



# Cocinas de gas y contaminación en los hogares europeos

Noviembre de 2023

## AUTORA

Nicole Kearney, CLASP Europa

## CONTACTO

[Info@clasp.ngo](mailto:Info@clasp.ngo)

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su más sincero agradecimiento a Piet Jacobs y a su equipo de la Organización de Países Bajos para la Investigación Científica Aplicada (TNO) por su trabajo de investigación, en el que se basa este informe. Gracias también a Lorien Perryfrost y a su equipo de Opinium Research por su labor de reclutamiento y participación de los hogares del estudio. El autor agradece las contribuciones de Michael Scholand, que trabajó con el equipo para definir y aplicar la metodología del proyecto. CLASP agradece las revisiones, aportaciones y apoyo a lo largo de este estudio de todos los miembros del grupo de revisión inter pares, especialmente a Cristina Pricop de la Alianza Europea de Salud Pública, la Dra. Juana María Delgado Sarborit, el Dr. Brett Singer, el Dr. Steffen Loft, Bradi Seals de RMI, ECOS, la Dra. Laura Reali, y Frank Kelly. Nuestros socios de la campaña nacional también han prestado un valioso apoyo en materia de comunicación y de aportación de ideas a lo largo del estudio de campo. Entre ellos se encuentran Tony Renucci, de Breathe; Soledad Montero, del CECU; Ben Hudson, de Global Action Plan; Anita Fiaschetti y Simonetta Lombardo, de Silverback. CLASP también desea expresar su gratitud a Femke de Jong, Insa Hoste y al resto del equipo de la [Fundación Europea para el Clima](#) por su labor de apoyo y orientación a lo largo de todo el proyecto.

Finalmente, al autor de gustaría dar las gracias a Marie Baton, Sara Demartini, Pailine Caroni, Poppy Gale, Ana Maria Carreño, Aoibheann O'Sullivan, Sarah Wesseler, Hannah Blair, and Corinne Schneider del [CLASP](#) por el apoyo, las revisiones, su labor de investigación y todas las ideas aportadas.

## DISEÑO

Bev MacDonald

Kerry Nash

## CORRECCIÓN Y EDICIÓN

Ilana Koegelenberg

## REFERENCIAS Y COPYRIGHT

*Cocinas de gas y contaminación en los hogares europeos*, Noviembre de 2023.

<https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>

© CLASP, Noviembre de 2023.

Este trabajo está bajo la licencia de Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Para ver una copia de esta licencia, por favor visite esta web: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> o mande una carta a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA

## AVISO LEGAL

Los autores han hecho todo lo posible por garantizar la exactitud y fiabilidad de los datos presentados en este informe, pero ni ellos, ni ninguno de los miembros del grupo de revisión inter pares ni la Fundación Europea para el Clima garantizan la exactitud de los datos recopilados, ni aceptan responsabilidad alguna por cualquier acción o decisión tomada sobre la base del contenido de este informe. Se advierte a los lectores del informe que asumen todas las responsabilidades en las que ellos o terceros incurran como resultado de su confianza en el informe o en los datos, información, conclusiones y opiniones contenidos en el mismo.

# Índice

Resumen ejecutivo.....	5
1    Introducción.....	7
2    Enfoque del estudio de campo.....	12
2.1  Tamaños de la muestra de los hogares y calendario de seguimiento.....	13
2.2  Reclutamiento de hogares para realizar el seguimiento de la calidad del aire en interiores.....	14
2.3  Monitorización de la calidad del aire en ambientes interiores.....	16
3    Resultados del estudio de campo.....	21
3.1  Niveles de NO <sub>2</sub> en hogares con cocinas de gas y eléctricas.....	21
3.2  Factores que contribuyen a que haya más contaminación del aire en los interiores de hogares con cocinas de gas.....	24
3.3  Niveles de contaminación y su comparación con los estándares internacionales y europeos.....	26
3.4  Impacto de la ventilación de los hogares en la calidad del aire en interiores.....	35
4.1.  Holanda.....	41
4.2.  Italia.....	44
4.3.  España.....	47
4.4.  Francia.....	51
4.5.  Eslovaquia.....	54
4.6.  Rumanía.....	57
4.7.  Reino Unido.....	61
4    Observaciones principales.....	65
5    Recomendaciones.....	68
6    Conclusión.....	70

## Resumen ejecutivo

Las cocinas de gas emiten sustancias contaminantes que son nocivas para los hogares, pero los responsables políticos de la Unión Europea y del Reino Unido han hecho poco por abordar lo que consideramos un grave problema de salud pública. Un estudio realizado a gran escala y que cuenta con la participación de siete países europeos, muestra que los hogares con aparatos de cocción de gas experimentan unos niveles de contaminación del aire en interiores que con frecuencia superan los límites legales de contaminación establecidos para el aire exterior, lo que apunta a la urgente necesidad de una intervención gubernamental.

En toda Europa, los hogares que utilizan cocinas y hornos de gas respiran el doble de aire contaminado en interiores que los que tienen aparatos eléctricos. El control de la calidad del aire realizado en más de 250 hogares de siete países (Países Bajos, Italia, España, Francia, Eslovaquia, Rumanía y Reino Unido) permite conocer la prevalencia y gravedad de este problema. Los resultados apuntan a una necesidad crítica de que gobiernos, fabricantes de electrodomésticos y otras partes interesadas tomen medidas inmediatas para proteger la salud pública reduciendo las emisiones generadas por los aparatos de cocción.

### Conclusiones principales

Los hogares que cocinan con gas tienen niveles alarmantes de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), una sustancia contaminante del aire, que es perjudicial para la salud y que conlleva problemas respiratorios graves. En todos los países analizados en el estudio, los datos muestran que la cocción con gas provoca que haya niveles de sustancias contaminantes significativos en toda la casa.

En los hogares con aparatos de cocción eléctricos, los niveles medios de NO<sub>2</sub> en el interior son inferiores a los del exterior. En los hogares con aparatos de cocción eléctricos, los niveles medios de NO<sub>2</sub> en ambientes interiores son inferiores a los de ambientes exteriores.

Los hogares con cocinas eléctricas no experimentan contaminación por NO<sub>2</sub> procedente de sus aparatos de cocción. En la Unión Europea (UE) y el Reino Unido, las normas sobre contaminación atmosférica sólo se aplican al aire exterior. Sin embargo, este estudio constató que los hogares con aparatos de cocción de gas experimentan niveles de contaminación del aire que, en ambientes interiores, superan regularmente los límites establecidos para el exterior.

Los hogares que cocinan con gas superan regularmente las directrices de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) diseñadas para proteger la salud pública. Se ha demostrado que la contaminación por encima de los niveles recomendados tiene efectos adversos para la salud. Por tanto, la cocción con gas puede exponer a los ciudadanos a un mayor riesgo de padecer enfermedades respiratorias como el asma, sobre todo en el caso de las personas más vulnerables, como los niños o las personas con problemas de salud.

Los altos niveles de partículas finas nocivas (PM<sub>2,5</sub>) que se detectan en las cocinas se deben a las prácticas culinarias y a la contaminación exterior, no al tipo de aparato utilizado. Los niveles de PM<sub>2,5</sub>, que pueden afectar a los pulmones y al torrente sanguíneo, fueron superiores de manera sistemática a lo indicado en las directrices de la OMS, tanto en los hogares que cocinan con gas como en los que cocinan con electricidad.

La presencia de campanas extractoras en los hogares tiene pocos efectos en la calidad del aire en ambientes interiores. Los hogares con campanas extractoras (tanto de recirculación como de ventilación al exterior) no experimentaron una reducción sustancial de la contaminación del aire provocada por las cocinas. Esto demuestra que confiar en que las personas ventilen sus hogares no es suficiente para mitigar los riesgos para la salud de las cocinas y hornos de gas.

Hay uniformidad en los principales resultados obtenidos de los siete países estudiados.

## Recomendaciones

Para proteger la salud pública, los responsables políticos de la UE y del Reino Unido deben tomar medidas inmediatas con el objetivo de reducir la contaminación del aire en interiores provocada por las cocinas de gas. Acelerar la transición a la cocina eléctrica es la solución más eficaz, pero también es vital hacer una labor de concienciación sobre la necesidad de una ventilación adecuada.

Hay muchas personas que también desempeñan un papel importante en este proceso, como son los fabricantes de electrodomésticos, los profesionales de la construcción, el personal sanitario, los investigadores, los particulares, etc.

Los gobiernos deberían hacer que se reduzcan las emisiones de NO<sub>2</sub> de los aparatos de cocción de gas reforzando la normativa sobre dichos aparatos. Deberían aplicar una combinación de elementos, como por ejemplo, el uso de etiquetas informativas sobre los productos, incentivos, subvenciones y reglamentos para aumentar la penetración de las placas de inducción, que es la tecnología de placas más limpia y eficiente. También deberían exigir que las campanas extractoras capturen eficazmente las sustancias contaminantes.

La industria debe facilitar la transición a los aparatos eléctricos, comprometiéndose a dejar de fabricar, vender e instalar placas y hornos de gas contaminantes. Los fabricantes y los minoristas tendrían que utilizar una nueva etiqueta energética para garantizar que sus clientes sean conscientes de si las placas y los hornos contaminan o no, y para que los consumidores puedan comparar el rendimiento de los distintos tipos de tecnología. Los fabricantes también deberían producir campanas extractoras que sean fáciles de utilizar y que capturen adecuadamente las sustancias contaminantes.

La sociedad civil y el sector sanitario deben concienciar sobre los riesgos para la salud de los aparatos de cocción de gas mediante la realización de una mayor labor de investigación, educación y defensa de la salud.

Las personas deben limitar su exposición a los aparatos de cocción de gas utilizando pequeños aparatos eléctricos o modernizando sus cocinas con placas y hornos eléctricos más limpios siempre que sea posible. También deben ventilar sus cocinas cuando cocinen, idealmente con campanas extractoras que saquen el aire al exterior.

# 1 Introducción

Todos los días en toda Europa, las personas que se encargan de cocinar en sus hogares preparan comidas utilizando aparatos de gas porque se les ha hecho creer<sup>i</sup> que las placas de gas son la forma más rápida y óptima de cocinar y que producen los mejores sabores<sup>ii</sup>. Pero sin saberlo, estos aparatos liberan sustancias contaminantes nocivas e invisibles en el aire. A menudo la gente enciende la campana extractora sólo cuando los alimentos empiezan a quemarse<sup>iii</sup>, aunque la contaminación que debería preocuparles llega a la habitación en el momento en que se enciende la placa de cocción<sup>iv</sup>.

Numerosas investigaciones<sup>v</sup> muestran que las cocinas y hornos de gas emiten sustancias contaminantes tales como NO<sub>2</sub>, monóxido de carbono (CO) y benceno<sup>vi,vii</sup> en los hogares, lo que aumenta el riesgo de los habitantes de padecer problemas de salud graves como son las enfermedades respiratorias (por ejemplo, asma), la demencia y el cáncer. A pesar de ello, poco se ha hecho para combatir la contaminación del aire en ambientes interiores provocada por las cocinas y hornos de gas en la UE o el Reino Unido. Los límites de contaminación tanto para la UE<sup>viii</sup> como para el Reino Unido<sup>ix</sup>, sólo se aplican al aire exterior, mientras que las normativas vigentes que podrían limitar la contaminación atmosférica directamente de la fuente (i.e. Reglamento sobre

---

<sup>i</sup> Leber, R., 2023, There's something different about the new gas stove influencer, Vox, accessed 17 October 2023, <https://www.vox.com/climate/2023/3/10/23628286/gas-stove-influencer-propane>

<sup>ii</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>

<sup>iii</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>

<sup>iv</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>v</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, accessed 20 October 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>

<sup>vi</sup> Kashtan, Y.S., Nicholson, M., Finnegan, C., Ouyang, Z., Lebel, E.D., Michanowicz, D.R., Shonkoff, S.B.C. and Jackson, R.B., 2023, Gas and Propane Combustion from Stoves Emits Benzene and Increases Indoor Air Pollution, Environmental Science & Technology 2023 57 (26), 9653-9663, DOI: 10.1021/acs.est.2c09289, accessed 20 October 2023, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.2c09289>

<sup>vii</sup> Lebel, E.D., Michanowicz, D.R., Bilsback, K.R., Hill, L.A.L., Goldman, J.S.W., Domen, J.K., Jaeger, J.M., Ruiz, A. and Shonkoff, S.B.C., 2022, Composition, Emissions, and Air Quality Impacts of Hazardous Air Pollutants in Unburned Natural Gas from Residential Stoves in California, Environmental Science & Technology 2022 56 (22), 15828-15838, DOI: 10.1021/acs.est.2c02581, accessed 20 October 2023, <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.2c02581>

<sup>viii</sup> Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, OJ L 152, 11.6.2008, accessed 20 October 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>

<sup>ix</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, accessed 20 October 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/1001/contents/made>



los aparatos de gas<sup>xxi</sup> y las políticas sobre eficiencia de los aparatos<sup>xii</sup> en cuanto al diseño ecológico<sup>xiii</sup> y el etiquetado energético<sup>xiv</sup>) realmente no lo hacen.

Para determinar si la contaminación del aire en interiores provocada por las cocinas y hornos de gas en Europa es lo bastante grave como para justificar una intervención gubernamental, el CLASP se asoció a finales de 2022 con la Organización de los Países Bajos para la Investigación Científica Aplicada (TNO) y Opinium Research, una empresa británica de investigación y encuestas de mercado. El estudio paneuropeo resultante es la primera investigación a gran escala sobre la contaminación del aire en interiores provocada por las cocinas de gas y eléctricas, y contiene información detallada para determinar cómo se comparan los niveles de las sustancias contaminantes de los hogares con los límites oficiales de calidad del aire exterior y las directrices de calidad del aire de la OMS.

Los resultados fueron claros: Los aparatos de cocción de gas emiten sustancias contaminantes dañinas para la salud en los hogares de toda Europa a niveles que superan los valores de referencia establecidos por las directrices de la OMS<sup>xv</sup>, así como los límites obligatorios de la UE<sup>xvi</sup> y el Reino Unido<sup>xvii</sup> para la contaminación del aire exterior. Aunque los niveles de contaminación de esta fuente varían según el país, el panorama general es similar en todos ellos.

En particular, el estudio confirma que el NO<sub>2</sub> es una sustancia contaminante preocupante en los hogares europeos que cocinan con gas. Se genera por la interacción de la llama de gas y el

---

<sup>x</sup> Regulation (EU) 2016/426 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on appliances burning gaseous fuels and repealing Directive 2009/142/ EC, accessed 20 October 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0426&rid=3>

<sup>xi</sup> El Reglamento sobre aparatos de gas, Reglamento (UE) 2016/426, establece los requisitos esenciales que deben cumplirse antes de que los aparatos que queman combustibles gaseosos puedan comercializarse en la UE o en el Reino Unido.

<sup>xii</sup> El diseño ecológico establece normas mínimas comunes a toda la UE para eliminar del mercado los productos menos eficientes. Las etiquetas energéticas ofrecen una indicación clara y sencilla de la eficiencia energética y otras características clave en el punto de venta.

<sup>xiii</sup> Commission Regulation (EU) No 66/2014 of 14 January 2014 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for domestic ovens, hobs and range hoods OJ L 29, 31.1.2014, accessed 20 October 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0066>

<sup>xiv</sup> Commission Delegated Regulation (EU) No 65/2014 of 1 October 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the energy labelling of domestic ovens and range hoods, OJ L 29, 31.1.2014, accessed 20 October 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0065>

<sup>xv</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, accessed 20 October 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

<sup>xvi</sup> Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, OJ L 152, 11.6.2008, accessed 20 October 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>

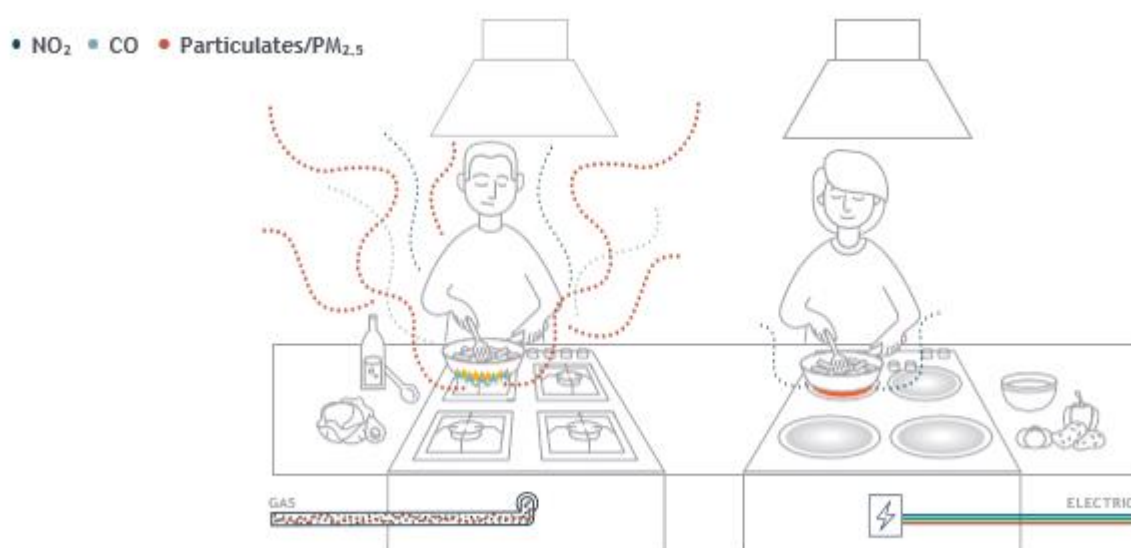
<sup>xvii</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, accessed 20 October 2023, <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2010/1001/contents/made>



nitrógeno natural del aire<sup>xviii</sup>, y la OMS lo reconoce como una sustancia contaminante dañina para la salud porque provoca problemas respiratorios graves<sup>xix</sup>. La organización estima que los niños que viven en hogares con aparatos de cocción de gas tienen un 20% más de riesgo de padecer enfermedades de las vías respiratorias bajas<sup>xx</sup>.

