica una pérdida de eficiencia de aproximadamente un 1-4% durante esos días. Esto se traduce en una reducción estimada de aproximadamente 0,5-2,0 TWh de generación eléctrica de combustibles fósiles durante esos días de calor. Esta estimación es en líneas generales coherente con la evidencia empírica reciente de las centrales eléctricas europeas, que muestra que el calor extremo aumenta significativamente la probabilidad de cortes forzados, en torno a 3,2 puntos porcentuales para las centrales de carbón y 1,3 puntos porcentuales para las de gas³⁶.

Incluso la infraestructura solar de la UE sufre por el calor. A pesar de que los cielos despejados impulsan una producción eléctrica bruta récord, las temperaturas elevadas de las células reducen la eficiencia de conversión fotovoltaica. La evidencia de laboratorio y de campo sugiere que los paneles solares pierden aproximadamente entre un 0,3 % y un 0,5 % de su producción por cada aumento de 1°C en la temperatura de la célula por encima de 25°C. Las temperaturas de los paneles superan este umbral en muchos días de verano cálidos y no solo durante las olas de calor más extremas y por eso basamos nuestra estimación en un periodo más amplio de 50 días más cálidos, en lugar de los 24 días de calor excesivo. Una generación solar anual de la UE de en torno a 350 TWh, lo que corresponde a aproximadamente 47 TWh de generación eléctrica durante el periodo afectado. Si suponemos una reducción efectiva del 2 %-5 % en la producción durante esos días, se obtiene una pérdida estimada de aproximadamente 1,0-2,5 TWh de generación eléctrica. A pesar de esta penalización de eficiencia, la generación solar global durante las olas de calor generalmente se mantiene alta porque el aumento de las horas de sol compensa en gran medida parte de la reducción del rendimiento de los paneles inducida por la temperatura³⁷.

El sector de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (según la clasificación de Eurostat) representa en torno al 2,5 % del PIB de la UE. Si el calor del verano de 2026 reduce la producción anual en aproximadamente un 2,2 %, el impacto directo sobre el PIB agregado de la UE sería de aproximadamente 0,06 puntos porcentuales³⁸.

El efecto más visible puede llegar a través del aumento de los precios de la energía. Según 350.org, la ola de calor de junio de 2026 incrementó los costes del sistema eléctrico mayorista en aproximadamente 731 millones de euros en una semana, en Francia y Alemania combinadas³⁹.

Durante la ola de calor europea histórica de finales de junio y principios de julio de 2025, los precios eléctricos mayoristas diarios se duplicaron aproximadamente durante los días más calurosos, mientras que la demanda eléctrica diaria aumentó hasta un 14 %⁴⁰. Si se parte de esa respuesta observada del mercado, suponemos que el verano extremo de 2026 se traduce en 25 días de calor excepcional durante los que los precios mayoristas de la electricidad duplican su nivel normal. Repartido a lo largo de todo el año, eso corresponde a un incremento medio anual del precio de la electricidad de aproximadamente un 6,8 %. Si partimos de la suposición de que esto se traduzca en un aumento medio de en torno al 6 %-7 % en el componente energético del IPCA, y se tiene en cuenta que la energía representa aproximadamente el 10 % de la cesta del IPCA, la ola de calor incrementaría la inflación general anual en aproximadamente 0,6 puntos porcentuales⁴¹. Sobre la base de la evidencia empírica de que las perturbaciones temporales de los precios de la energía reducen la actividad económica a través de un poder adquisitivo menor de los hogares, mayores costes de producción para la industria y una inversión empresarial más débil, se supone que este shock inflacionario reduce el PIB anual de la UE en aproximadamente 0,15-0,20 puntos porcentuales.

Bajo esos supuestos, una ola de calor prolongada similar a la experimentada en el verano de 2026 podría reducir el PIB anual de la UE en aproximadamente un 0,20 %-0,25 %, tanto por las pérdidas directas en la producción energética como por los efectos indirectos sobre los precios.

Transporte y logística

El calor extremo también afecta al PIB a través de los canales de transporte y logística. El transporte y la logística son especialmente vulnerables porque las altas temperaturas dañan las infraestructuras ferroviarias, provocan daños en las carreteras, reducen la navegabilidad de las vías fluviales interiores, incrementan las restricciones operativas en los puertos y, en general, alteran las redes logísticas. Esas interrupciones limitan los servicios de transporte, lo que constituye el impacto directo sobre el PIB, y también afectan al PIB indirectamente a través de mayores costes de transporte⁴². La ola de calor del verano de 2026 ya ha provocado interrupciones importantes en las redes europeas de transporte y logística.

Los niveles bajos de agua en el Rin han obligado a las embarcaciones fluviales a operar con cargas significativamente reducidas, en algunos lugares hasta solo un 20 % de la capacidad normal, lo que ha incrementado sustancialmente las tarifas de flete y los costes de transporte de mercancías como carbón, productos químicos, combustibles e insumos industriales⁴³. Las interrupciones en el Rin han empezado a afectar a las cadenas de suministro industriales, y las empresas han recurrido a embarcaciones más pequeñas, envíos adicionales y almacenamiento de existencias para mantener la producción. Los economistas estiman que si estas interrupciones del transporte persisten podrían reducir el crecimiento del PIB alemán en torno a 0,2 puntos porcentuales⁴⁴. Los niveles bajos de agua en el Danubio han alterado también el tráfico comercial de barcazas y han reducido los volúmenes de transporte, mientras que el tráfico de mercancías en el puerto de Róterdam ha disminuido porque las vías navegables interiores ya no pueden transportar mercancías de forma eficiente hacia y desde el interior. El volumen de mercancías transportadas entre Róterdam y el Rin ha caído y se situó en torno a un 10 % por debajo de lo normal a finales de julio⁴⁵.