La investigación también muestra que las PM<sub>2,5</sub> nocivas se producen en muchas cocinas de todo el continente. Sin embargo, las PM<sub>2,5</sub> se midieron tanto en cocinas de gas como eléctricas, ya que se producen principalmente al cocinar alimentos y no al quemar gases fósiles. El estudio muestra que los niveles de PM<sub>2,5</sub> aumentan o disminuyen en función de la duración y el tipo de cocción (por ejemplo, cuando se quema la comida).

FIGURA. LOS APARATOS DE COCCIÓN DE GAS EMITEN DIRECTAMENTE SUSTANCIAS CONTAMINANTES PELIGROSAS, MIENTRAS QUE LAS PM<sub>2,5</sub> SE EMITEN DURANTE EL PROCESO DE COCINAR ALIMENTOS<sup>xxi</sup>



La investigación, que tuvo lugar en 2023, supuso la realización de las siguientes tareas:

- Reclutamiento de hogares diversos desde el punto de vista demográfico en toda la UE y el Reino Unido para su participación en el estudio de campo. Para evitar cualquier cambio en los comportamientos habituales a la hora de cocinar (por ejemplo, abrir ventanas o encender campanas extractoras) durante el estudio, el equipo de investigación no informó a los hogares

<sup>xviii</sup> United States Environmental Protection Agency, Basic Information about NO<sub>2</sub>, accessed on 20 October 2023, <https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2>

<sup>xix</sup> WHO Regional Office for Europe, 2010, WHO Guidelines for Indoor Air Quality – Selected Pollutants, Page 215, accessed 20 October 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>

<sup>xx</sup> WHO Regional Office for Europe, 2010, WHO Guidelines for Indoor Air Quality – Selected Pollutants, Page xx, accessed 20 October 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>

<sup>xxi</sup> Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP and European Public Health Alliance, January 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>

participantes de su interés por la relación entre la cocina de gas y la contaminación perjudicial del aire en interiores.

- Monitorización de las prácticas culinarias, la ventilación y la calidad del aire en interiores en más de 250 hogares de siete países europeos: Países Bajos, Italia, España, Francia, Eslovaquia, Rumanía y Reino Unido. Se encargó a los hogares participantes que instalaran equipos de control de la calidad del aire en interiores y registraran sus actividades y comportamientos culinarios diarios durante dos semanas. Los equipos controlaron los niveles de concentración de NO<sub>2</sub>, CO y PM<sub>2,5</sub>, así como las temperaturas de las placas de cocción y del horno de gas durante la actividad culinaria. El seguimiento en los hogares se inició en enero de 2023 y finalizó en mayo.
- Análisis de los datos monitorizados en los hogares para determinar lo siguiente:
  - Los niveles de concentración de sustancias contaminantes emitidas por los aparatos de cocción de gas y su comparación con aparatos eléctricos sin llama abierta.
  - Si los hogares europeos superan los límites de concentración de sustancias contaminantes del aire establecidos por la OMS, la UE o el Reino Unido, así como las diferencias entre los hogares que utilizan aparatos de gas y los que utilizan aparatos eléctricos.
  - De qué forma la ventilación, en concreto la de las campanas extractoras, influye en los niveles de concentración de sustancias contaminantes.

El estudio se centró principalmente en los hogares que cocinan con aparatos de gas, que son fuentes establecidas de contaminación del aire en interiores, con el fin de comprender la gravedad de los niveles de contaminación en la cocina y el resto del hogar. Los hogares que cocinan con electricidad fueron incluidos como referencia y para evaluar el efecto de otras fuentes de contaminación del aire en interiores y la infiltración de aire exterior contaminado, ya que investigaciones anteriores han confirmado que las placas y los hornos eléctricos no emiten contaminación atmosférica en la cocina.

Este informe presenta el estudio y sus conclusiones, que arrojan luz sobre el alcance de la contaminación del aire en interiores causada por las cocinas de gas en nuestros hogares, y analiza la urgente necesidad de que en este camino se apueste por la concienciación, por nuevas medidas y por el cambio.

Además de emitir sustancias contaminantes nocivas en los hogares, los aparatos de cocción de gas utilizan y filtran metano<sup>xxii</sup> — un potente gas de efecto invernadero. Estos aparatos contribuyen en gran medida al cambio climático, que plantea graves problemas para la salud pública en Europa y en todo el mundo. Según la OMS, el cambio climático "amenaza los elementos

---

<sup>xxii</sup> Lebel, E.D., Finnegan, C.J., Ouyang, Z. and Jackson, R.B., Methane and NOx Emissions from Natural Gas Stoves, Cooktops, and Ovens in Residential Homes, *Environmental Science & Technology* 2022 56 (4), 2529-2539, DOI: 10.1021/acs.est.1c04707, accessed 18 October 2023, <https://pubs.acs.org/action/showCitFormats?doi=10.1021%2Facs.est.1c04707&href=/doi/10.1021%2Facs.est.1c04707>

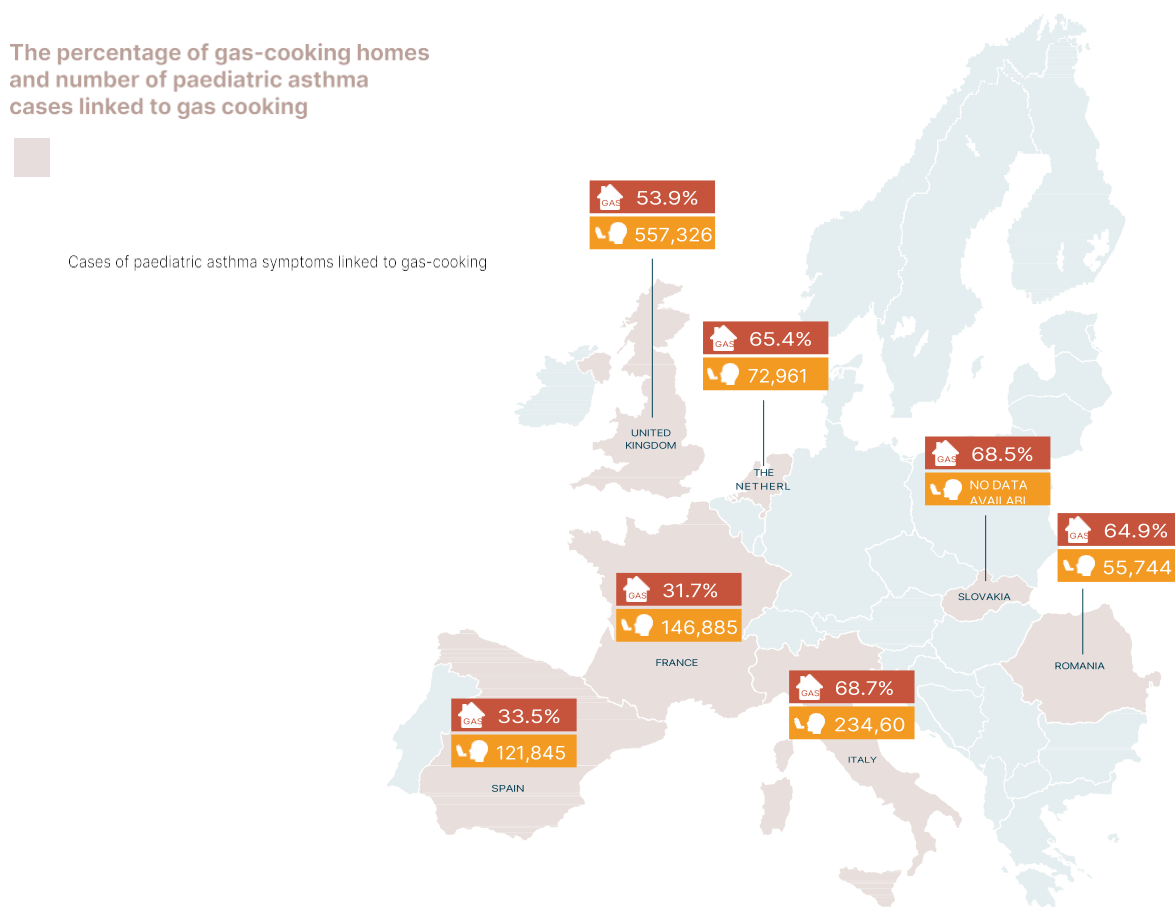
esenciales para tener buena salud -aire limpio, agua potable, suministro de alimentos nutritivos y refugio seguro- y tiene el potencial de socavar décadas de progreso en la salud mundial".  
(Fuente: [https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1))

## 2 Enfoque del estudio de campo

El CLASP ha colaborado con la TNO y con expertos en calidad del aire en interiores y en salud<sup>xxiii</sup> con el objetivo de elaborar una metodología para realizar un estudio de campo y poder medir la gravedad de la contaminación del aire en interiores causada por los aparatos de cocción de gas en Europa.

Los investigadores realizaron mediciones en hogares de Países Bajos, Italia, España, Francia, Eslovaquia, Rumanía y el Reino Unido. Estos países se encuentran entre los que cuentan con una mayor proporción de hogares con cocinas de gas en la región, y se enfrentan al mayor riesgo de salud pública a causa del gas (tal y como indican los actuales niveles de asma pediátrica de los países provocada por la cocción con gas).

FIGURA 2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL SEGUIMIENTO DE HOGARES: NÚMERO DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y NÚMERO DE CASOS DE ASMA PEDIÁTRICA RELACIONADOS CON LAS COCINAS DE GAS, EN BASE A INVESTIGACIONES PREVIAS DEL CLASP Y LA TNO



Porcentaje de hogares con cocinas de gas en distintos países europeos (izquierda) y número de casos actuales de asma pediátrica relacionados con las cocinas de gas (derecha).

<sup>xxiii</sup> El CLASP contrató a un grupo de expertos de revisión inter pares para contribuir al diseño de la investigación. La metodología propuesta se debatió en el 17º Congreso Internacional de la *International Society of Indoor Air Quality & Climate*, celebrada en Finlandia en junio de 2022.

## 2.1 Tamaños de la muestra de los hogares y calendario de seguimiento

En colaboración con expertos, el CLASP optó por un tamaño de muestra de unos 280 hogares, 40 en cada país objetivo. Para recopilar datos suficientes que permitieran evaluar el impacto de los aparatos de cocción de gas en la calidad del aire de los ambientes interiores, el equipo decidió que un 80% de los hogares seleccionados cocinaran con gas. Dado que los aparatos eléctricos no son una fuente de contaminación del aire en interiores<sup>xxiv</sup>, los investigadores decidieron que el resto de los hogares utilizaran aparatos de cocción eléctricos, lo que ayudaría a establecer una base de comparación.

Se hizo un seguimiento de los hogares durante un periodo de cinco meses, entre enero y mayo de 2023. El equipo de investigación seleccionó este periodo porque es más probable que los hogares mantengan las ventanas cerradas durante estos meses más fríos, lo que minimiza la infiltración de la contaminación del aire exterior (procedente de fuentes como la gasolina y los coches con motor diésel), que podría afectar a las mediciones de la calidad del aire en el interior. Cada fase de seguimiento se desarrolló a lo largo de dos semanas, con mediciones realizadas en no más de dos países a la vez. El laboratorio de investigación dispuso de tres semanas entre las rondas de pruebas para transportar los equipos hacia y desde los hogares, descargar los datos y recalibrar los equipos.

TABLA 1. CALENDARIO, UBICACIONES Y NÚMERO DE CAJAS DE EQUIPOS ENVIADAS PARA CADA RONDA DE PRUEBAS SOBRE EL TERRENO

Ronda	1	2	3	4
Entrega	27 de enero de 2023	3 de marzo de 2023	7 de abril de 2023	12 de mayo de 2023
Recogida	13 de febrero de 2023	17 de marzo 2023	21 de abril de 2023	26 de mayo de 2023
Grupo 1				
País	Países Bajos*	Italia	Francia	Reino Unido
Número de hogares	40	40	40	40
Grupo 2				
País	-	España	Eslovaquia	Rumanía
Número de hogares	-	35	41	40

<sup>xxiv</sup> Jacobs, P. and Cornelissen, H.J.M., 2022, Effect of hydrogen gas mixes on gas hob emissions, TNO R12248, accessed 20 October 2023, <https://publications.tno.nl/publication/34640323/xHSCvt/TNO-2022-R12248.pdf>

\*Las pruebas se realizaron en un solo país durante la primera ronda, lo que permitió a los investigadores abordar los problemas y aprovechar las lecciones aprendidas para las rondas posteriores.

## 2.2 Reclutamiento de hogares para realizar el seguimiento de la calidad del aire en interiores

El equipo del proyecto seleccionó los hogares en función de criterios establecidos para garantizar que los datos recopilados reflejen la demografía, las condiciones de cocción y los tipos de vivienda de cada país. También se tuvieron en cuenta otros factores que influyen en la calidad del aire, como la ventilación. Los criterios prioritarios fueron los siguientes:

- En ninguno de los hogares se fuma y no tienen ni utilizan estufas de leña (para evitar la contaminación de estos elementos en el interior de la casa).
- Los participantes tienen que cocinar en sus cocinas al menos tres o cuatro veces a la semana (para ofrecer datos suficientes).
- Los hogares no deben estar situados cerca de una carretera muy transitada o de una zona industrial (para evitar la contaminación que venga del aire del exterior de los hogares).

El marco de muestreo del reclutamiento está explicado en la Tabla 2.

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES PARTICIPANTES TAL Y COMO FUERON COMUNICADAS POR ELLOS MISMOS

Mercado	Por país
Total # de hogares	40
# con placa de gas (y horno, si es posible)	32
# con placas y hornos eléctricos	8
# con campana de ventilación	Min 15
# sin campana de ventilación	Min 15
# en viviendas sociales o económicas	Min 15
# en viviendas alquiladas	Min 10
# con hijos menores de 16	Min 10
Niveles de ingresos de los hogares	Gran diversidad

Opinium Research tuvo una colaboración con socios locales para coordinar el reclutamiento de hogares y prestarles un apoyo continuado durante todo el periodo de seguimiento. Para minimizar el riesgo de que los hogares abandonaran el estudio, se les ofreció un incentivo económico por su participación. Sin embargo, algunos hogares abandonaron el estudio de todas formas (En algunos casos, por motivos de enfermedad o conflictos personales; en otros, los hogares no instalaron correctamente el equipo, directamente no lo instalaron o decidieron que ya no querían participar una vez instalado el equipo). Los datos de los hogares que abandonaron el estudio han sido omitidos.



Los hogares potenciales rellenaron un cuestionario de reclutamiento electrónico<sup>xxv</sup> para confirmar la elegibilidad y cumplir con los requisitos del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). Una vez seleccionados para el estudio, los hogares cumplimentaron un cuestionario detallado de "Actividad de bienvenida"<sup>xxvi</sup> para recopilar información sobre el hogar, la cocina y los hábitos culinarios (por ejemplo, tamaño de la cocina, utensilios de cocina usados y hábitos de ventilación, así como datos sobre la antigüedad y estanqueidad de la vivienda). Esta información se confirmó en ocasiones mediante fotografías<sup>xxvii</sup>. Para evitar que los hogares cambiaran sus hábitos culinarios durante el estudio, con el consiguiente efecto que esto podría tener en los resultados, no se les facilitaron detalles específicos sobre los objetivos de la investigación.

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES PARTICIPANTES TAL Y COMO FUERON COMUNICADAS POR ELLOS MISMOS

	Países Bajos (n=37)	Italia (n=36)	España (n=34)	Francia (n=35)	Eslovaquia (n=36)	Reino Unido (n=35)	Rumanía (n=34)
<b>Características del propietario</b>							
Edad media (años)	47,1	41,1	47,3	43,3	39,2	42,7	42,5
¿Vive solo/a? (%)	21,6	13,9	26,5	17,1	13,9	2,9	17,6
¿Vive en pareja? (%)	24,3	33,3	23,5	20,0	33,3	57,1	35,3
Niños mayores de 16 (%)	8,1	8,3	8,8	20,0	11,1	-	-
Niños menores de 16 (%)	45,9	44,4	41,2	42,9	41,7	40,0	50,0
<b>Características de las viviendas</b>							
Adosado (%)	8,1	22,2	5,9	51,4	27,8	22,9	38,2
Con terraza (%)	64,9	13,9	-	8,6	5,6	34,4	-
Apartamento/piso (%)	27	63,9	94,1	40,0	66,7	42,9	61,8
<b>Características de las cocinas</b>							
Cocina abierta (%)	75,7	55,6	20,6	37,1	38,9	20,0	5,9
Volumen de la cocina (m <sup>3</sup> )	57	59	38	64	51	40	35
Placa de gas (%)	78,4	86,1	44,1	68,6	83,3	80,0	85,3
Horno de gas (%)	0	5,6	0	5,7	25,0	60,0	55,9
Placa y horno eléctricos (%)	21,6	13,9	55,9	31,4	16,7	20,0	14,7
Utilización de campana extractora (%)	43,2	97,2	85,3	60,0	52,8	57,1	58,8
Campana de recirculación (%)	14,3	48,6	3,4	38,1	26,3	22,2	5,0
Campana con extracción al exterior (%)	85,7	51,4	96,6	61,9	73,7	77,8	95,0
	-	-	2,9	-	-	5,7	-

<sup>xxv</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>xxvi</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>xxvii</sup> Estos datos serán cotejados y publicados en 2024.