El calor extremo ha afectado además al transporte ferroviario. En toda Europa, los operadores ferroviarios han impuesto restricciones de velocidad y han intensificado la vigilancia debido a la dilatación de las vías, fallos de señalización y otros riesgos de infraestructura relacionados con el calor. Quienes gestionan las infraestructuras informan de que el clima extremo se convierte en una fuente cada vez más importante de interrupciones operativas para las redes ferroviarias europeas⁴⁶.

En conjunto, estos hechos muestran que la ola de calor de 2026 altera simultáneamente varios modos de transporte de mercancías, lo que reduce la capacidad de transporte, aumenta los costes logísticos y crea cuellos de botella en las cadenas de suministro europeas.

El transporte y el almacenamiento representan aproximadamente el 5 % del valor añadido bruto de la UE⁴⁷. A partir de la evidencia observada en el verano de 2026 hasta ahora, se considera plausible una reducción del 5 % en la producción del sector del transporte y el almacenamiento durante un periodo estival afectado de dos meses. Esto implica una pérdida de producción anual del 0,8 %, que se traduce en una reducción aproximada de 0,04 puntos porcentuales del PIB anual de la UE. Los efectos indirectos derivados de mayores costes logísticos, retrasos en las entregas y cadenas de suministro alteradas podrían elevar el impacto total relacionado con el transporte y el comercio hasta en torno al 0,15 % del PIB⁴⁸.

Horas de trabajo y productividad laboral

Las pérdidas generales de producción laboral surgen a través de dos canales principales. En primer lugar, el calor extremo hace que las personas trabajen menos. La probabilidad de que trabajen disminuye y con ella la fuerza laboral real. Un estudio con un panel australiano constató que la probabilidad de trabajar cae 1 punto porcentual en los días de calor extremo⁴⁹. El calor durante el trayecto al trabajo probablemente contribuye de forma significativa a este efecto. Incluso las personas que sí llegan a trabajar lo harán menos horas durante una ola de calor. En Australia el número de horas trabajadas cayó un 2,2 % de media y una encuesta estadounidense sobre el uso del tiempo también muestra una reducción del tiempo de trabajo en los días calurosos⁵⁰.

Pero la mayor pérdida de productividad laboral no se produce en el número de horas trabajadas, sino en la productividad laboral durante esas horas. Varios factores canales contribuyen a ello. Las personas en profesiones físicas y expuestas al calor (como en la agricultura, la construcción, fábricas con mala climatización o aislamiento, y trabajadores del transporte) son ejemplos. En los días de calor extremo, su productividad laboral cae simplemente porque son necesarios más descansos y un ritmo más lento para evitar el sobrecalentamiento⁵¹.

Por otra parte, la productividad laboral de las personas con profesiones cognitivas también se ve afectada. En habitaciones calurosas, las personas rinden peor en todo tipo de tareas. En un experimento controlado a 30°C, las personas rindieron aproximadamente un 9 % menos en tareas de oficina típicas⁵².

Este tipo de pérdidas de productividad son probables también para las personas que trabajan desde casa o en una oficina sin aire acondicionado en los días calurosos. Incluso las personas que sí disponen de aire acondicionado en su lugar de trabajo probablemente rendirán menos. La exposición al calor durante el trayecto al trabajo también puede reducir el rendimiento cognitivo, y el calor nocturno afectará negativamente a la calidad del sueño, lo que reduce aún más ese rendimiento⁵³.

La aclimatación al calor extremo requiere cierta adaptación, aunque solo parcial. Varios estudios evidencian que las regiones históricamente más expuestas al calor, como es el caso de España, sufren menores pérdidas de productividad en un día caluroso⁵⁴.

Estimación de la pérdida de productividad laboral por país

Se estima un nivel de pérdida de producción debido al calor extremo en Europa en función del número de días de calor extremo por encima de lo habitual. Para hacer esa previsión, se combinan nuestras estimaciones a escala de la UE de pérdidas de PIB (-0,5 % del PIB) debidas a los efectos sectoriales de la agricultura, la energía y el transporte, con una estimación específica por país de los efectos sobre la productividad laboral. Hacemos esto para siete economías de la UE: Alemania, Francia, España, Italia, Países Bajos, Bélgica y Polonia.

Este nivel macro de pérdida de producción se debe a efectos sectoriales específicos, como la agricultura, la energía y el transporte, así como a efectos generales sobre la productividad, que están, a su vez, impulsados por el absentismo y la menor productividad en el trabajo. Con la base de los tamaños de efecto empíricos más conservadores reportados por Da Costa *et al.*, se espera una pérdida media de productividad laboral para los países de la UE de en torno al -0,6 % del PIB, sobre nuestros 24 días calurosos excedentes, ponderados por PIB.

Para estimar cómo se reparte esa cifra agregada entre países, se evalúa cómo que se podrían manifestar las pérdidas de productividad laboral en cada país. Identificamos cuatro factores clave que

pueden hacer que un país sea más sensible al calor y los utilizamos para construir un *indicador de sensibilidad al clima extremo*. A continuación, se multiplica ese indicador por el número esperado de días calurosos por encima de la media este año, para obtener así una estimación de las *pérdidas de producción relativas por país*.

A continuación, se calibran esas pérdidas de producción relativas por país mediante un reajuste de base, para obtener una pérdida de productividad ponderada estimada del -0,6 %, en línea con nuestra pérdida de productividad macro esperada.