Ventilador de extracción al exterior (%)							
Vivienda							
En propiedad (%)	24,3	91,7	76,5	48,6	58,3	28,6	76,5
Vivienda social (%)	40,5	-	2,9	22,9	13,9	51,4	-
Alquilada a un particular (%)	35,1	8,3	20,6	28,6	27,8	20,0	23,5

## 2.3 Monitorización de la calidad del aire en ambientes interiores

A partir de la investigación realizada por la TNO y publicada por el CLASP y la Alianza Europea de Salud Pública en 2022<sup>xxviii</sup>, el estudio monitorizó varias sustancias contaminantes preocupantes que se han relacionado con las cocinas de gas, concretamente el NO<sub>2</sub>, CO y las PM<sub>2,5</sub>. Aunque también se sabe que la combustión de gas emite partículas ultrafinas (PM<sub>0,1</sub>)<sup>xxix</sup>, no existen niveles en la UE, el Reino Unido o establecidos por la OMS con los que comparar las concentraciones de estas sustancias, y el proceso necesario para analizarlas en particular es más extenso de lo que posibilita el ámbito de este proyecto.

El equipo elegido para este estudio, descrito en la Tabla 4,<sup>xxx</sup> es intencionadamente pequeño y fácil de instalar y utilizar en los hogares. El equipo de investigación entregó a los participantes unas instrucciones por escrito<sup>xxxi</sup> y en formato de vídeo<sup>xxxii</sup> sobre la correcta instalación y embalaje del equipo al final del periodo de seguimiento. Se crearon servicios de asistencia técnica para los países, que recibieron formación para responder a las preguntas de los participantes. A éstos se les pidió que compartieran fotos de la instalación de sus equipos. Durante el periodo de seguimiento, los hogares rellenaron un "diario" para documentar los alimentos que cocinaban y la ventilación utilizada cada día<sup>xxxiii</sup>. Toda esta información sirvió para entender mejor los datos.

<sup>xxviii</sup> Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP and European Public Health Alliance, January 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>

<sup>xxix</sup> Minutolo et al., 2008, Emission of Ultrafine Particles from Natural Gas Domestic Burners, Environmental Engineering Science, 2008; 25 (10): 1357 DOI: 10.1089/ees.2007.0188, accessed 20 October 2023, [https://www.researchgate.net/publication/245336637\\_Emission\\_of\\_Ultrafine\\_Particles\\_from\\_Natural\\_Gas\\_Domestic\\_Burners](https://www.researchgate.net/publication/245336637_Emission_of_Ultrafine_Particles_from_Natural_Gas_Domestic_Burners)

<sup>xxx</sup> CLASP, 2023, Indoor Air Quality and Cooking Appliances Field Study: Overview of Measurement Equipment, available at: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)

<sup>xxxi</sup> CLASP, 2023, Indoor Air Quality Field Testing - Equipment Installation Guide, available at: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)

<sup>xxxii</sup> CLASP, 2023, Indoor Air Quality Field Testing - Equipment Installation Instructional video in English, and other versions with subtitles, available at: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)




<sup>xxxiii</sup> Opinium and CLASP, 2023, In-home emissions testing: Discussion guide, available at: [www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study](http://www.clasp.ngo/research/all/cooking-with-gas-findings-from-a-pan-european-indoor-air-quality-field-study)

Una vez finalizadas las mediciones sobre el terreno en cada país, los equipos se enviaron de vuelta a la TNO. Los investigadores calibraron los equipos de seguimiento para detectar cualquier cambio en la sensibilidad o precisión de las mediciones y, a continuación, llevaron a cabo un análisis exhaustivo de todos los datos de las mediciones y elaboraron las conclusiones<sup>xxxiv</sup>.

---

<sup>xxxiv</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

TABLA 4. SUSTANCIAS CONTAMINANTES MEDIDAS, MOTIVOS DE LA MEDICIÓN Y MÉTODOS DE SEGUIMIENTO

Sustancia contaminante	Preocupación sanitaria	Cómo se ha hecho el seguimiento	Fotografía
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	El NO <sub>2</sub> provoca una serie de efectos nocivos en los pulmones, como una mayor inflamación de las vías respiratorias, tos y sibilancias, reducción de la función pulmonar y aumento de crisis asmáticas, especialmente en los niños.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión activa en la cocina con mediciones continuas de un minuto utilizando el microsensor <a href="#">ENVEA Cairsens® NO<sub>2</sub> Micro-sensor</a> para determinar si las concentraciones de sustancias contaminantes incumplen las directrices por hora y diarias de la OMS y/o las normas de la UE y el Reino Unido.</li> <li>Seguimiento pasivo<sup>xxxv</sup> en la cocina, el salón, el dormitorio y el exterior con los tubos de difusión <a href="#">Gradko NO<sub>2</sub> Diffusion Tubes</a>. Se realizaron mediciones en interiores para determinar si la contaminación de la cocina por el gas se propaga por toda la casa y de qué manera. Se colocó un tubo en una pared exterior de la vivienda para controlar la contaminación ambiental (es decir, exterior) y su impacto en la calidad del aire interior.</li> </ul>	 
Monóxido de carbono (CO)	A niveles bajos, el CO puede provocar dolores de cabeza, náuseas, mareos y confusión. La exposición prolongada puede causar problemas mentales o físicos permanentes y aumentar las probabilidades de padecer demencia y, potencialmente,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorización activa en la cocina con mediciones continuas de un minuto con el microsensor <a href="#">ENVEA Cairsens® CO   Micro-sensor</a> para determinar si las concentraciones de sustancias contaminantes incumplen las directrices por hora y diarias de la OMS y/o las normas de la UE/Reino Unido.</li> </ul>	

<sup>xxxv</sup> Recopilación de información a largo plazo para determinar las tasas medias de concentración de sustancias contaminantes.

parkinsonismo. A niveles elevados, la intoxicación por CO puede ser mortal.

Material  
particula  
do  
(PM<sub>2.5</sub>)

Las PM<sub>2.5</sub> pueden penetrar profundamente en los pulmones y en el torrente sanguíneo, provocando una disminución de la función pulmonar y ataques cardíacos. El aumento a corto plazo de la contaminación por partículas puede aumentar la mortalidad infantil y provocar enfermedades cardiovasculares y crisis asmáticas en todos los grupos de edad.

- Monitorización a tiempo real en la cocina con el [Air Quality Sensor — AirVisual Pro](#).
- Medición de PM<sub>2.5</sub>, CO<sub>2</sub> y temperatura.



FIGURA 3. UTILIZACIÓN DE iBUTTONS EN LA PLACA Y EN EL HORNO



Se utilizó un sensor de control del uso de los fogones, el [iButton DS1922-L](#), para detectar cuándo se utilizaban la placa y el horno de gas. El iButton realiza un seguimiento del tiempo y la temperatura para identificar cuándo se está cocinando. Se colocaron dos sensores en la placa de gas o eléctrica, y uno en el horno de gas.

FIGURA 4. UBICACIONES HABITUALES DE LOS SENSORES DE NO<sub>2</sub> Y CO, SENSOR DE PM<sub>2.5</sub>/CO<sub>2</sub> Y SENSORES PASIVOS DE NO<sub>2</sub>



Los sensores pasivos de NO<sub>2</sub> se pegaron en la pared de la cocina (véase la parte superior de la primera imagen) y en las habitaciones de la casa, así como en una pared o superficie al aire libre, idealmente fuera de la cocina y lejos de cualquier salida de ventilación, como se muestra en la imagen de la derecha. Los demás sensores se colocaron en la cocina a una distancia de entre 1 y 3 metros de la zona de cocción (pero no por encima ni por debajo) y alejados de una ventana o puerta abierta.



## 3 Resultados del estudio de campo

### 3.1 Niveles de NO<sub>2</sub> en hogares con cocinas de gas y eléctricas

Los datos de medición de la calidad del aire recopilados a lo largo de dos semanas en cada país revelaron que los hogares que cocinan con gas están expuestos a aproximadamente el doble de NO<sub>2</sub> que los que cocinan con aparatos eléctricos<sup>xxxvi</sup>. Tanto en las cocinas como en las habitaciones, las concentraciones de NO<sub>2</sub> son superiores en los hogares con aparatos de cocción de gas.

### Los hogares con cocinas de gas tienen concentraciones de NO<sub>2</sub> mucho más altas que los hogares con cocinas eléctricas.

La revisión conjunta de los datos de todos los países muestra cómo los niveles medios de NO<sub>2</sub> difieren en cada habitación y en el exterior en los hogares que cocinan con electricidad y con gas. En los hogares que utilizan placas y hornos eléctricos, las concentraciones medias de NO<sub>2</sub> son más bajas en el interior, alcanzando una tasa máxima de 14 µg/m<sup>3</sup> en la cocina. Los niveles de concentración de NO<sub>2</sub> en el exterior son a menudo más elevados, probablemente debido a la quema de combustibles para hacer funcionar automóviles o instalaciones industriales<sup>xxxvii</sup>, con resultados que muestran una concentración media de 19,5 µg/m<sup>3</sup>.

En los hogares con cocinas de gas se observó lo contrario, con niveles medios en la cocina de unos 26,8 µg/m<sup>3</sup>, frente a concentraciones de contaminación en el exterior más bajas, de unos 17,4 µg/m<sup>3</sup><sup>xxxviii</sup>. En algunos hogares, los niveles en ambientes interiores estaban por encima de los límites superiores de medición del sensor, alcanzando un máximo de unos 478 µg/m<sup>3</sup>.

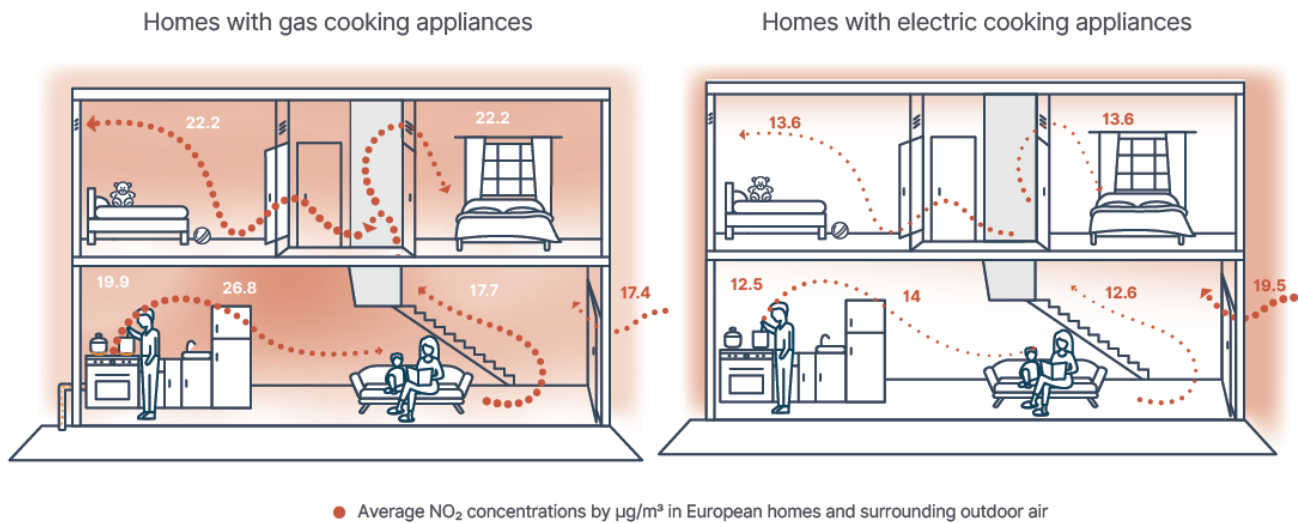
---

<sup>xxxvi</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>xxxvii</sup> European Environment Agency, 2022, Air Pollution Sources: Air pollutants are emitted from a range of both man-made and natural sources, accessed 17 October 2023, <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1>

<sup>xxxviii</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

FIGURA 5. COMPARACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LOS HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN TODOS LOS PAÍSES DEL ESTUDIO DE CAMPO.

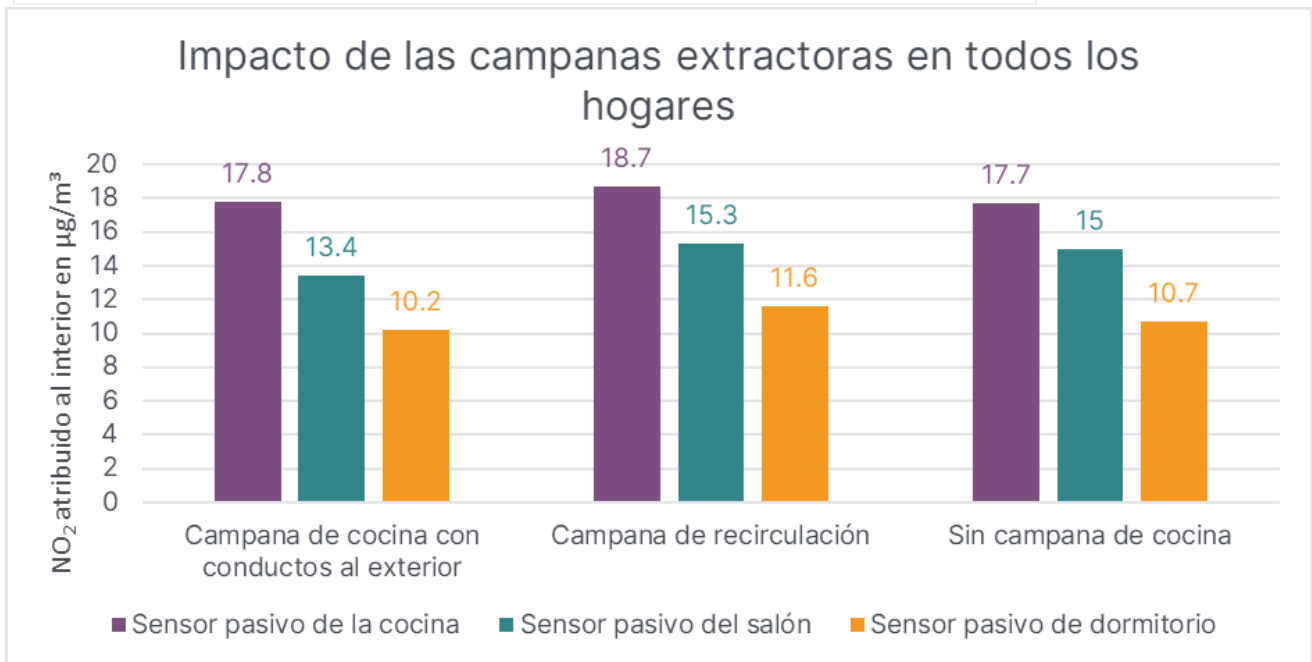
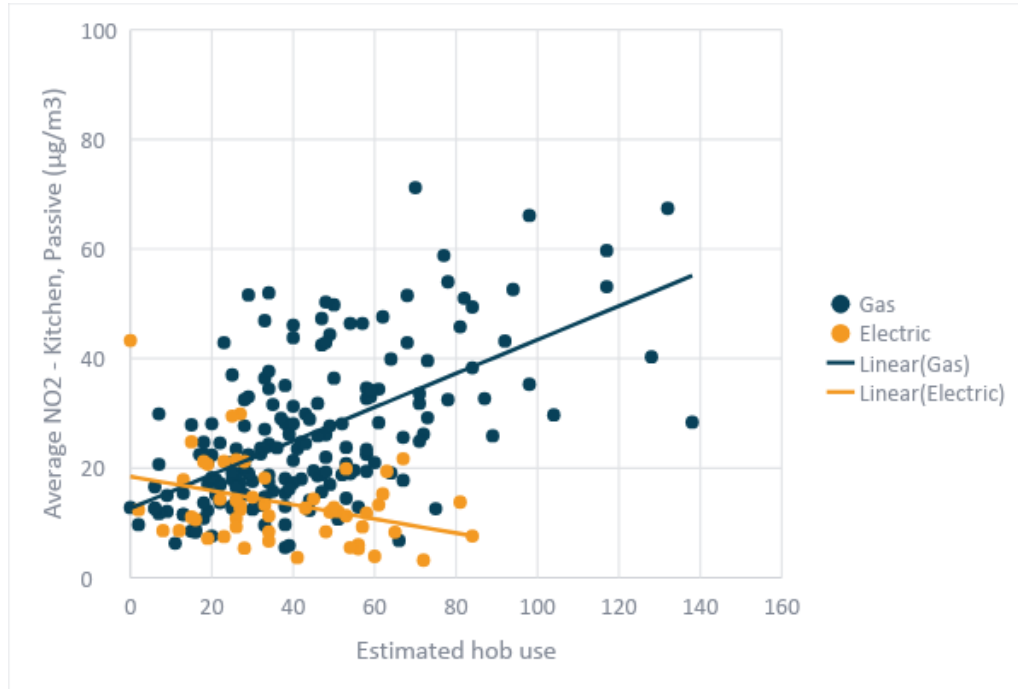


*Pie de foto: Los hogares con aparatos de cocción eléctricos experimentaron niveles significativamente más bajos de contaminación del aire en interiores en toda la vivienda, en comparación con los hogares con cocina de gas.*

Los resultados se ven más claros cuando se desglosan por países. La Figura 6 muestra los niveles de concentración media de NO<sub>2</sub> por país, tal y como indican los sensores pasivos de la cocina, el salón, el dormitorio y los del exterior. En todos los países, los hogares con cocinas eléctricas tienen un aire más limpio en interiores, con concentraciones de NO<sub>2</sub> más altas en el exterior. Sin embargo, en los hogares con cocinas de gas, los niveles de NO<sub>2</sub> son de media más altos en las cocinas que en el exterior.

La contaminación de los aparatos de cocción de gas excede de manera habitual los niveles de NO<sub>2</sub> que se encuentran fuera del hogar, independientemente de los niveles de contaminación del exterior.

FIGURA 6. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> POR PAÍS Y POR MÉTODO DE COCCIÓN EN DIFERENTES ESTANCIAS



Los resultados indican que es probable que los niveles más elevados de contaminación del aire interior en hogares con cocinas eléctricas se deban a la contaminación del exterior, más que la contaminación relacionada con los aparatos de cocina. Por ejemplo, en Rumanía, los hogares con cocina eléctrica estaban situados en zonas muy contaminadas, por lo que los niveles de concentración de NO<sub>2</sub> en el interior son más elevados que en otros países<sup>xxxix</sup>.

<sup>xxxix</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

### 3.2 Factores que contribuyen a que haya más contaminación del aire en los interiores de hogares con cocinas de gas

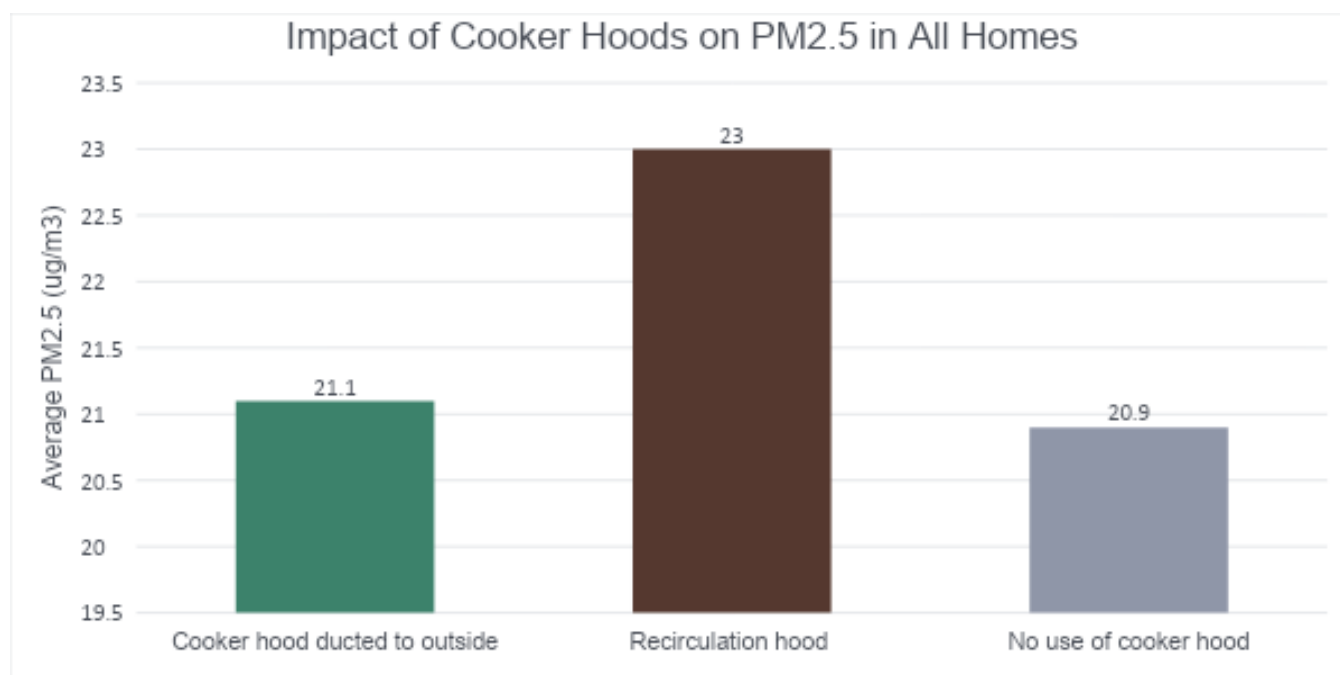
El estudio identificó varios factores que contribuyen a que los niveles de contaminación del aire interior en los hogares con cocina de gas sean más elevados. Estos factores no influyen en los niveles de contaminación de los hogares con cocinas eléctricas.

Duración de las elaboraciones culinarias

Cuando en los hogares que con cocinas de gas se pasa más tiempo cocinando, las concentraciones de NO<sub>2</sub> en ambientes interiores aumentan mientras la placa o el horno están en funcionamiento. Este no es el caso en los hogares que cocinan con placas y hornos eléctricos.

**Cocinar durante más tiempo con gas equivale a un aumento del NO<sub>2</sub>, pero esto no es así si se utilizan cocinas eléctricas.**

FIGURA 7. CONCENTRACIONES DE NO<sub>2</sub> ATRIBUIDAS AL INTERIOR EN LA COCINA DE HOGARES CON COCINA DE GAS Y ELÉCTRICA, BASADAS EN LOS TIEMPOS MEDIOS DE COCCIÓN



*Pie de foto: Los hogares con aparatos de cocción eléctricos pueden mantener los mismos niveles de NO<sub>2</sub> independientemente de la duración de la cocción, mientras que los hogares con aparatos de cocción de gas tienden a tener una dispersión mucho más amplia, con patrones que muestran una correlación entre el aumento del tiempo de cocción y una mayor contaminación por NO<sub>2</sub>.*

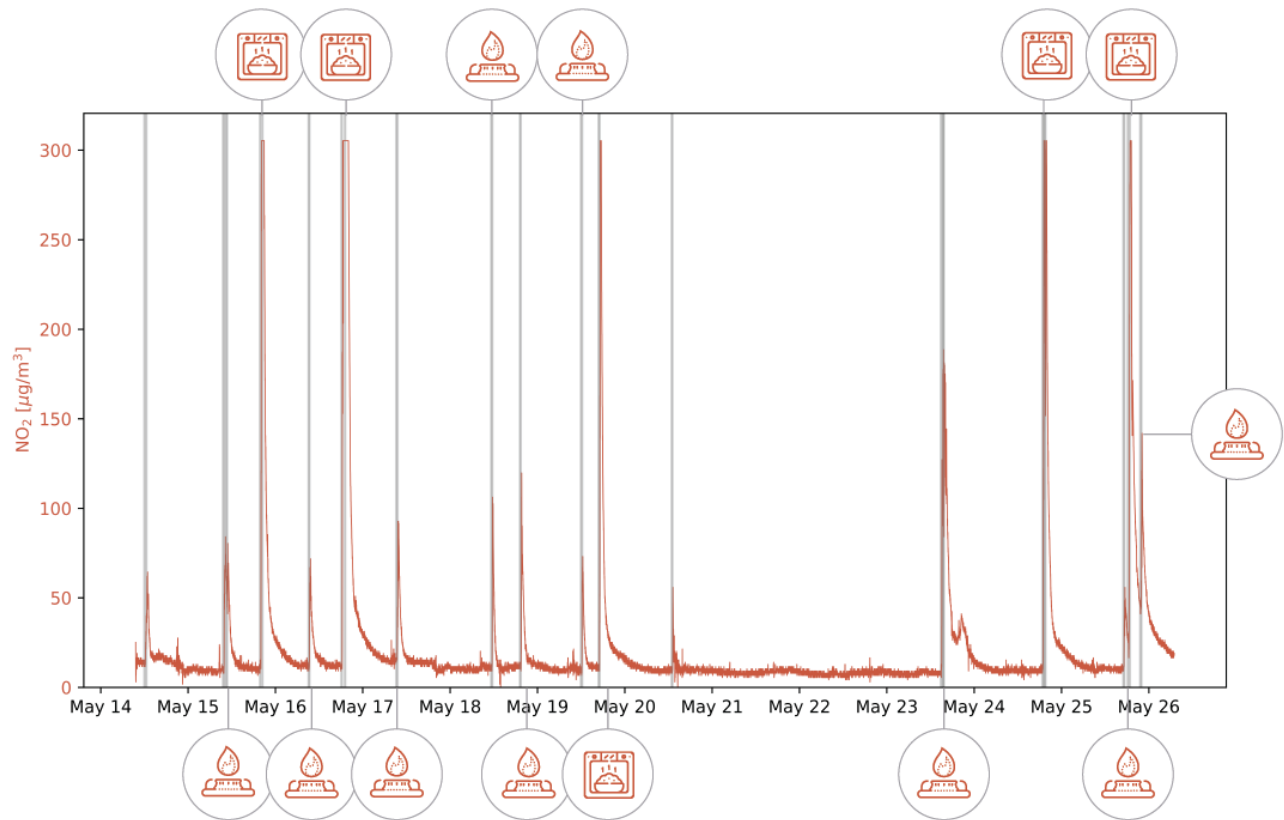
Impacto de los hornos en la calidad del aire en interiores: Un supuesto práctico del Reino Unido

Las ventas de hornos de gas han disminuido en toda Europa a favor de hornos eléctricos más eficientes y fáciles de usar. Durante el reclutamiento de hogares para este estudio, se encontraron más hornos de gas en el Reino Unido que en otros países. Por término medio, estos hogares tienen unas concentraciones de NO<sub>2</sub> ligeramente superiores en la cocina. Una cocina del Reino Unido incluida en el estudio sirve como ejemplo de cómo los hornos de gas pueden afectar negativamente a la calidad del aire en ambientes interiores.

Este hogar es una casa adosada alquilada con una cocina de 32m<sup>3</sup> y sin campana extractora. Utiliza una cocina de gas con una placa de gas en la parte superior y una parrilla de gas con un horno debajo. Durante el estudio de campo, los miembros de la familia llevaron un registro de lo que cocinaban y cómo lo hacían, y estos patrones fueron confirmados por los sensores de temperatura iButton. La Figura 8 muestra las mediciones realizadas por el microsensor activo de NO<sub>2</sub> (líneas rojas) y las lecturas del iButton (líneas grises). El horno de gas se utilizó una media de 32 minutos al día, frente a una media de 40 minutos durante los que se utilizó la placa de gas.

Como se muestra en la Figura 8, siempre que se utilizó el horno de gas, los microsensores activos de NO<sub>2</sub> registraron picos muy elevados, a menudo por encima del rango máximo del sensor, superando los valores límite de la OMS y de la UE/Reino Unido. En comparación, los sensores pasivos de NO<sub>2</sub> registraron niveles significativamente más altos de sustancias contaminantes (46,1 µg/m<sup>3</sup> con los sensores pasivos, y 22,1 µg/m<sup>3</sup> con los sensores activos), lo que indica que la concentración real superó los valores límite de la OMS y de la UE/Reino Unido en una cantidad aún mayor.

FIGURA 8. COMPORTAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE AL UTILIZAR COCINAS Y HORNOS DE GAS EN EL REINO UNIDO



En la gráfica anterior, las líneas grises indican cuándo se cocinaron los alimentos según las mediciones del iButton. Las líneas rojas muestran los niveles de NO<sub>2</sub> en base a las mediciones del sensor activo. El equipo de investigación pudo determinar si se había utilizado el horno o la placa de cocción comprobando las fotos y la hora apuntada por la familia en su diario. Siempre que se utilizaba el horno de gas, los niveles de NO<sub>2</sub> alcanzaban picos, a menudo por encima del rango máximo del sensor, superando los valores límite de la OMS y de la UE/Reino Unido.

### 3.3 Niveles de contaminación y su comparación con los estándares internacionales y europeos

Para evaluar la gravedad de la contaminación del aire interior provocada por las cocinas eléctrica y de gas en los hogares europeos, la TNO comparó los resultados monitorizados en los hogares con los valores límite de sustancias contaminantes establecidos por la Directiva europea relativa a la calidad del aire ambiente de 2010<sup>xl</sup> y el *UK Air Quality Standards Regulations* (Reglamento de

<sup>xl</sup> Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, OJ L 152, 11.6.2008, accessed 20 October 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>



calidad del aire del Reino Unido)<sup>xli</sup> para la contaminación exterior, así como los niveles recomendados, tanto para el exterior como para el interior, detallados en las directrices de la OMS de 2021 sobre la calidad del aire<sup>xlii</sup>. Los datos recopilados en los sensores de las cocinas se utilizaron para compararlos con las directrices de la OMS y los valores límite de la UE y el Reino Unido, ya que contenían lecturas tanto de los sensores activos como de los pasivos. Las lecturas de los sensores del resto de la casa no pudieron compararse de forma significativa con las normas internacionales o europeas, ya que solo se recopilaron datos de los sensores pasivos.

#### Valores límite internacionales y europeos para varias sustancias contaminantes

Las directrices de la OMS establecen niveles recomendados para sustancias contaminantes que los países pueden aplicar en sus normativas locales para proteger la salud pública. Estas directrices, que se basan en las pruebas científicas más actualizadas, definen los niveles de contaminación por encima de los cuales se ha demostrado la existencia de efectos adversos significativos para la salud<sup>xliii</sup>.

Las Tablas 5, 6 y 7 muestran los niveles recomendados de NO<sub>2</sub>, CO y PM<sub>2.5</sub> respectivamente.

TABLA 5. VALORES LÍMITE DE LA UE/REINO UNIDO Y DIRECTRICES DE LA OMS PARA NO<sub>2</sub> (1 µg/m<sup>3</sup> = 0,523 PPB)

Niveles	Interior/ Exterior	Anual [µg/m <sup>3</sup> ]	24 horas [µg/m <sup>3</sup> ]	1 hora [µg/m <sup>3</sup> ]
Valores límite de NO <sub>2</sub> en la UE y el Reino Unido	Exterior	40	-	200*
Directrices de la OMS	Ambos	10	25	200

*\*No se deben superar en más de 18 ocasiones durante un año natural*

TABLA 6. VALORES LÍMITE DE LA UE/REINO UNIDO Y DIRECTRICES DE LA OMS PARA CO (1 mg/m<sup>3</sup> = 0,858 PPM)

Niveles	Interior/ Exterior	24 horas [mg/m <sup>3</sup> ]	8 horas [mg/m <sup>3</sup> ]	1 hora [mg/m <sup>3</sup> ]	15 minutos mg/m <sup>3</sup>
Valores límite de CO en la UE y el Reino Unido	Exterior	-	10	-	-
Directrices de la OMS	Ambos	4	10	35	100

<sup>xli</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, accessed 20 October 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/1001/contents/made>

<sup>xlii</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, accessed 20 October 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

<sup>xliii</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, accessed 20 October 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

TABLA 7. VALORES LÍMITE DE LA UE/REINO UNIDO Y DIRECTRICES DE LA OMS PARA PM<sub>2,5</sub>

Niveles	Interior/ Exterior	Anual [µg/m <sup>3</sup> ]	24 horas [µg/m <sup>3</sup> ]
Valores límite de PM <sub>2,5</sub> en la UE y el Reino Unido	Exterior	25	-
Directrices de la OMS	Ambos	5	15

En 2021, la OMS revisó las directrices de 2005, reduciendo el nivel anual de concentración de NO<sub>2</sub> de 40 µg/m<sup>3</sup> a 10 µg/m<sup>3</sup><sup>xliiv</sup>. Aunque el objetivo de 2005 de 40 µg/m<sup>3</sup> se considera alcanzable en muchas partes del mundo, sigue estando asociado a importantes problemas respiratorios graves como el asma y el aumento de las infecciones respiratorias, especialmente en poblaciones vulnerables como los niños y los ancianos<sup>xliv</sup>.

A pesar de este cambio a nivel internacional, los límites obligatorios de concentración de NO<sub>2</sub> establecidos en los estándares de calidad del aire de la UE y del Reino Unido de 2010 siguen siendo de 40 µg/m<sup>3</sup><sup>xlivi</sup>. Hay indicios positivos de que los límites se modificarán para reflejar las directrices de la OMS, ya que el Parlamento Europeo acordó en septiembre de 2023 mejorar la calidad del aire y reforzar los límites de calidad del aire para lograr un medioambiente limpio y saludable para los europeos.<sup>xlvii</sup>

### Exceso de NO<sub>2</sub> en hogares con cocinas de gas y eléctricas

Se recopilaron datos detallados de las concentraciones de NO<sub>2</sub> de los hogares supervisados y los resultados se utilizaron para evaluar si los hogares con aparatos de cocción de gas y eléctricos experimentan niveles de contaminación por NO<sub>2</sub> superiores a los límites establecidos por la OMS y los gobiernos de la UE y el Reino Unido. No se evaluó el exceso de los valores anuales, ya que el seguimiento se realizó durante 13 días en cada país y no puede ser representativo de todo el año, ya que es probable que las prácticas de cocina y ventilación cambien en las distintas estaciones.