Los cuatro factores que utilizamos para construir nuestro *indicador de sensibilidad al calor extremo (EHS, por sus siglas en inglés)* son:

1. *La proporción de la actividad económica de un país en profesiones físicas expuestas al calor (EXP)*. Se concentra en los sectores de agricultura y construcción, pero también afecta a partes de la industria manufacturera y del transporte. Para estimar la vulnerabilidad de cada país nos basamos en los datos anuales de valor añadido bruto e ingresos por rama de actividad principal (NACE Rev.2) de Eurostat, con [los valores de 2025](#). Se suma la proporción del VAB de los sectores NACE de la A a la F. Esto incluye toda la industria, pero excluye el transporte. Dado que idealmente ambos sectores deberían incluirse parcialmente, consideramos que esto ofrece una estimación razonable del grado de exposición de los países en este indicador.
2. *La penetración del aire acondicionado en un país (AIR)*. El aire acondicionado consume energía, lo que puede agravar los efectos energéticos sobre el PIB. Sin embargo, desde la perspectiva de la productividad laboral, el aire acondicionado ayuda. Las personas logran una mejor calidad de sueño en habitaciones refrigeradas durante episodios de calor extremo, y rinden mejor cognitivamente en entornos con aire acondicionado durante esos periodos. Como indicador aproximado de la penetración del aire acondicionado nos basamos en el análisis de [Carbon Brief](#), que evidencia la proporción del consumo energético de los hogares destinada a refrigeración. Observamos una penetración relativamente alta en Italia y España, moderada en Francia, y baja en Bélgica, los Países Bajos, Alemania y Polonia.
3. *La aclimatación al calor extremo (ACC)*. Los países más expuestos al calor extremo muestran una adaptación limitada. Utilizamos los días calurosos históricos para aproximar esta adaptación. Obtenemos los días calurosos históricos del [conjunto de datos ECA&D](#) sobre temperaturas máximas diarias.
4. *El tiempo de desplazamiento al trabajo (COM)*. Los trayectos más largos implican una mayor exposición al calor extremo, con efectos cognitivos, y una mayor probabilidad de retrasos, lo que incrementa el absentismo. Utilizamos los tiempos medios de desplazamiento al trabajo de la [encuesta laboral de Eurostat](#) de 2019 para aproximar esta influencia sobre la productividad.

A continuación, esas cuatro fuentes de datos se adaptan en un *indicador de sensibilidad* que se aproxima a lo que sugiere la literatura, en la que encontramos evidencia sólida de pérdidas de productividad en los sectores expuestos. También se encuentra evidencia sólida de que la adaptación es posible, aunque solo hasta cierto punto, lo que significa que cabe esperar que el efecto de la adaptación sea no lineal y, por lo tanto, que los países que apenas experimentan calor estarán significativamente menos adaptados que los países que sufren calor extremo con regularidad. Sin embargo, la diferencia entre los países que experimentan calor extremo con regularidad y los que lo será probablemente relativamente limitada. Se encuentra también evidencia sólida de que una mayor penetración del aire acondicionado ayuda a contener las pérdidas de productividad, tanto en la oficina como en el hogar. Por último, el tiempo de desplazamiento importa, pero probablemente algo menos que los demás factores.

A partir de estos hallazgos de la literatura, adaptamos nuestros datos en *componentes del indicador de sensibilidad*. Nuestro componente de penetración del aire acondicionado es una puntuación distribuida

entre -1 (baja) y -2 (alta). Escalamos los demás componentes al mismo orden de magnitud, lo que garantiza al mismo tiempo que el rango de resultados resultante refleje adecuadamente la importancia relativa de cada componente. Dado que la proporción expuesta del valor añadido bruto (en porcentaje) y el tiempo de desplazamiento (en minutos) son un orden de magnitud mayores que las puntuaciones otorgadas a la penetración del aire acondicionado, dividimos ambos entre 10, lo que deja un rango de 1,54 para la proporción expuesta del valor añadido bruto, y un rango de 0,7 para el tiempo de desplazamiento. Por último, para incorporar la adaptación, se utiliza el logaritmo negativo del número de días calurosos históricos, lo que genera valores del orden de magnitud correcto e incorpora al mismo tiempo la idea de que el efecto marginal de la adaptación disminuye. Esto nos deja un rango de 1,14 para la adaptación.

En conjunto, estas transformaciones implican que la proporción expuesta del valor añadido bruto es el factor que determina con más fuerza el indicador global, seguido de la aclimatación, la penetración del aire acondicionado y, por último, el tiempo de desplazamiento. Se suman estos componentes de la siguiente manera:

$$EHS = EXP + COM + AIR + ACC$$

Como conclusión, Italia es el país menos sensible al calor extremo. Con una alta penetración del aire acondicionado, un número elevado de días calurosos históricos que se traduce en una alta aclimatación, y el tiempo de desplazamiento más bajo de nuestra muestra, eso tiene sentido. El hecho de que tenga una proporción de población que trabaja al aire libre ligeramente por encima de la media queda compensado por las "buenas" puntuaciones en los otros tres factores.

Polonia, por el contrario, es el país más sensible al calor extremo. Tiene la mayor proporción de personas que trabajan en profesiones expuestas de nuestra muestra y, aunque tiene un tiempo de desplazamiento medio, cuenta con poco aire acondicionado y prácticamente ninguna aclimatación. Nuestra métrica implica que Polonia sufre aproximadamente 3,4 veces más pérdida de productividad por un día caluroso que Italia.

A continuación, se muestran las puntuaciones completas por país en relación con Italia.