## Los hogares que cocinan con gas superan de manera habitual las directrices de la OMS y las normas de calidad del aire de la UE y el Reino Unido en cuanto a los límites de NO<sub>2</sub>

<sup>xliiv</sup> WHO, 2021, What are the WHO Air Quality Guidelines?, accessed 8 October 2023, <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>

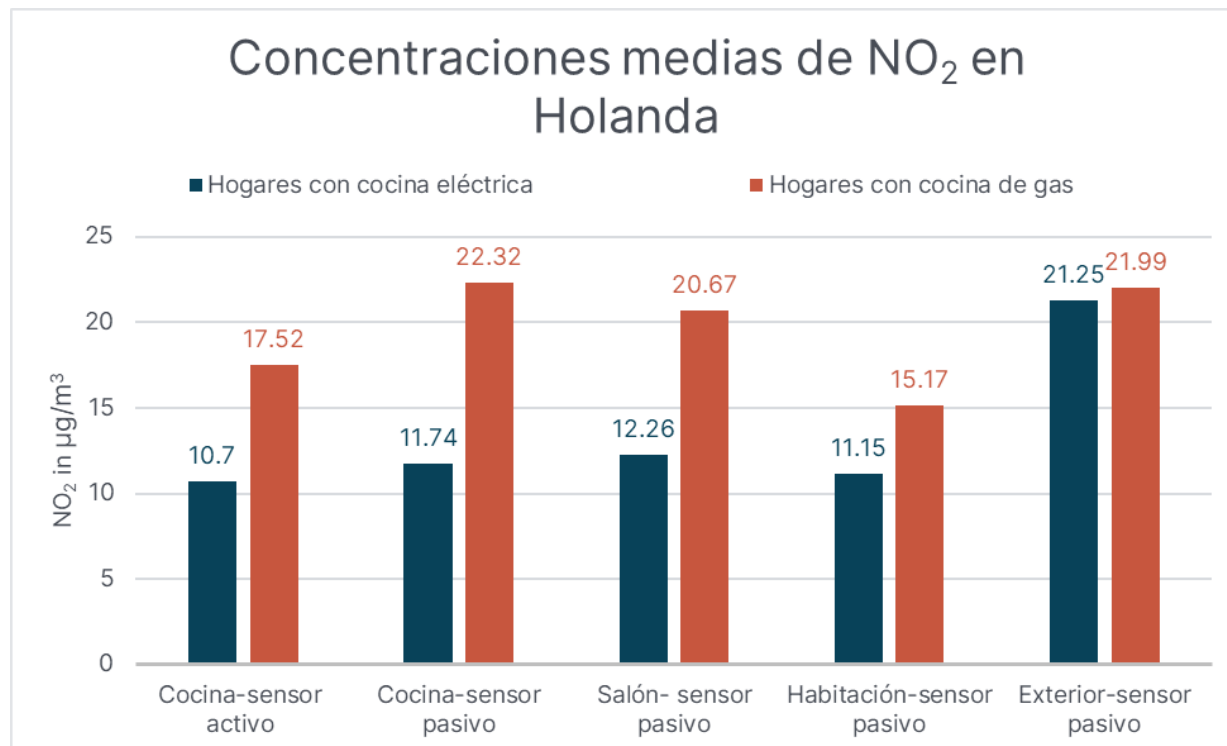
<sup>xlv</sup> WHO, 2021, WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, accessed 20 October 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

<sup>xlvi</sup> The Air Quality Standards Regulations 2010, No. 1001, Environmental Protection, accessed 20 October 2023, <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2010/1001/contents/made>

<sup>xlvii</sup> European Parliament, 2023, Press Release - Air pollution: MEPs want stricter limits to achieve zero pollution by 2050, accessed 20 October 2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230911IPR04915/air-pollution-meps-want-stricter-limits-to-achieve-zero-pollution-by-2050>

La Figura 9 muestra que, de media, los hogares con cocinas de gas exceden los valores límites por hora<sup>xlviii</sup> y los diarios, en comparación con una proporción significativamente menor de hogares en los que se cocina con aparatos eléctricos. Como se ha explicado anteriormente, es probable que los rebasamientos eléctricos se deban a la contaminación por NO<sub>2</sub> del exterior que entra en los hogares cuando se abren las ventanas.

FIGURA 9. SUPERACIÓN MEDIA DE LOS VALORES LÍMITE DE NO<sub>2</sub> DE LA OMS Y LA UE/REINO UNIDO EN LAS COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS DE LOS HOGARES



Esta constatación también se refleja en la Tabla 8, que muestra los niveles de superación por país.

<sup>xlviii</sup> Los valores límite por hora de la OMS y de la UE/Reino Unido se definieron del siguiente modo: Los límites por hora de la UE/Reino Unido se basaron en las concentraciones medias por hora (por ejemplo, entre las 9:00 y las 10:00), mientras que los límites por hora de la OMS se basaron en el momento en que se identificaron los niveles máximos de contaminación. Por ejemplo, si al cocinar se obtienen concentraciones máximas entre las 9:15 y las 10:15, se utilizó ese intervalo de tiempo para calcular la media por hora. Dado que los límites de la OMS para la exposición al NO<sub>2</sub> son inferiores, el número de horas en las que supera las directrices por hora de la OMS siempre será igual o superior a los valores límite por hora de la UE/Reino Unido.

TABLA 8. SUPERACIONES DE LOS LÍMITES Y VALORES DE REFERENCIA DE NO<sub>2</sub> EN LAS COCINAS MONITORIZADAS DE TODOS LOS PAÍSES

Límite/valor de referencia de NO <sub>2</sub>	% de hogares por encima del valor límite													
	Países Bajos		Italia		España		Francia		Eslovaquia		Reino Unido		Rumanía	
País	El	Gas	El	Ga	El	Gas	El	Gas	El	Gas	El	Gas	E	Gas
Eléctrica vs. gas	El	Gas	El	Ga	El	Gas	El	Gas	El	Gas	El	Gas	E	Gas
200 µg/m <sup>3</sup> por hora de la UE	0	27*	0	24*	0	69*	0	29*	0	15*	0	25	0	19*
25 µg/m <sup>3</sup> diarios de la OMS	17	54	0	72	50	85	0	53	0	44	0	55	0	52
200 µg/m <sup>3</sup> por hora de la OMS	0	31	0	28	0	77	0	29	0	22	0	25	0	24

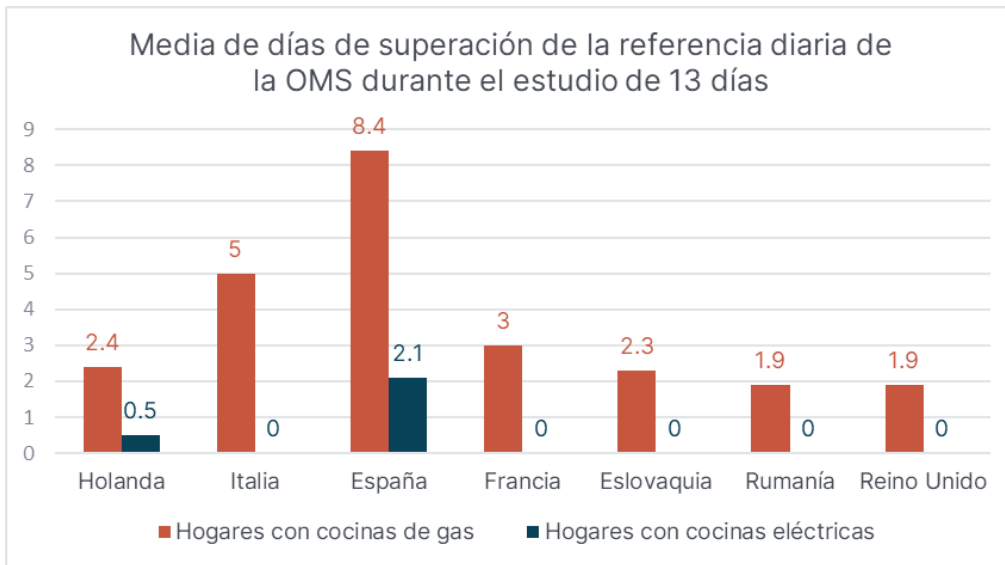
\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual

Los datos del estudio muestran lo siguiente:

- En los siete países, la mayoría de los hogares en los que se cocina con gas superan los límites diarios de referencia de la OMS establecidos para el NO<sub>2</sub>. De media, los hogares españoles superan estos límites 8 de los 13 días de medición, mientras que los hogares italianos los superan 5 de los 13 días. En los Países Bajos y España, varios hogares con cocina eléctrica también superan estos límites. Dado que las mediciones de NO<sub>2</sub> en el exterior son superiores a los niveles de NO<sub>2</sub> en el interior de los hogares con cocina eléctrica, el equipo de investigación llegó a la conclusión de que las mediciones de la contaminación en el interior podían estar influidas por la infiltración de la contaminación del aire exterior en los edificios<sup>xlix</sup>.

<sup>xlix</sup> Según las directrices de calidad del aire de la OMS de 2021, la contaminación del aire en ambientes interiores se genera no sólo a partir de fuentes internas, sino también a partir de sustancias contaminantes del aire exterior que se introducen en las casas mediante la ventilación y la penetración a través del revestimiento del edificio. En los ambientes interiores sin fuentes internas de contaminación atmosférica, las sustancias contaminantes procedentes del exterior son la principal causa de contaminación atmosférica.

FIGURA 10. MEDIA DE DÍAS DE SUPERACIÓN DEL VALOR DIARIO DE REFERENCIA DE LA OMS DURANTE EL PERIODO DE MEDICIÓN DE 13 DÍAS



- Entre el 15% y el 69% de los hogares con cocinas de gas superan los límites por hora obligatorios de NO<sub>2</sub> en la UE y el Reino Unido, dependiendo del país<sup>1</sup>. Esto quiere decir que los niveles de contaminación por NO<sub>2</sub> en ambientes interiores relacionados con los aparatos de cocción de gas superan con frecuencia los límites establecidos para la contaminación del aire exterior — sin embargo, nadie controla los niveles en interiores, ni se han establecido límites de contaminación del aire interior. Los hogares con cocinas eléctricas no superan los límites establecidos para el exterior.
- Los límites de NO<sub>2</sub> establecidos en las directrices por hora de la OMS se superaron entre el 22% y el 77% de todos los hogares participantes que cocinaban con gas. Los hogares con cocina eléctrica no superan estos límites.

Teniendo en cuenta estos resultados, los residentes de hogares con cocinas de gas tienen una exposición habitual a corto plazo a cantidades de NO<sub>2</sub> superiores a una concentración por hora de 200 µg/m<sup>3</sup> a corto plazo. No se trata de situaciones aisladas, dado el elevado número de días en que los hogares superan las directrices diarias de la OMS. En consecuencia, las personas que cocinan con aparatos de gas, sobre todo las más vulnerables o las que padecen enfermedades preexistentes, pueden correr un mayor riesgo de sufrir problemas de salud inmediatos, como el empeoramiento de los síntomas de asma y otras enfermedades respiratorias.

La exposición a corto plazo a concentraciones más elevadas de NO<sub>2</sub>, y en particular, a concentraciones por hora superiores a 200 µg/m<sup>3</sup>, puede causar problemas de salud inmediatos,

<sup>1</sup> En base al número de horas durante las que los hogares que cocinan con gas superaron los límites por hora de NO<sub>2</sub> de la UE y del Reino Unido a lo largo del periodo de seguimiento, cabe suponer que estos hogares superarán las 18 horas anuales establecidas en las directivas y normas de calidad del aire.

agravando o provocando síntomas respiratorios como son tos, sibilancias y dificultad para respirar, lo que se traduce en un aumento de visitas al hospital<sup>ii</sup>.

#### Retos encontrados al monitorizar el monóxido de carbono

El seguimiento de los hogares reveló una diferencia pequeña pero significativa en los niveles de CO entre los hogares que cocinan con gas y los que utilizan electricidad. Los hogares que cocinan con gas tienden a tener mayores niveles de CO. Sin embargo, las diferencias no fueron significativas en todos los países. Un total de cuatro hogares con cocinas de gas de todos los países pueden haber superado los límites diarios de CO establecidos en las directrices de la OMS. Los hogares con cocinas eléctricas no superan estos límites.

Sin embargo, los resultados se vieron afectados por la sensibilidad del sensor de CO utilizado para controlar la sustancia contaminante<sup>iii</sup>. Al examinar los resultados finales, se descubrió que el sensor de CO es reactivo al etanol y a otros compuestos orgánicos volátiles. Por lo tanto, los datos de CO de los hogares pueden haber sido contaminados por el alcohol o los productos de limpieza presentes en las cocinas<sup>iiii</sup>. Es necesario investigar más sobre los niveles reales de concentración de CO procedentes de la cocina para determinar si esta sustancia es preocupante en las cocinas europeas.

---

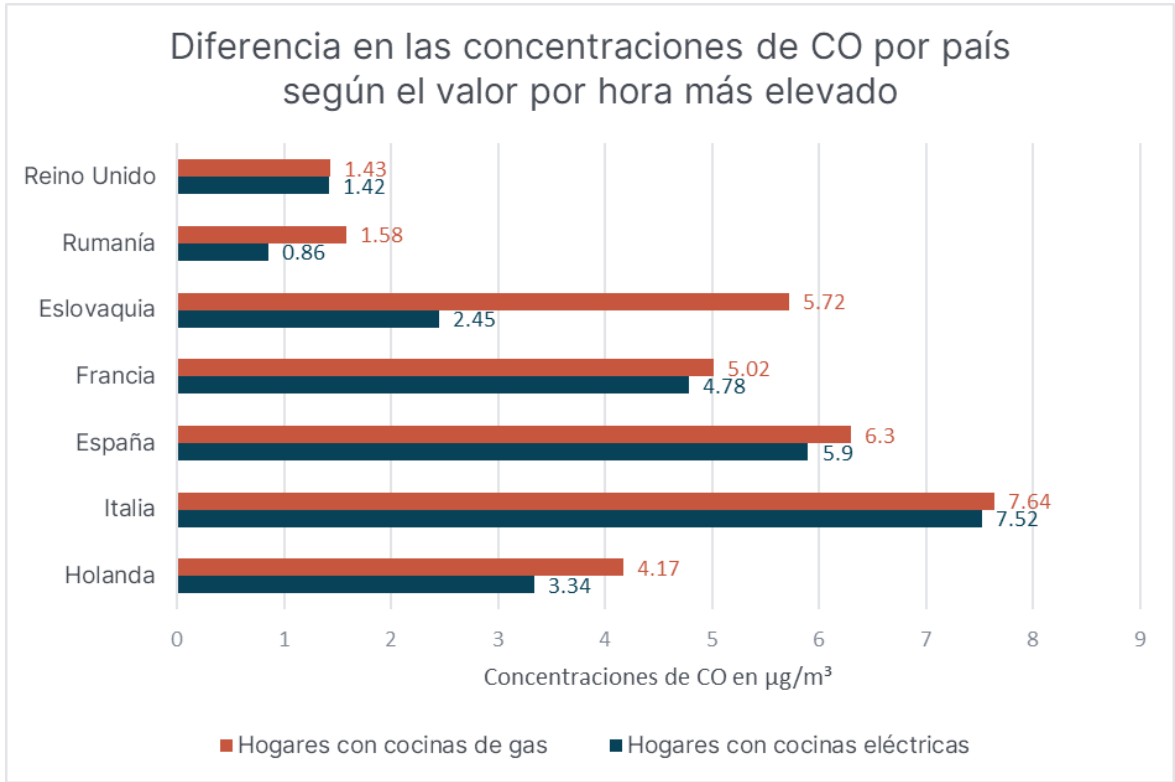
<sup>ii</sup> WHO Regional Office for Europe, 2010, WHO Guidelines for Indoor Air Quality – Selected Pollutants, Page 246, accessed 24 April 2023, <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>

<sup>iii</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

<sup>iiii</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>



FIGURA 11. CONCENTRACIONES MÁS ELEVADAS DE CO POR HORA ENCONTRADAS EN LA COCINA, POR PAÍS Y POR MÉTODO DE COCCIÓN

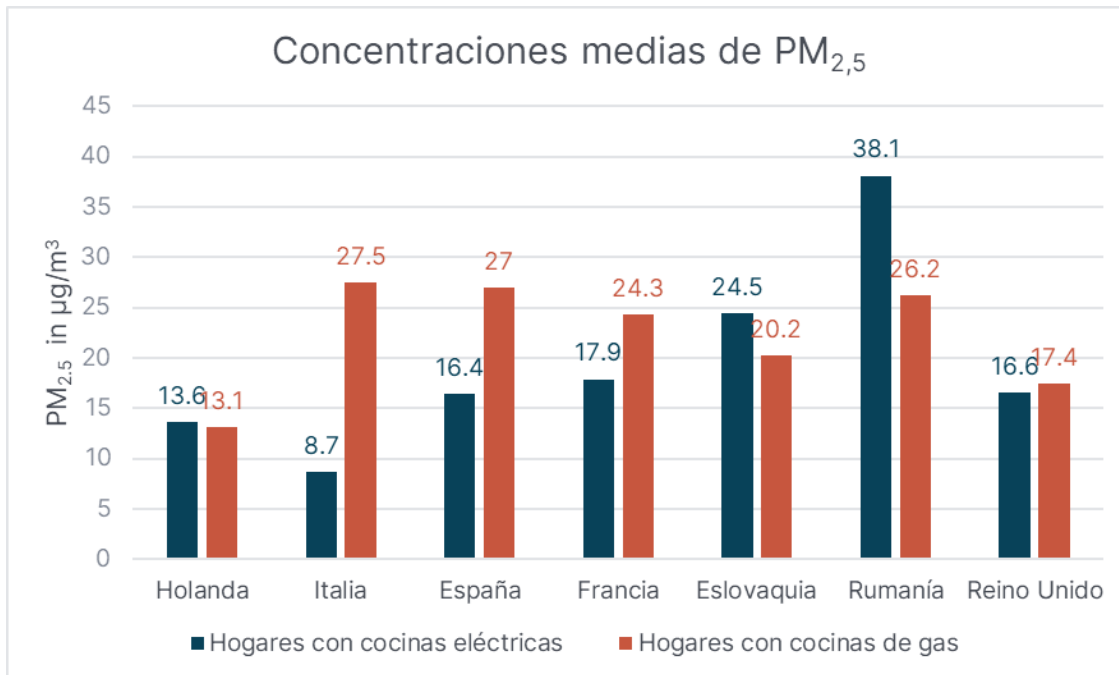


#### PM<sub>2.5</sub> causadas por la actividad culinaria y no por los aparatos de cocción

Tanto en los hogares que cocinan con gas como en los que lo hacen con electricidad se registraron niveles comparativamente elevados de PM<sub>2.5</sub>, la inmensa mayoría de los cuales superaban las directrices diarias de la OMS de 15 µg/m<sup>3</sup>. Como no se colocaron sensores de PM<sub>2.5</sub> en el exterior, no fue posible determinar si las concentraciones en el interior se veían afectadas por la contaminación del aire exterior. Teniendo en cuenta las conclusiones de otros estudios<sup>liv</sup> y los niveles de contaminación de NO<sub>2</sub> identificados en algunos hogares, es posible que los niveles de PM<sub>2.5</sub> en el interior se vean afectados por las altas concentraciones del exterior.