País	Factor multiplicador del daño en comparación con Italia
España	1.1
Francia	1.6
Bélgica	2.6
Países Bajos	2.8
Alemania	2.9
Polonia	3.4

Se multiplica el indicador de vulnerabilidad por el número estimado de días calurosos de este año por encima de la norma histórica para obtener lo que se espera en pérdidas de producción debidas a una menor productividad. A continuación, se calibran esas pérdidas de producción relativas por país mediante un reajuste de base, para obtener una pérdida de productividad ponderada estimada del -0,6 %, en línea con la pérdida de productividad macro esperada.

Se suman los efectos del calor extremo sobre el PIB de la UE en agricultura, energía y transporte, obtenemos las pérdidas de PIB nacionales y agregadas de la UE que se muestran en la figura 1.

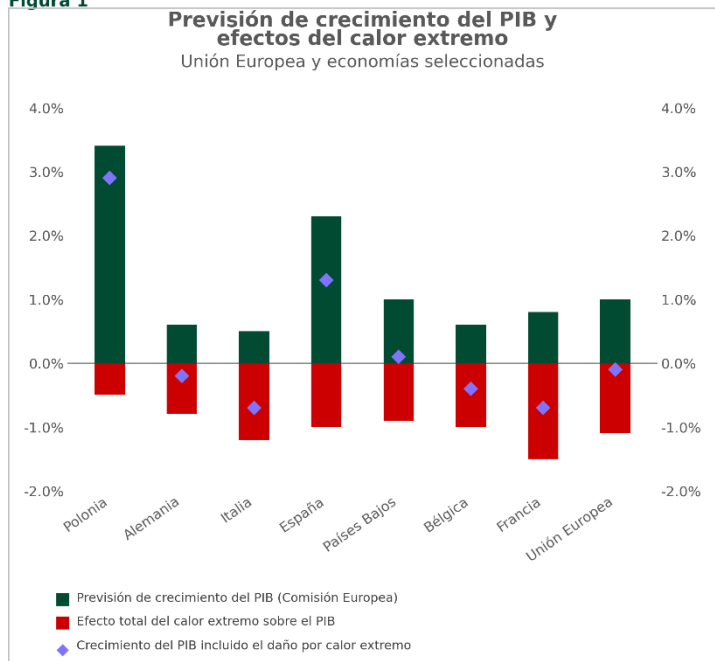
Se estima que Francia sufrirá el mayor impacto económico del calor extremo este año. Un gran aumento de los días calurosos respecto a lo que su fuerza laboral e infraestructuras están acostumbradas, combinado con una aclimatación sólo moderada y una penetración del aire acondicionado por debajo de la media, implica que el crecimiento del PIB de Francia podría reducirse en 1,5 puntos porcentuales debido al calor extremo. La previsión de PIB para Francia ya era bastante baja de partida, por lo que esto podría traducirse en una contracción económica de en torno al -0,7 % en 2026 respecto al año anterior.

Polonia, en el otro extremo del espectro, tiene previsto solo unos pocos días calurosos más de lo habitual. Algunos de los efectos del calor extremo sobre el transporte y la energía en toda la UE

repercutirán en la economía polaca, pero, combinados con su previsión de crecimiento del PIB ya de por sí elevada, se espera un crecimiento económico de en torno al 2,9 % este año.

Los Países Bajos pueden esperar una pérdida de crecimiento del PIB de en torno a 0,9 puntos porcentuales debido al calor extremo este año. Combinado con el crecimiento del PIB previsto previamente del 1 %, esto deja la economía en 2026 prácticamente estancada.

Figura 1



Fuente: Comisión Europea, Triodos Bank

Impactos no reflejados en el PIB

Nos hemos centrado hasta ahora en los impactos cuantificables sobre el PIB, pero muchos de los daños más graves del calor extremo no pueden traducirse claramente en esa cifra. Dos de los ejemplos más urgentes son los incendios forestales y los efectos sobre la salud.

Incendios forestales

El mismo calor y la misma sequía que han afectado a las cosechas y los ríos han alimentado también una de las peores temporadas de incendios forestales registradas. EFFIS, el sistema de seguimiento de la UE basado en Copernicus, había registrado 321.121 hectáreas quemadas en toda la UE hasta el 22 de julio de 2026, más del doble de la media de los últimos 20 años para esa fecha, aunque todavía por debajo de 2025, el peor año registrado⁵⁵. España concentró la mayor parte (139.809 ha), seguida de Italia (65.588 ha) y Francia (57.966 ha). La temporada está lejos de terminar a fecha de publicación de este documento, por lo que estas cifras aumentarán, y tampoco se han traducido todavía en una cifra en euros.

Salud

Este es el canal con los datos más contundentes, y también los más sombríos. Un modelo estadístico de Christopher Callahan sitúa el número de muertes causadas solo por la ola de calor del 22 al 28 de junio de 2026 en torno a 20.390 en toda Europa: 5.210 en Francia, 4.543 en Alemania, 3.163 en España y 2.709 en Italia⁵⁶. Esa cifra es todavía una estimación modelizada para la mayoría de los países porque los recuentos oficiales se retrasan semanas o meses.

La agencia de salud pública francesa ha publicado desde entonces una cifra oficial no modelizada para el episodio más amplio del 17 de junio al 2 de julio, con 5.764 muertes en exceso, de mayor intensidad que en agosto de 2003⁵⁷. De forma reveladora, más de la mitad de esas muertes se concentraron en

solo tres de los dieciséis días, del 25 al 27 de junio, el pico. El Instituto Robert Koch alemán informa por separado de en torno a 5.120 muertes por calor en lo que va de verano⁵⁸. Bélgica registró 1.747 muertes en exceso entre el 18 de junio y el 1 de julio, un 48 % por encima de la media estacional, su ola de calor más mortífera desde que comenzaron los registros en 2000⁵⁹. El RIVM neerlandés contabiliza aproximadamente 1.323 muertes en exceso a lo largo de tres semanas, incluido un efecto retardado que continuó incluso después de que las temperaturas ya hubieran bajado⁶⁰. En Inglaterra y Gales un análisis rápido conjunto del Met Office, la UKHSA y el Imperial College de Londres situó el número de muertes causadas por las olas de calor de mayo y junio combinadas en más de 2.700 muertes en exceso, con aproximadamente un 42 % atribuido directamente al cambio climático de origen humano⁶¹.