<sup>liv</sup> Jacobs, P., Hoes, E. C. M., Vijlbrief, O. & Kornaat, W., 2020, Openbaar eindrapport TKI Be Aware Bewustwording van binnenluchtkwaliteit in woningen: bronnen en effectieve energie-efficiënte interventie strategieën, accessed 6 October 2023, <https://repository.tno.nl//islandora/object/uuid:2b40ecf6-f819-4fbb-93a9-514799c27568>

FIGURA 12. CONCENTRACIONES MEDIAS DE PM<sub>2.5</sub> EN LA COCINA, POR PAÍS Y POR TECNOLOGÍA DE COCCIÓN



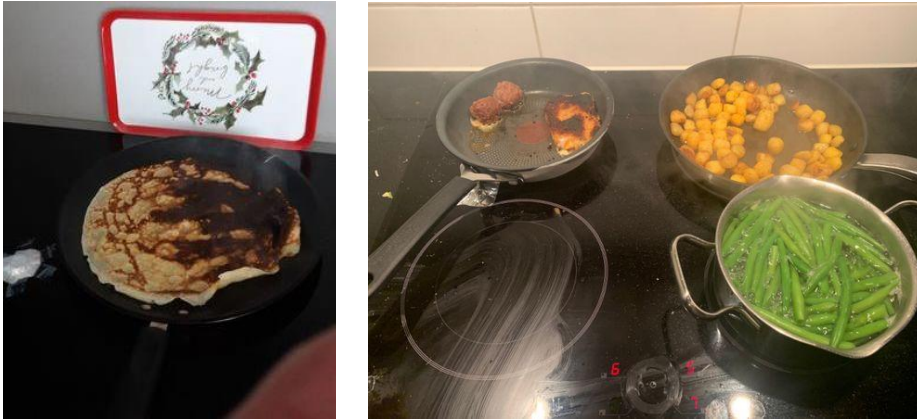
## Las concentraciones de PM<sub>2.5</sub> se deben al acto de cocinar alimentos y no al aparato de cocción en sí mismo.

Las PM<sub>2.5</sub> en interiores se generan por la evaporación del aceite y los ingredientes en una sartén, y la cantidad emitida depende del método y la temperatura de cocción, el aceite utilizado y el contenido de grasa de los alimentos<sup>lv</sup>. A lo largo del estudio, se pidió a los participantes que registraran información y fotos de los alimentos que cocinaban y de la ventilación que utilizaban. En los hogares que presentaban niveles más elevados de PM<sub>2.5</sub>, los participantes compartieron fotos o explicaciones que demostraban que los alimentos se quemaban o que el proceso de cocción generaba un exceso de humo (Figura 13). Estos resultados ponen de relieve la importancia de utilizar campanas extractoras eficientes a la hora de capturar sustancias contaminantes que transporten el aire de la cocina hacia el exterior.

<sup>lv</sup> Abdullahi, K. L., Delgado-Saborit, J. M. & Harrison, R. M., 2013, Emissions and indoor concentrations of particulate matter and its specific chemical components from cooking: A review. *Atmos. Environ.* 71, 260–294, accessed 6 October 2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1352231013000861?via%3Dihub>

<sup>lvi</sup> Laltrello, S., Amiri, A., Lee, S.H., 2022. Indoor Particulate Matters Measured in Residential Homes in the Southeastern United States: Effects of Pandemic Lockdown and Holiday Cooking. *Aerosol Air Qual. Res.* 22, 210302, accessed 20 October 2023, <https://doi.org/10.4209/aaqr.210302>

FIGURA 13. DOCUMENTACIÓN DE LOS ESTILOS DE COCCIÓN QUE TIENEN UN IMPACTO EN LOS NIVELES DE PM<sub>2,5</sub>



Fotos hechas por los hogares participantes de Francia que muestran alimentos ligeramente quemados y que provocaron mayores niveles de PM<sub>2,5</sub>.

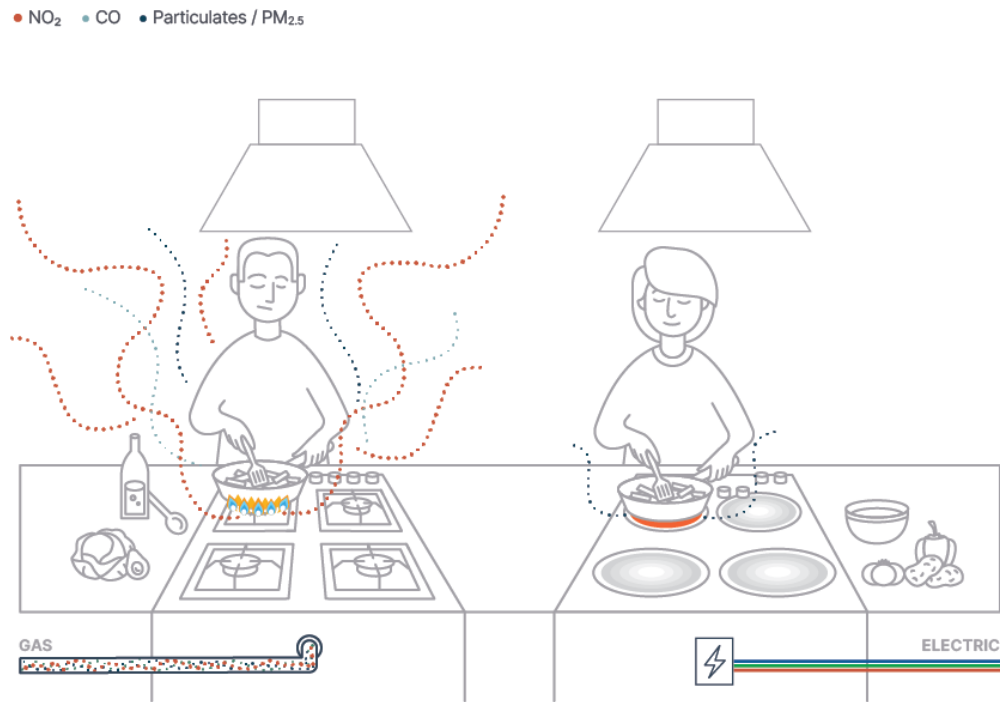
### 3.4 Impacto de la ventilación de los hogares en la calidad del aire en interiores

El estudio se propuso determinar el impacto potencial de la ventilación en la calidad del aire interior. Investigaciones anteriores indican que una ventilación adecuada puede ser eficaz para reducir la contaminación atmosférica en la cocina<sup>lvii,lviii</sup>. Durante el proceso de selección de los hogares, los posibles participantes facilitaron información sobre la ventilación de sus casas. El equipo de investigación preguntó específicamente si tenían ventilación en toda la casa, campanas extractoras con conductos al exterior, si no tenían ventilación o si tenían campanas de recirculación que filtran el aire de la cocción y lo recirculan de nuevo a la cocina. La mayoría de los hogares (104) declararon utilizar campanas extractoras con conductos al exterior, mientras que 68 de ellos declararon no utilizar ni tener ningún tipo de campana extractora. Treinta hogares declararon tener una campana de recirculación. El equipo del proyecto explicó a los participantes los distintos tipos de ventilación y les pidió fotos de sus equipos, pero no se realizaron visitas a los hogares para confirmar la exactitud de la información presentada.

<sup>lvii</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, accessed 20 October 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>

<sup>lviii</sup> Singer, B.C., Pass, R. Z., Delp, W.W., Lorenzetti, D.M. and Maddalena, R.L., 2017, Pollutant concentrations and emissions rates from natural gas cooking burners without and with range hood exhaust in nine California homes, Building and Environment, Volume 122, September 2017, Pages 215-229, accessed 20 October 2023, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.06.021>

FIGURA 14. RESUMEN DE LOS TIPOS DE VENTILACIÓN REGISTRADOS EN EL ESTUDIO



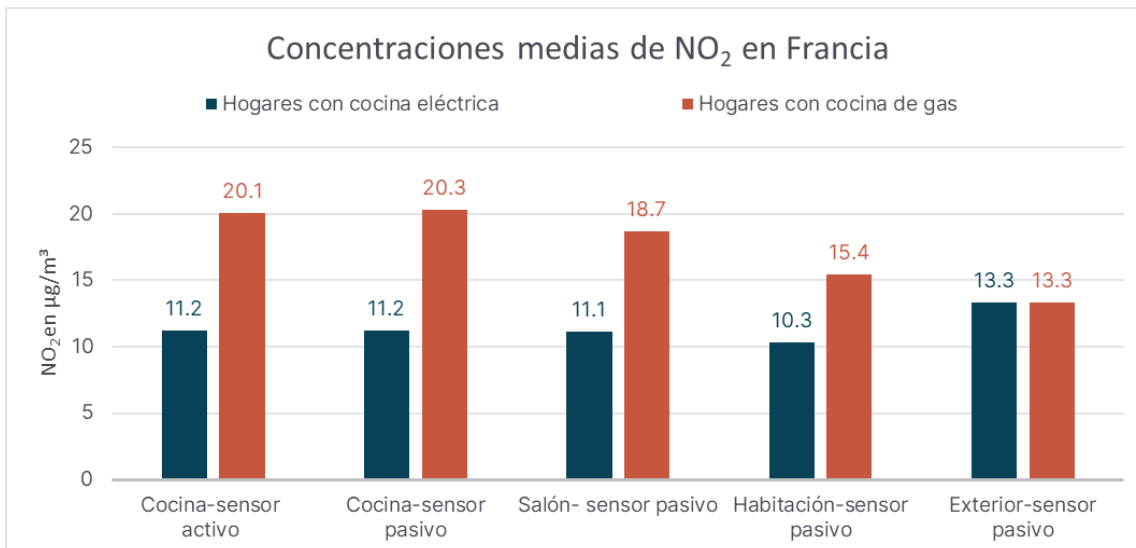
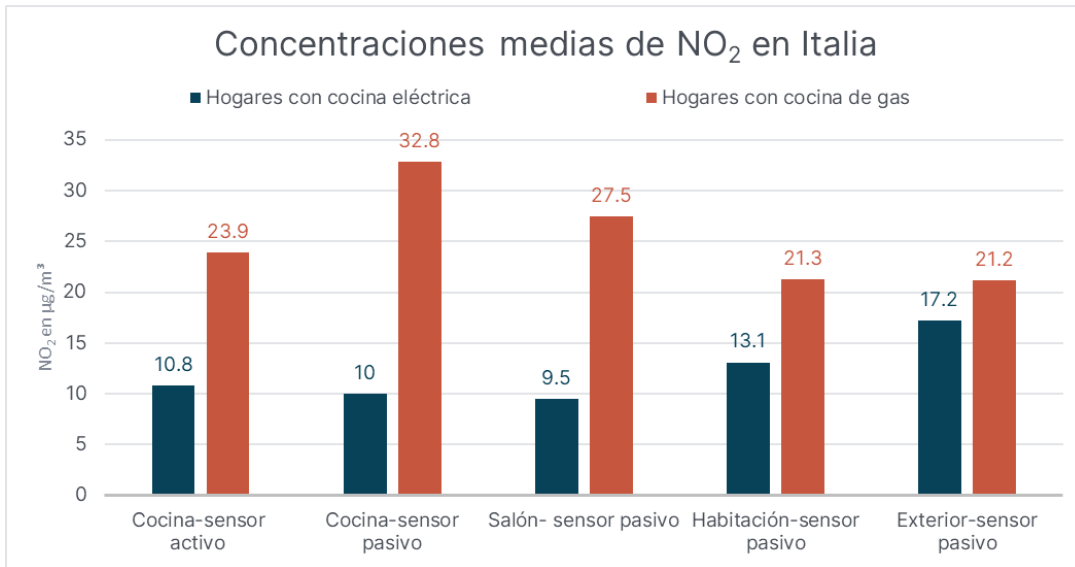
Los resultados fueron sorprendentes. De media, los hogares que declararon disponer de campanas extractoras o de recirculación no experimentaron niveles de NO<sub>2</sub> o PM<sub>2,5</sub> significativamente más bajos que los que afirmaron no disponer de ventilación<sup>lix</sup>.

## La presencia de campanas en la cocina tiene poco impacto en la contaminación del aire en interiores

Tal y como se muestra en la Figura 15, las campanas extractoras con conductos son ligeramente más eficaces para reducir los niveles de contaminación por NO<sub>2</sub> en el interior que las campanas de recirculación. Las campanas de recirculación son las menos eficaces para reducir los niveles de NO<sub>2</sub> en interiores. Sin embargo, las concentraciones de contaminación en todas las condiciones de ventilación, son superiores en los hogares que cocinan con gas.

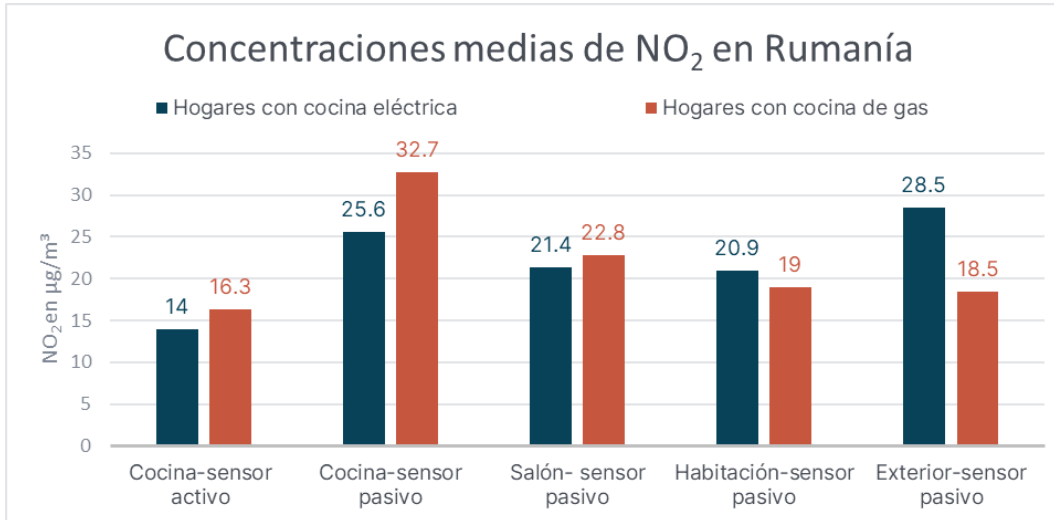
<sup>lix</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

FIGURA 15. COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MEDIA DE NO<sub>2</sub> ATRIBUIDA AL INTERIOR DE LOS HOGARES, POR TIPO DE CAMPANA EXTRACTORA, PARA TODOS LOS HOGARES Y PARA HOGARES CON COCINA DE GAS



La misma tendencia se observa en el caso de los niveles de concentración de PM<sub>2.5</sub> en la cocina, tal y como se muestra en la Figura 16.

FIGURA 16. CONCENTRACIÓN MEDIA DE PM<sub>2.5</sub> EN LA COCINA PARA TODOS LOS HOGARES QUE COCINAN CON PLACAS DE GAS Y ELÉCTRICAS



Estos resultados sugieren que las campanas de recirculación que suelen encontrarse en los pisos, son el mecanismo de ventilación menos eficaz. La eficiencia de la campana de recirculación y del filtro disminuye muy rápido con el paso del tiempo<sup>ix</sup>. Dado que esta tecnología se centra principalmente en la eliminación de los olores del proceso de cocción (y no en las sustancias contaminantes) a través del filtro de carbón activo, los consumidores pueden utilizar menos la campana, apagarla para reducir los niveles de ruido, y/o mantener las ventanas cerradas una vez que se eliminan los olores. Todos estos comportamientos resultan en un mayor nivel de NO<sub>2</sub><sup>ixi</sup>.

Antes del periodo de seguimiento, los hogares comunicaron si tenían y utilizaban una campana extractora. Es posible que los participantes hayan cambiado sus hábitos con respecto a los que comunicaron inicialmente, lo que puede explicar por qué no hubo diferencias significativas en el impacto de la campana extractora utilizada. (Los investigadores no han tenido información sobre la eficiencia de las campanas extractoras utilizadas ni sobre la potencia a la que funcionaban durante la encuesta).

**Garantizar que los hogares tengan acceso a una ventilación adecuada y hagan uso de la misma es clave para mitigar la contaminación por NO<sub>2</sub> y PM<sub>2.5</sub> en interiores.**

<sup>ix</sup> Jacobs, P. and Kornaat, W., 2022, Health effects in EU and UK from cooking on gas, TNO Report R12249, accessed 20 October 2023, <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid%3Ac422c014-3509-4a4a-a3e6-85faeced883c>

<sup>ixi</sup> Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>

La investigación confirma que, incluso cuando existen, las campanas extractoras no siempre se utilizan<sup>lxii</sup> o no funcionan, y que muchas estrategias de ventilación son inadecuadas<sup>lxiii</sup>. A principios de 2023, el CLASP realizó una encuesta en el Reino Unido, España, Rumanía y Francia, que reveló que la gente ventila principalmente para eliminar los olores de la cocina y reducir el vapor, y sólo el 20% de las personas ventila para reducir la contaminación del aire en el interior<sup>lxiv</sup>. Esto quiere decir que las campanas extractoras se encienden sobre todo cuando se detectan humos, en lugar de funcionar desde el inicio de la cocción hasta unos diez minutos después de terminar de utilizar la placa, como recomiendan las buenas prácticas<sup>lxv</sup>.

---

<sup>lxii</sup> Zhao, J., Birmili, W., Hussein, T., Wehner, B. & Wiedensohler, A., 2020, Particle number emission rates of aerosol sources in 40 German households and their contributions to ultrafine and fine particle exposure. *Indoor Air* 818–831 doi:10.1111/ina.12773., accessed 20 October, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33247488/>

<sup>lxiii</sup> O’Leary, C., Jones, B., Dimitroulopoulou, S. & Hall, I. P., 2019, Setting the standard: The acceptability of kitchen ventilation for the English housing stock. *Build. Environ.* 166, 106417, accessed 20 October 2023, <https://nottingham-repository.worktribe.com/index.php/output/3010772/setting-the-standard-the-acceptability-of-kitchen-ventilation-for-the-english-housing-stock>

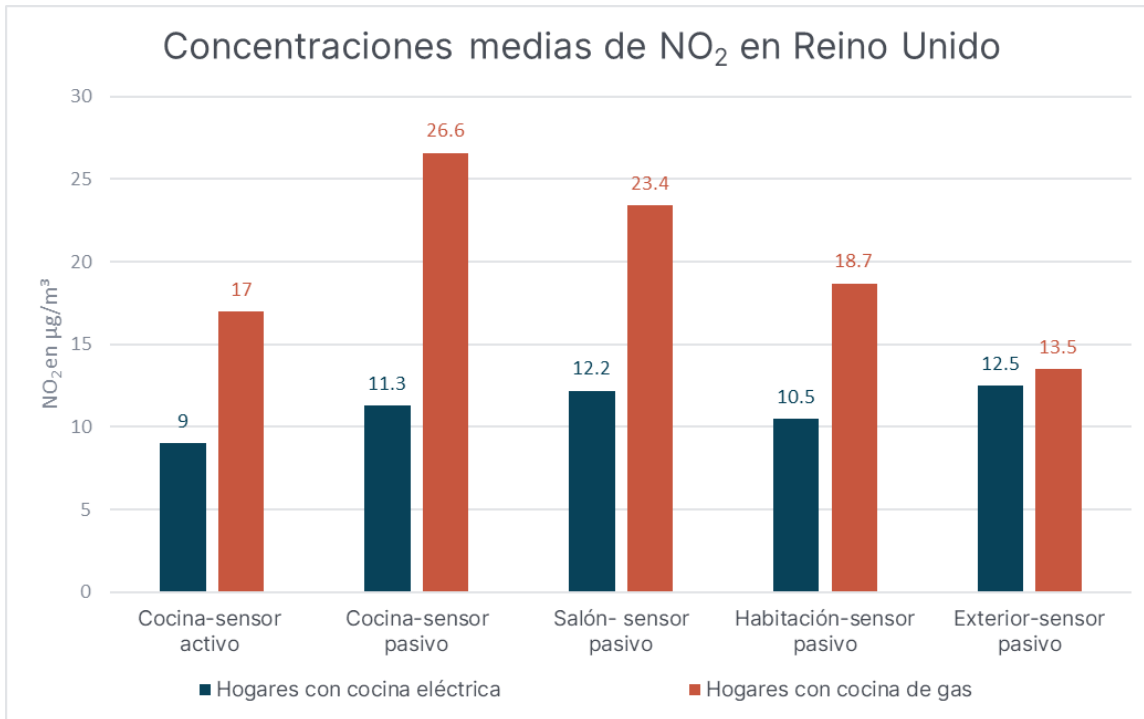
<sup>lxiv</sup> Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, October 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>

<sup>lxv</sup> Para obtener orientación sobre cómo mitigar las emisiones de NO<sub>2</sub> procedentes de la cocción con gas y de PM<sub>2,5</sub> procedentes de todo tipo de cocción, véase el documento de CLASP “How to Improve Air Quality in Your Home When You Have a Gas Hob or Oven” recurso disponible en este enlace: <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe>.

<sup>lxvi</sup> CLASP, 2023, How to Improve Air Quality in Your Home When You Have a Gas Hob or Oven, accessed 8 October 2023, <https://www.clasp.ngo/wp-content/uploads/2023/05/How-to-improve-air-quality-in-your-home-when-you-have-a-gas-hob-or-oven.pdf>



FIGURA 17. MOTIVOS PARA UTILIZAR VENTILACIÓN EN LA COCINA: RESULTADOS DE UNA ENCUESTA DE CONSUMIDORES DEL CLASP REALIZADA EN 2023 EN EL REINO UNIDO, ESPAÑA, RUMANÍA Y FRANCIA



La ventilación, en concreto la que procede de las campanas extractoras, puede ser un mecanismo eficaz para mitigar la contaminación por NO<sub>2</sub> procedente de los aparatos de cocción de gas, así como los niveles de PM<sub>2,5</sub> procedentes de la cocción de alimentos, aunque no existen niveles de contaminación "seguros". Los fabricantes deben diseñar campanas extractoras que capturen eficazmente las sustancias contaminantes sin que produzcan niveles de ruido que disuadan de su uso, mientras que los hogares deben encenderlas y utilizarlas correctamente durante y después del proceso de cocción.

### CONSEJOS PARA UNA VENTILACIÓN ADECUADA EN LA COCINA AL COCINAR

- 1 Siempre que sea posible, utilice una campana extractora, póngala en marcha en cuanto se encienda la placa de cocción y manténgala en funcionamiento durante diez minutos después de apagar la placa.
- 2 Siga las instrucciones del fabricante para sustituir o limpiar los filtros de grasa de la campana extractora.
- 3 Si el ventilador de la campana extractora no funciona, arréglole o sustitúyalo lo antes posible.
- 4 Si sustituye o instala una nueva campana extractora, asegúrese de que tiene salida al exterior. Compruebe la eficacia de captura de sustancias contaminantes y el caudal de aire del producto para garantizar que tiene capacidad suficiente para eliminar la contaminación atmosférica.
- 5 Si no es posible utilizar una campana extractora, abra las ventanas mientras cocina y después de cocinar para que la contaminación por NO<sub>2</sub> de la placa de gas y las PM<sub>2,5</sub> procedentes de la cocción salgan de la habitación lo antes posible.

## 4.1. Holanda

### Resumen de conclusiones nacionales<sup>lxvii</sup>

El estudio de campo recogió datos de un total de 37 hogares holandeses:

- 29 con placas de gas y hornos eléctricos. Ninguna vivienda tenía horno de gas.
- 8 con placas y hornos eléctricos.

La calidad del aire interior dio resultados significativamente peores en los hogares donde se cocinaba con gas:

- Los niveles de NO<sub>2</sub> fueron muy superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocinas de gas. Más de la mitad de los hogares holandeses con cocinas de gas superaron los valores diarios de referencia de la OMS, cosa que solo sucedió en un hogar con cocina eléctrica. Solo los hogares con cocción con gas rebasaron los valores límite por hora de referencia de la OMS y de la UE.
- No se apreció una diferencia significativa en niveles de CO entre hogares con cocina de gas y eléctrica.
- Tampoco se detectó una diferencia destacable en cuanto a la concentración de PM<sub>2.5</sub> de ambos tipos de hogares. Tanto los hogares con cocinas de gas como los de cocina eléctrica superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

FIGURA 1. MAPA DE HOGARES HOLANDESES CON COCINA DE GAS Y ELÉCTRICA SEGÚN NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO2

lxvii Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo

Los niveles de NO<sub>2</sub> detectados fueron significativamente superiores en la mayoría de los hogares con cocinas de gas. Solo un hogar con cocina eléctrica obtuvo un dato alto de NO<sub>2</sub>, probablemente a causa de niveles exteriores elevados.

FIGURA 2. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN HOLANDA EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

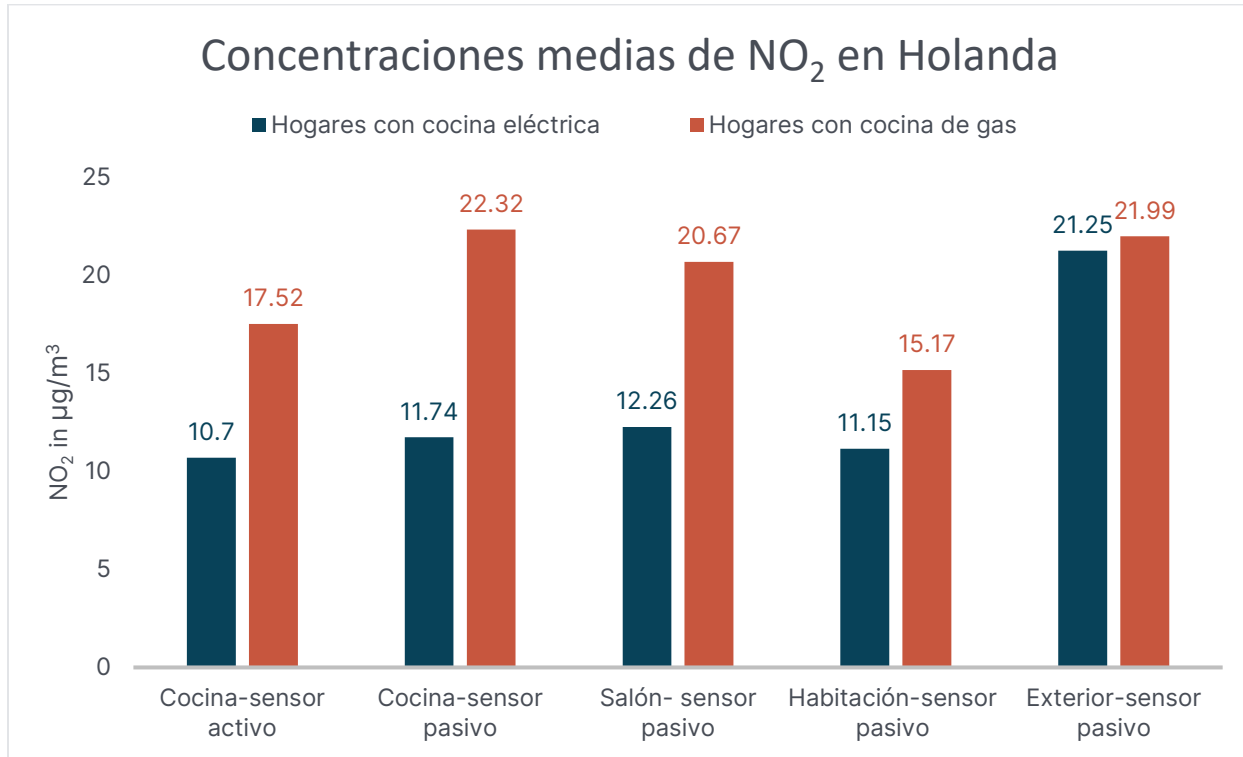
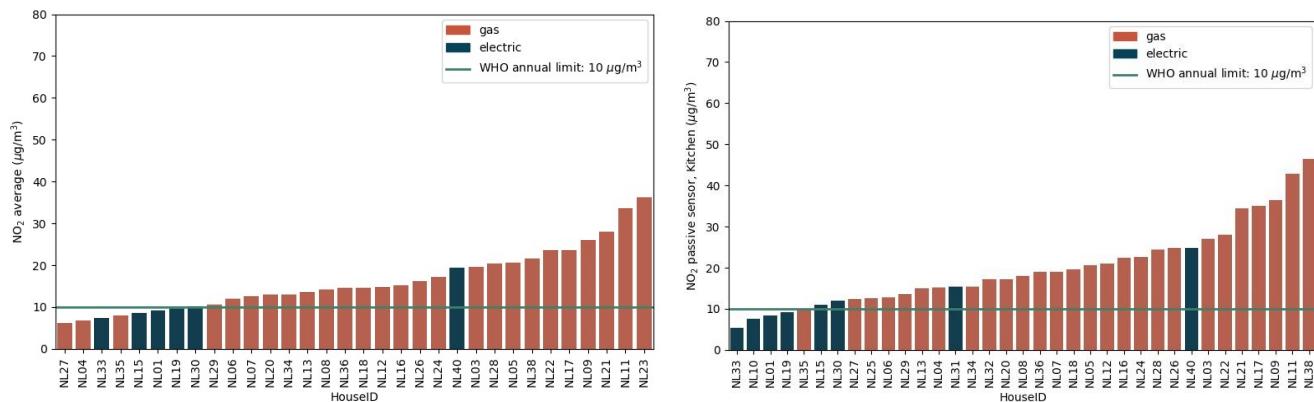


FIGURA 3. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR HOLANDÉS, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA<sup>1</sup>



### Rebasamiento de límites de sustancias contaminantes según OMS y EU

Solo los hogares con cocinas de gas rebasaron los valores límite por hora de la OMS y de la UE en cuanto a NO<sub>2</sub>. Uno de los hogares con cocina eléctrica superó también los valores límite por hora

de la OMS para el NO<sub>2</sub> pero, tal y como se indicaba anteriormente, es probable que esto se deba a otros factores.

TABLA 1. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN HOLANDA

<b>Normas de NO<sub>2</sub></b>	<b>Rebasamientos en hogares con gas</b>	<b>Rebasamientos en hogares con eléctrica</b>
<b>Directrices de la OMS por día</b>	54%	17%
<b>Directrices de la OMS por hora</b>	31%	0%
<b>Límites horarios de la UE</b>	27%*	0%

*\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual*

No se observaron diferencias significativas en cuanto a niveles de sustancias contaminantes CO o PM<sub>2.5</sub> entre los hogares con cocción de gas y cocción eléctrica. La mayoría superó los valores diarios de referencia de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada para capturar las sustancias.

## 4.2. Italia

EL 68,7% DE LOS HOGARES COCINAN CON GAS  
234,605 CASOS DE ASMA INFANTIL VINCULADO A LA COCCIÓN  
CON GAS

*\*CLASP Y EPHA 2023*

### Resumen de conclusiones nacionales<sup>lxviii</sup>

Se recopilaron datos para el estudio de campo de un total de 36 hogares italianos:

- 31 con placas de gas y hornos eléctricos; un hogar con horno de gas.
- 5 con placas y hornos eléctricos.

La calidad del aire interior en los hogares donde se cocinaba con gas fue significativamente peor que en aquellos donde solo había aparatos eléctricos:

- Los niveles de NO<sub>2</sub> fueron muy superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocinas de gas. Más del 70% de los hogares italianos con cocción de gas superaron los valores diarios de referencia de la OMS, y solo estas viviendas superaron los valores límite por hora de la OMS y de la UE. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó los límites de la OMS ni de la UE.
- Los niveles de CO observados en los hogares con cocción de gas fueron significativamente superiores a los de los hogares con cocinas eléctricas. Sin embargo, la muestra de hogares con cocción eléctrica era demasiado pequeña para poder determinar una tendencia.
- Las viviendas con cocción de gas presentaron valores más elevados de PM<sub>2.5</sub> que las que utilizaban cocción eléctrica, probablemente a causa de que requieren periodos de cocción son más prolongados. Tanto los hogares con cocina de gas como los de cocina eléctrica superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

---

<sup>lxviii</sup> Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo

FIGURA 4. MAPA DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS, SEGÚN LA INTENSIDAD DE LOS NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO<sub>2</sub>

Los niveles de NO<sub>2</sub> detectados fueron significativamente superiores en la mayoría de los hogares con cocinas de gas, y sus niveles de contaminación interior también superaron los registrados en el exterior.