Las muertes se concentraron en los días más calurosos, por lo que resulta tentador dividir el número total de muertes entre el número de días de ola de calor para obtener una tasa aproximada de "muertes por día caluroso", y aplicar después esa tasa a los recuentos de días anteriores para estimar el resto del verano. Pero eso resultaría engañoso. La literatura epidemiológica es clara al señalar que la relación entre temperatura y mortalidad es marcadamente no lineal, sin una tasa diaria plana. Un estudio amplio abarca 13 países constató que la carga de mortalidad se concentra en los extremos verdaderos, y no se reparte de manera uniforme entre los días que superan un umbral⁶². Por eso precisamente investigadores como Callahan construyen una curva de respuesta completa calibrada al clima y la demografía de cada país en lugar de un único multiplicador, y por eso damos aquí una estimación aproximada propia.

Una advertencia metodológica que conviene señalar con claridad es que esos recuentos captan únicamente la mortalidad directa. No recogen el impacto indirecto que se sabe que el calor agrava, como las tasas de suicidio que aumentan con la temperatura mensual (0,7 % por cada 1°C en EE. UU., 2,1 % en México, según un estudio ampliamente citado). Un estudio español constató que el riesgo de feminicidio por parte de la pareja aumenta en los días posteriores a una ola de calor, y una literatura clínica cada vez más amplia relaciona el estrés por calor con la lesión renal aguda⁶³.

Además, las olas de calor tempranas en el verano tienden a ser más letales que las posteriores. Un estudio de 43 ciudades estadounidenses constató que la primera ola de calor de la temporada tiene un riesgo de mortalidad significativamente mayor que las posteriores, de acuerdo con la idea de que un grupo menor de las personas más vulnerables permanece expuesto a medida que avanza el verano, una dinámica que conviene tener presente al comparar el calor temprano e intenso de este año con veranos pasados⁶⁴.

Nada de esto se ha traducido todavía en una cifra económica ni en una estimación del valor estadístico de la vida, los costes de las bajas laborales, el gasto sanitario, lo que es una de las mayores lagunas a la hora de poner una cifra en euros a este verano.

¹ Bilal, A., & Känzig, D. R. (2024). *The macroeconomic impact of climate change: Global vs. local temperature* (NBER Working Paper No. 32450). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w32450>; Burke, M., Hsiang, S. M., & Miguel, E. (2015). Global non-linear effect of temperature on economic production. *Nature*, 527(7577), 235–239. <https://doi.org/10.1038/nature15725>

² Keeping, T., et al. (2026). *Fossil fuel emissions have rapidly worsened European heatwaves in just a few decades* (WWA Scientific Report No. 85). World Weather Attribution. <https://www.worldweatherattribution.org/fossil-fuel-emissions-have-rapidly-worsened-european-heatwaves-in-just-a-few-decades/>

³ Copernicus Climate Change Service. (2026, July 9). *Copernicus: Record heatwave brings hottest June for western Europe during second-warmest June globally* [Press release]. <https://climate.copernicus.eu/copernicus-record-heatwave-brings-hottest-june-western-europe-during-second-warmest-june-globally>

⁴ Koninkrijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). (2026, July). *Juni 2026* [Maandoverzicht]. <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/juni-2026>; KNMI. (2026, June). *Hitte van vorige week was zonder klimaatverandering vrijwel onmogelijk geweest*. <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/hitte-van-vorige-week-was-zonder-klimaatverandering-vrijwel-onmogelijk-geweest>

⁵ Koninkrijk Meteorologisch Instituut (KMI). (2026). *Klimatologisch overzicht: juni 2026*. <https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaat-van-belgie/klimatologisch-overzicht/2026/juni>

⁶ Deutscher Wetterdienst (DWD). (2026, June 28). *Eine Hitzewelle für die Geschichtsbücher – Eine erste vorläufige Bilanz*. https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2026/6/28.html

- ⁷ Météo-France. (2026, July). *Bilan climatique de juin 2026: le mois de juin le plus chaud jamais enregistré*. <https://meteofrance.com/presse/bilan-climatique-de-juin-2026-le-mois-de-juin-le-plus-chaud-jamais-enregistre>
- ⁸ Consorzio LaMMA, cited in Pisatoday. (2026, June 24). *Ondata di calore, è ancora lunga: picco previsto per il fine settimana*. <https://www.pisatoday.it/meteo/ondata-calore-giugno-2026-quanto-dura.html>; Sky TG24. (2026, June 25). *Meteo, ondata di caldo record in Europa* [Live blog]. <https://tg24.sky.it/cronaca/2026/06/24/meteo-ondata-caldo-news-diretta>
- ⁹ Keeping, T., et al. (2026). *Fossil fuel emissions have rapidly worsened European heatwaves in just a few decades* (WWA Scientific Report No. 85). World Weather Attribution. <https://www.worldweatherattribution.org/fossil-fuel-emissions-have-rapidly-worsened-european-heatwaves-in-just-a-few-decades/>
- ¹⁰ Allianz Research. (2026, May 28). *Too hot to grow: The economic costs of extreme heat*. Allianz. https://www.allianz.com/en/economic_research/insights/publications/specials_fmo/260528-heat-economics.html
- ¹¹ Costa, H. et al. (2024), “The heat is on: Heat stress, productivity and adaptation among firms”, OECD Economics Department Working Papers, No. 1828, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/19d94638-en>.
- ¹² García-León, D., Casanueva, A., Standardi, G., Burgstall, A., Flouris, A. D., & Nybo, L. (2021). *Current and projected regional economic impacts of heatwaves in Europe*. *Nature communications*, 12(1), 5807.
- ¹³ European Commission. (2026). *Heatwaves' impacts on agriculture*. Directorate-General for Agriculture and Rural Development. https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/sustainability/environmental-sustainability/heatwaves-impacts-agriculture_en
- ¹⁴ Kew, S., et al. (2026). *Increasingly hot Europe faces more severe droughts and growing challenges for water and land management* (WWA Scientific Report No. 87). World Weather Attribution. <https://spiral.imperial.ac.uk/entities/publication/1ec6813c-972f-4c93-a845-b10311b5cd39>
- ¹⁵ Joint Research Centre, European Commission. (2026, July 27). *Crop monitoring in Europe – July 2026: JRC MARS Bulletin*, 34(6). https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/heatwaves-impact-summer-and-winter-crops-2026-07-27_en
- ¹⁶ Kew, S., et al. (2026). *Increasingly hot Europe faces more severe droughts and growing challenges for water and land management* (WWA Scientific Report No. 87). World Weather Attribution. <https://spiral.imperial.ac.uk/entities/publication/1ec6813c-972f-4c93-a845-b10311b5cd39>
- ¹⁷ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), & World Meteorological Organization (WMO). (2026). *Extreme heat and agriculture*. FAO & WMO. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/extreme-heat-agriculture-fao%E2%80%93wmo-joint-report_en
- ¹⁸ Kew, S., et al. (2026). *Increasingly hot Europe faces more severe droughts and growing challenges for water and land management* (WWA Scientific Report No. 87). World Weather Attribution. <https://spiral.imperial.ac.uk/entities/publication/1ec6813c-972f-4c93-a845-b10311b5cd39>
- ¹⁹ Eurostat. (2026, February 23). *EU's gross domestic product up by 1.5% in 2025; smallest increases were recorded in Germany and Finland (+0.2% each)*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20260223-1>
- ²⁰ Partridge, J. (2026, July 22). *Food price fears after Europe's heatwave destroys estimated €2bn of crops*. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2026/jul/22/europe-heatwave-june-farming-lost-revenue-crop-damage>
- ²¹ Kotz, M., Kuik, F., Lis, E., & Nickel, C. (2024). *Global warming and heat extremes to enhance inflationary pressures*. *Communications Earth & Environment*, 5, 44. <https://www.nature.com/articles/s43247-023-01173-x>
- ²² European Central Bank. (2023). *The impact of weather extremes on inflation and implications for monetary policy* (ECB Working Paper No. 2798). European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2798~0608a462fb.en.pdf>
- ²³ Bilal, A., & Känzig, D. R. (2024). *The macroeconomic impact of climate change: Global vs. local temperature* (NBER Working Paper No. 32450). National Bureau of Economic Research. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w32450/w32450.pdf
- ²⁴ Eurostat. (2026). *Inflation in the euro area. Statistics Explained*. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Inflation_in_the_euro_area
- ²⁵ International Energy Agency. (2025). *Electricity 2025: Analysis and forecast to 2027*. IEA. <https://www.iea.org/reports/electricity-2025>
- ²⁶ Xu, X., He, S., Zhou, B., Wang, H., Jiang, H., Liu, C., et al. (2025). *South European heatwaves and their impacts on the power system in 2022*. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 130, e2024JD042310. <https://doi.org/10.1029/2024JD042310>

- ²⁷ Kew, S., et al. (2026). *Increasingly hot Europe faces more severe droughts and growing challenges for water and land management* (WWA Scientific Report No. 87). World Weather Attribution. <https://spiral.imperial.ac.uk/entities/publication/1ec6813c-972f-4c93-a845-b10311b5cd39>
- ²⁸ Reuters. (2026, July 13). *More French nuclear offline as heatwave persists*. <https://www.reuters.com/business/energy/more-french-nuclear-offline-heatwave-persists-2026-07-13/>
Reuters. (2026, July 16). *High temperatures put French gas plant at risk of outage*. <https://www.reuters.com/business/energy/high-temperatures-shut-french-gas-plant-adding-heat-related-outages-2026-07-16/>
Reuters. (2026, July 25). *Output of Serbia's biggest hydropower plant falls to a third due to low Danube levels*. <https://www.reuters.com/business/energy/output-serbias-biggest-hydropower-plant-falls-third-due-low-danube-levels-2026-07-25/>
- Kew, S., et al. (2026). *Increasingly hot Europe faces more severe droughts and growing challenges for water and land management* (WWA Scientific Report No. 87). World Weather Attribution. <https://spiral.imperial.ac.uk/entities/publication/1ec6813c-972f-4c93-a845-b10311b5cd39>
- ²⁹ Euronews. (2026, June 30). *How Europe's growing need for cooling is reshaping electricity demand*. <https://www.euronews.com/business/2026/06/30/how-europes-growing-need-for-cooling-is-reshaping-electricity-demand>
- ³⁰ Bloomberg. (2026, July 28). *Europe power prices set to rise as heat wave strains supply*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2026-07-28/europe-power-prices-set-to-rise-as-heat-wave-strains-supply>
Reuters. (2026, May 27). *German power prices jump as wind output set to drop sharply*. <https://www.reuters.com/business/energy/german-power-prices-jump-wind-output-set-drop-sharply-2026-05-27/>
The Guardian. (2026, June 23). *Electricity prices jump in Europe as demand soars in the heatwave*. <https://www.theguardian.com/business/2026/jun/23/electricity-prices-jump-in-europe-as-demands-soars-in-the-heatwave>
- ³¹ Eurostat. (2025). *Electricity and heat statistics*. Statistics Explained. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_and_heat_statistics
- ³² Ember. (2023). *European Electricity Review 2023*. <https://ember-climate.org/app/uploads/2023/01/Report-European-Electricity-Review-2023.pdf>
- ³³ TradeWPow. (2025). *Historical heat wave performance analysis of European energy systems (2018–2024)*. <https://www.tradewpower.no/wp-content/uploads/Historical-Heat-Wave-Performance-Analysis-of-Europ.pdf>
Reuters. (2026, July 13). *More French nuclear offline as heatwave persists*. <https://www.reuters.com/business/energy/more-french-nuclear-offline-heatwave-persists-2026-07-13/>
Reuters. (2026, July 16). *High temperatures put French gas plant at risk of outage*. <https://www.reuters.com/business/energy/high-temperatures-shut-french-gas-plant-adding-heat-related-outages-2026-07-16/>
- ³⁴ Forbes (2026, July 17). *Heat waves affect all types of power generation, not just nuclear*. <https://www.forbes.com/sites/scottmontgomery/2026/07/17/heat-waves-affect-all-types-of-power-generation-not-just-nuclear/>
Parvizi, P., Mohammadi Amidi, A., Reza Zangeneh, M., & Riba, J.-R. (2025). *Power losses in energy generation: Mechanisms, mitigation strategies, and pathways to a sustainable future*. *Energy Technology*. <https://doi.org/10.1002/ente.202501924>
POWER Magazine. (2015, February 1). *Understanding coal power plant heat rate and efficiency*. <https://www.powermag.com/understanding-coal-power-plant-heat-rate-and-efficiency/>
- ³⁵ Henry, C. L., & Pratson, L. F. (2016). *The impact of environmental temperature on the efficiency of thermoelectric power generation: State-of-the-art and future trends*. *Environmental Science & Technology*, 50(18), 9762–9771. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b02841>
- ³⁶ Sergio, A., & Colelli, F. P. (2025). *Weather-induced power plant outages: Empirical evidence from hydro and thermal generators in Europe*. *Energy Economics*, 148, 108549. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0949646025001924>
- ³⁷ Parvizi, P., Mohammadi Amidi, A., Zangeneh, M. R., & Riba, J.-R. (2025). *Power losses in energy generation: Mechanisms, mitigation strategies, and pathways to a sustainable future*. *Energy Technology*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ente.202501924>
- ³⁸ Eurostat. (2026). *Gross value added and income by detailed industry (NACE Rev.2)*. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&code=sdg_13_3_1&plugin=1

- ³⁹ 350.org. (2026, July 1). *Climate-fuelled heatwave adds €700m to electricity bills in France and Germany*. <https://350.org/press-release/climate-fuelled-heatwave-adds-e700m-to-electricity-bills-in-france-and-germany/>
- ⁴⁰ Ember. (2025). *Heat and power: Impacts of the 2025 heatwave in Europe*. Ember. <https://ember-energy.org/app/uploads/2025/07/Ember-Report-Heat-and-Power-Impacts-of-the-2025-heatwave-in-Europe.pdf>
- ⁴¹ Eurostat. (2026). *HICP – Item weights (dataset PRC_HICP_INW)*. European Commission. Retrieved July 30, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/PRC_HICP_INW_custom_1531005/default/table?lang=en
- ⁴² Girtelka Logistics. (2025, July 25). *Rising Heat, Rising Risks: Europe's Supply Chains Under Pressure — and How to Adapt*. <https://www.girtelka.eu/rising-heat-rising-risks-europes-supply-chains-under-pressure-and-how-to-adapt/>
- International Transport Forum. (2025, July 4). *Heatwaves becoming major threat to public transport, new ITF factsheet warns*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). <https://www.itf-oecd.org/heatwaves-becoming-major-threat-public-transport-new-itf-factsheet-warns>
- ⁴³ Reuters. (2026, July 13). *Low water hampers Rhine river shipping in Germany, transport costs rise*. <https://www.reuters.com/business/environment/low-water-hampers-rhine-river-shipping-germany-transport-costs-rise-2026-07-13>
- ⁴⁴ Financial Times. (2026, July 31). *Rhine drought strands ships and forces German production cuts*. <https://www.ft.com/content/e5cb0cce-c2f5-4dae-8126-a2d3e9063dde>
- ⁴⁵ Reuters. (2026, July 31). *Europe's shrinking rivers curb power output, transport and company earnings*. <https://www.reuters.com/business/energy/europes-shrinking-rivers-curb-power-output-transport-company-earnings-2026-07-31/>
- ⁴⁶ Reuters. (2026, July 15). *Drones, AI and white paint: Europe races to protect infrastructure from heat*. <https://www.reuters.com/world/drones-ai-white-paint-europe-races-protect-infrastructure-heat-2026-07-15/>
- RailFreight.com. (2026, July 9). *How big of a problem is track buckling with ever-higher temperatures?* <https://www.railfreight.com/railfreight/2026/07/09/how-big-of-a-problem-is-track-buckling-with-ever-higher-temperatures>
- ⁴⁷ Eurostat. (2026). *Gross value added and income by industry (NACE Rev. 2, A64) (nama_10_a64)** [Data set]. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10_A64/default/table
- Eurostat. (2025, May). *Businesses in the transportation and storage sector. Statistics Explained*. European Commission. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/SEPDEF/cache/10091.pdf>
- ⁴⁸ Ademmer, M., Janssen, N., & Meuchelböck, S. (2023). *Extreme weather events and economic activity: The case of low water levels on the Rhine River*. German Economic Review, 24(3), 395–418. <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/ger-2022-0077/html>
- Horst, B., & Müller, Y. (2024). *Quantifying waterway supply chain shocks: Regional propagation in the Rhine area*. SSRN Working Paper No. 4818090. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4818090
- ⁴⁹ Ireland, A., Johnston, D., & Knott, R. (2024). *Impacts of Extreme Heat on Labor Force Dynamics*. Pre-print. arXiv preprint arXiv:2402.15072.
- ⁵⁰ Neidell, M., Graff Zivin, J., Sheahan, M., Willwerth, J., Fant, C., Sarofim, M., & Martinich, J. (2021). *Temperature and work: Time allocated to work under varying climate and labor market conditions*. *PloS one*, 16(8), e0254224.
- ⁵¹ Somanathan, E., Somanathan, R., Sudarshan, A., & Tewari, M. (2021). *The impact of temperature on productivity and labor supply: Evidence from Indian manufacturing*. *Journal of Political Economy*, 129(6), 1797–1827. <https://doi.org/10.1086/713733>
- Zhang, P., Deschenes, O., Meng, K., & Zhang, J. (2018). *Temperature effects on productivity and factor reallocation: Evidence from a half million Chinese manufacturing plants*. *Journal of Environmental Economics and Management*, 88, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.11.001>
- ⁵² Seppanen, O., Fisk, W. J., & Lei, Q. H. (2006). *Room temperature and productivity in office work*. Lawrence Berkely National Laboratory. <https://escholarship.org/uc/item/9bw3n707>
- ⁵³ Romanello, M., Walawender, M., Hsu, S. C., Moskeland, A., Palmeiro-Silva, Y., Scamman, D., ... & Costello, A. (2025). *The 2025 report of the Lancet Countdown on health and climate change: climate change action offers a lifeline*. *The Lancet*, 406(10521), 2804–2857.
- ⁵⁴ Costa, H. et al. (2024), *“The heat is on: Heat stress, productivity and adaptation among firms”*, OECD Economics Department Working Papers, No. 1828, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/19d94638-en>.
- Ireland, A., Johnston, D., & Knott, R. (2024). *Impacts of Extreme Heat on Labor Force Dynamics*. Pre-print. arXiv preprint arXiv:2402.15072.
- ⁵⁵ European Forest Fire Information System (EFFIS), Joint Research Centre, European Commission. (2026). *Current wildfire situation in Europe*. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/natural-and-man-made-hazards/forest-fires/current-wildfire-situation-europe_en

-
- ⁵⁶ Callahan, C. (2026). *Death toll exceeds 20,000 across Europe in June 2026 heat wave* [Preprint]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21083733>
- ⁵⁷ Santé publique France. (2026, July 22). *Canicule et santé: excès de mortalité* [Bulletin]. <https://invs.santepubliquefrance.fr/fortes-chaleurs-canicule/donnees>
- ⁵⁸ Robert Koch-Institut (RKI). (2026, July 23). *Wochenbericht zur hitzebedingten Mortalität, KW 28/2026*. https://www.rki.de/DE/Themen/Gesundheit-und-Gesellschaft/Gesundheitliche-Einflussfaktoren-A-Z/H/Hitze/Bericht_Hitzemortalitaet.html
- ⁵⁹ Sciensano, cited in VRT NWS. (2026, July 17). *Oversterfte tijdens dodelijkste hittegolf sinds begin metingen nog hoger dan gedacht: 2.000 extra overlijdens*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2026/07/17/oversterfte-tijdens-en-na-hittegolf-juni-stijgt-tot-2-000-extra/>
- ⁶⁰ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). (2026, July). *Ook in week na hitteperiode eind juni meer sterfgevallen dan verwacht*. <https://www.rivm.nl/nieuws/ook-in-week-na-hitteperiode-eind-juni-meer-sterfgevallen-dan-verwacht>
- ⁶¹ Met Office. (2026, July 13). *More than 2,700 excess deaths estimated in England and Wales during May and June heatwaves* [Press release]. <https://www.metoffice.gov.uk/about-us/news-and-media/media-centre/weather-and-climate-news/2026/more-than-2700-excess-deaths-estimated-in-england-and-wales-during-may-and-june-heatwaves>
- ⁶² 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.-F., Kan, H., Yi, S.-M., de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho, M., Saldiva, P. H. N., Honda, Y., Kim, H., & Armstrong, B. (2015). Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: A multicountry observational study. *The Lancet*, 386(9991), 369–375. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0)
- ⁶³ Burke, M., González, F., Baylis, P., Heft-Neal, S., Baysan, C., Basu, S., & Hsiang, S. (2018). Higher temperatures increase suicide rates in the United States and Mexico. *Nature Climate Change*, 8(8), 723–729. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0222-x>; Sanz-Barbero, B., Linares, C., Vives-Cases, C., González, J. L., López-Ossorio, J. J., & Díaz, J. (2018). Heat wave and the risk of intimate partner violence. *Science of the Total Environment*, 644, 413–419. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.368>; Mohammed, S. Y., & Nashwan, A. J. (2025). Heat stress and kidney injury: A growing concern amidst climate change. *Kidney Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2025.101215>
- ⁶⁴ Anderson, G. B., & Bell, M. L. (2011). Heat waves in the United States: Mortality risk during heat waves and effect modification by heat wave characteristics in 43 U.S. communities. *Environmental Health Perspectives*, 119(2), 210–218. <https://doi.org/10.1289/ehp.1002313>