FIGURA 5. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN ITALIA EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

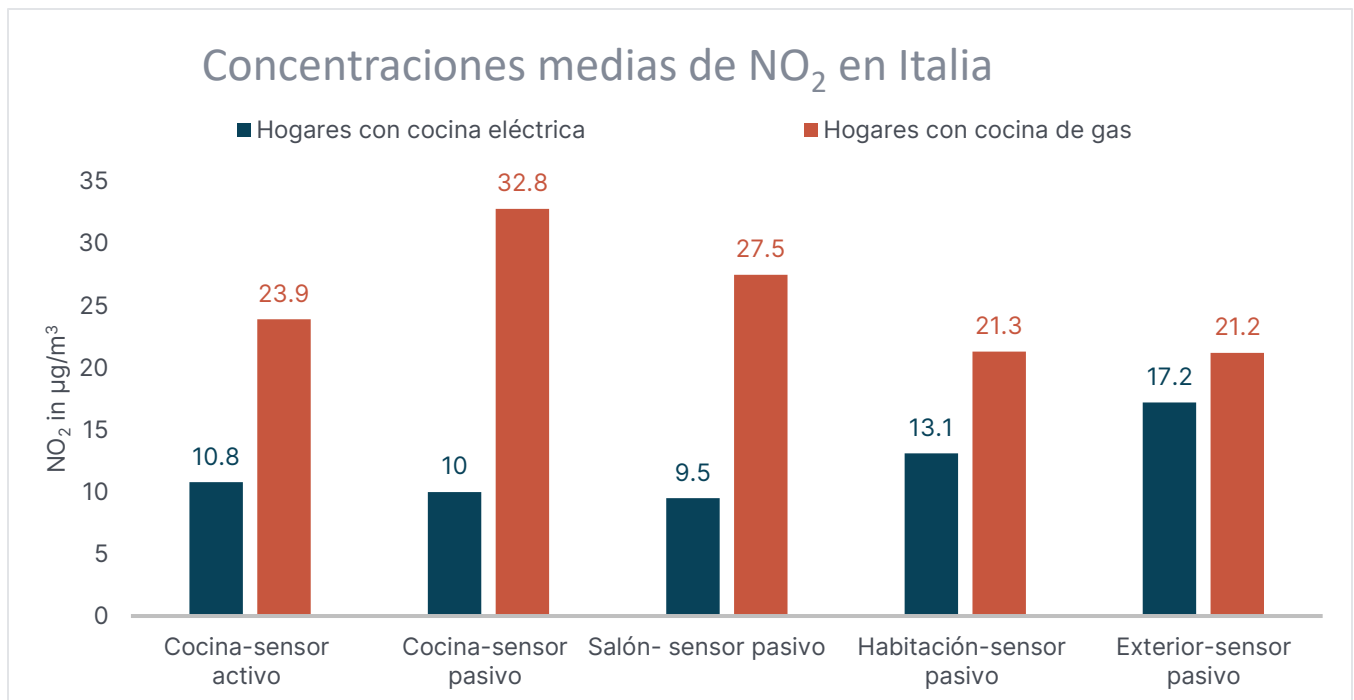
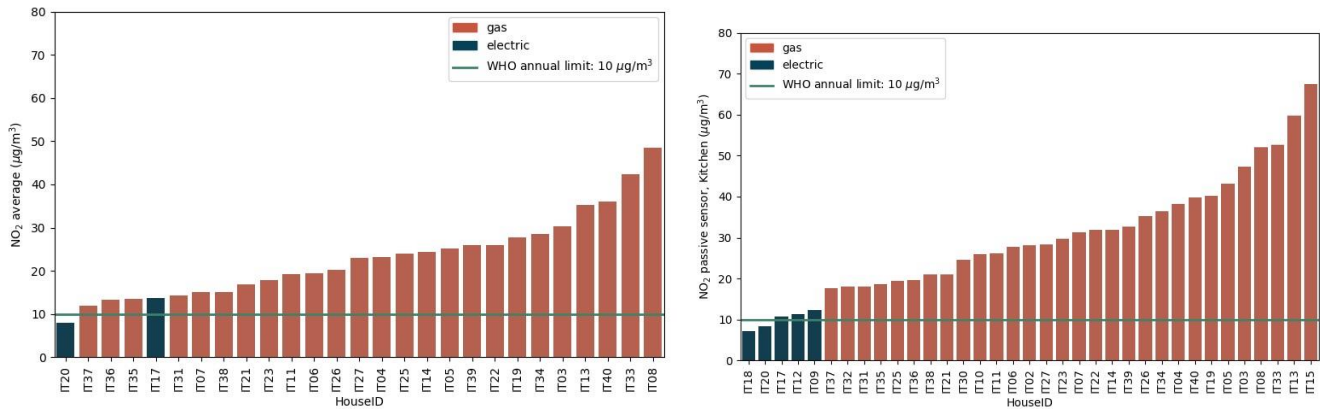


FIGURA 6. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR ITALIANO, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA<sup>2</sup>



### Rebasamiento de límites de contaminantes según OMS y EU

Solo los hogares con cocina de gas sobrepasaron los valores límite por hora de la OMS y de la UE en cuanto a NO<sub>2</sub>.

TABLA 2. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN ITALIA

Normas de NO <sub>2</sub>	Rebasamientos en hogares con gas	Rebasamientos en hogares con eléctrica
Directrices de la OMS por día	72%	0%
Directrices de la OMS por hora	28%	0%
Límites horarios de la UE	24%*	0%

\* Datos de 13 días extrapolados a una superación anual

Aunque los niveles de CO de los hogares con gas también fueron superiores, no se registraron excesos. En general, los niveles de partículas contaminantes PM<sub>2.5</sub> fueron superiores en los hogares con cocción de gas, probablemente por necesitar periodos más largos de cocción. Sin embargo, tanto los hogares con cocina eléctrica como aquellos con cocción de gas superaron los valores diarios de referencia de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada.

## 4.3. España

EL 33,5% DE LOS HOGARES COCINAN CON GAS  
121,845 CASOS DE ASMA INFANTIL VINCULADO A LA COCCIÓN CON GAS

*\*CLASP Y EPHA, 2023*

### Resumen de conclusiones nacionales<sup>ix</sup>

Se recabaron datos para el estudio de campo de un total de 34 hogares españoles:

- 15 con placas de gas y hornos eléctricos. Ninguna vivienda tenía horno de gas. El equipo de reclutamiento tuvo dificultades logísticas a la hora de encontrar hogares que cumplieran los criterios del estudio.
- 19 con placas y hornos eléctricos, la muestra nacional más numerosa de este estudio de hogares con cocina eléctrica.

La calidad del aire en interiores fue significativamente peor en los hogares donde se cocinaba con gas que en aquellos donde solo había aparatos eléctricos:

- Los niveles de NO<sub>2</sub> fueron significativamente superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocina de gas. El 85% de los hogares españoles con cocina de gas superaron los valores diarios de referencia, frente a un 50% de los hogares con cocina eléctrica, para los que los datos arrojan altos índices de NO<sub>2</sub> en el exterior. El 77% de los hogares con cocina de gas superaron los valores horarios de referencia de la OMS y el 69% rebasaron los de la UE. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó estos límites.
- No se apreció una diferencia significativa en niveles de CO entre hogares con cocina de gas y eléctrica.
- Tampoco se detectó una diferencia destacable en cuanto a la concentración de PM<sub>2.5</sub> de ambos tipos de hogares. Tanto los hogares con cocinas de gas como los de cocina eléctrica superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

---

<sup>ix</sup> Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo



FIGURA 23. MAPA DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICA EN ESPAÑA, SEGÚN NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO<sub>2</sub>

Los niveles de NO<sub>2</sub> detectados fueron significativamente superiores en la mayoría de los hogares con cocinas de gas. Varios hogares con cocina eléctrica presentaron niveles de NO<sub>2</sub> por encima de la media. Tal y como refleja la Tabla 13, se observaron niveles elevados de NO<sub>2</sub> en el exterior de los hogares con cocina eléctrica, lo que podría haber contaminado las mediciones de NO<sub>2</sub> en las cocinas. En comparación, los hogares con cocción de gas mostraron niveles más altos de contaminación por NO<sub>2</sub> en el interior.

FIGURA 24. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN ESPAÑA EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

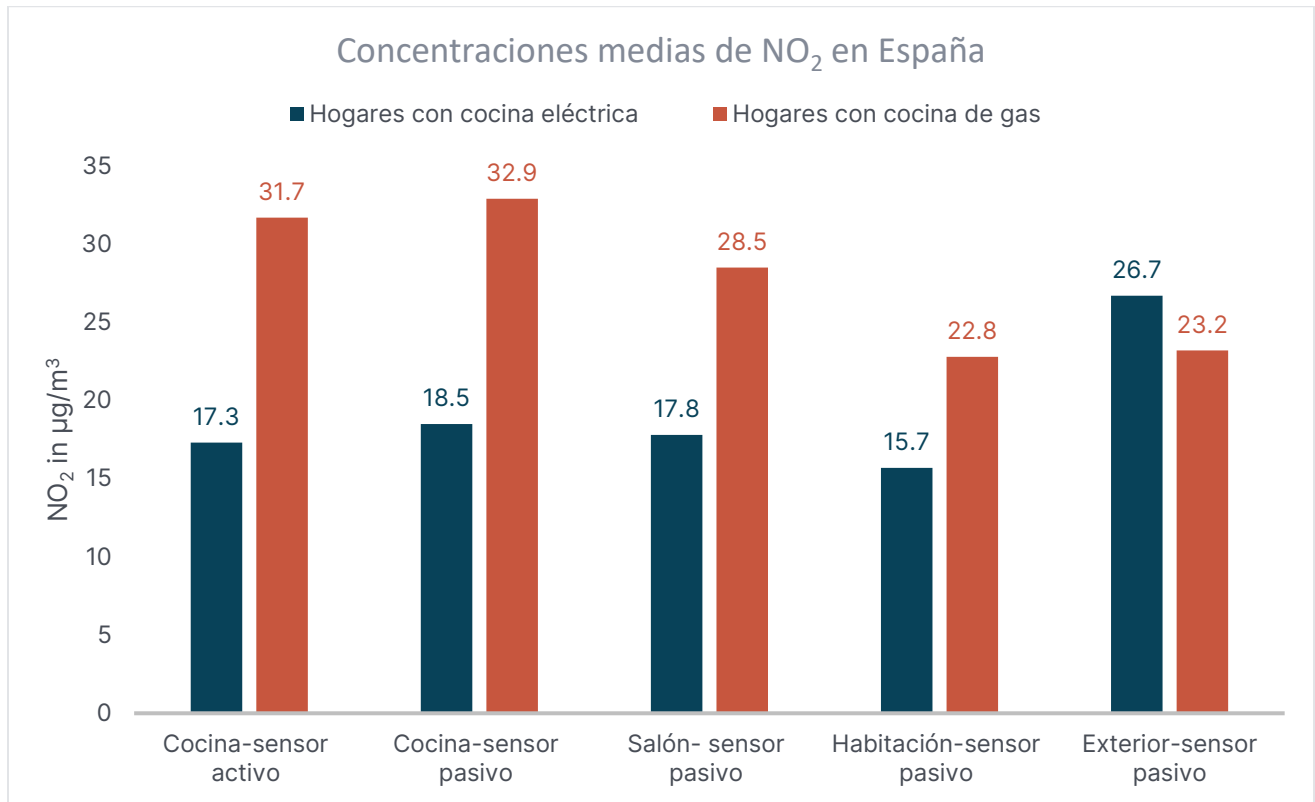
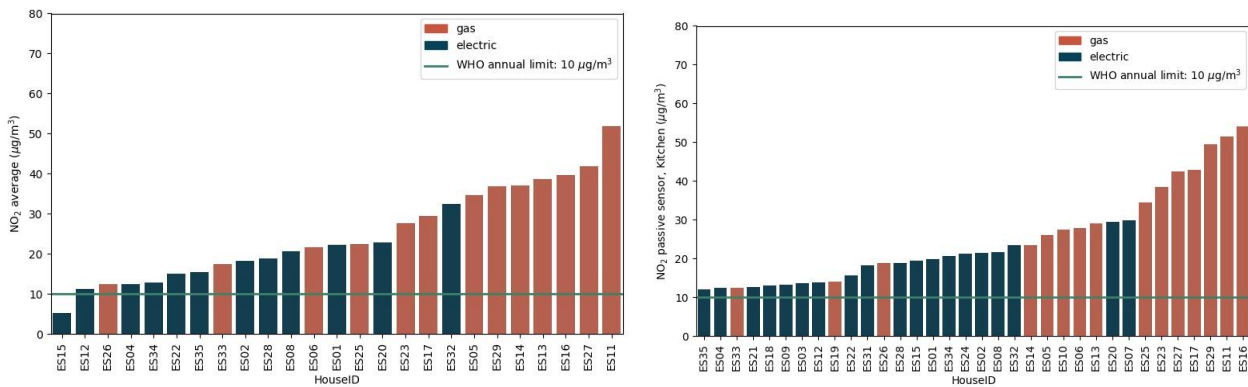


FIGURA 25. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR ESPAÑOL, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA<sup>3</sup>



### Rebasamiento de límites de sustancias contaminantes NO<sub>2</sub> según OMS y EU

Solo los hogares con cocina de gas sobrepasaron los valores límite por hora de la OMS y de la UE en cuanto a NO<sub>2</sub>. En total, el 50% de los hogares con cocción eléctrica superaron los límites diarios de NO<sub>2</sub> marcados por la OMS, lo que puede deberse a la alta contaminación por NO<sub>2</sub> del exterior, que podría haberse filtrado a las cocinas, según se explicaba anteriormente.

TABLA 3. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN ESPAÑA

<b>Normas de NO<sub>2</sub></b>	<b>Rebasamientos en hogares con gas</b>	<b>Rebasamientos en hogares con eléctrica</b>
<b>Directrices de la OMS por día</b>	85%	50%
<b>Directrices de la OMS por hora</b>	77%	0%
<b>Límites horarios de la UE</b>	69%*	0%

*\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual*

No se detectaron diferencias significativas en cuanto a niveles de contaminantes CO o PM<sub>2.5</sub> entre los hogares con cocción de gas y cocción eléctrica. Tanto los hogares con cocina eléctrica como aquellos con cocción de gas superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada.

## 4.4. Francia

EL 31,7% DE LOS HOGARES COCINAN CON GAS  
146,885 CASOS DE ASMA INFANTIL VINCULADO A LA COCCIÓN CON GAS

### Resumen de conclusiones nacionaleslxx

El estudio de campo recopiló datos de un total de 35 hogares franceses:

- 24 con placas de gas y mayoritariamente hornos eléctricos. 2 hogares con horno de gas.
- 11 con placas y hornos eléctricos.

La calidad interior del aire fue significativamente peor en los hogares donde se cocinaba con gas que en aquellos con aparatos eléctricos:

- Los niveles de NO<sub>2</sub> fueron significativamente superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocina de gas. Más de la mitad de los hogares franceses con cocción de gas superaron los valores diarios de referencia de la OMS, y un 29% rebasó también los valores límite por hora de la OMS y de la UE. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó los límites de la OMS ni de la UE.
- No se apreció una diferencia significativa en niveles de CO entre hogares con cocina de gas y eléctrica.
- Tampoco se detectó una diferencia destacable en cuanto a la concentración de PM<sub>2.5</sub> de ambos tipos de hogares. Ambos superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

---

lxx Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo

FIGURA 7. MAPA DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICA EN FRANCIA, SEGÚN NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO<sub>2</sub>

Los niveles de NO<sub>2</sub> detectados fueron significativamente superiores los hogares con cocinas de gas. Asimismo, se detectaron niveles de NO<sub>2</sub> significativamente más altos en el interior que en el exterior de los hogares con cocinas de gas.

FIGURA 8. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN ESPAÑA EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

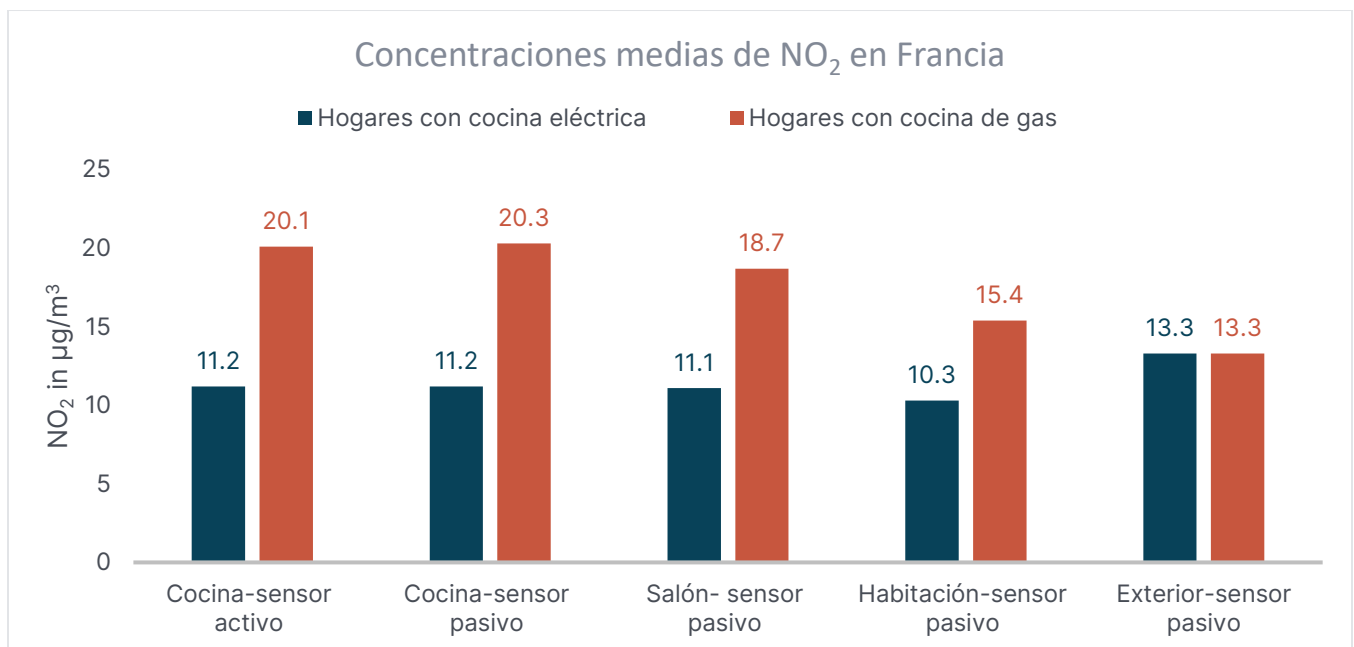
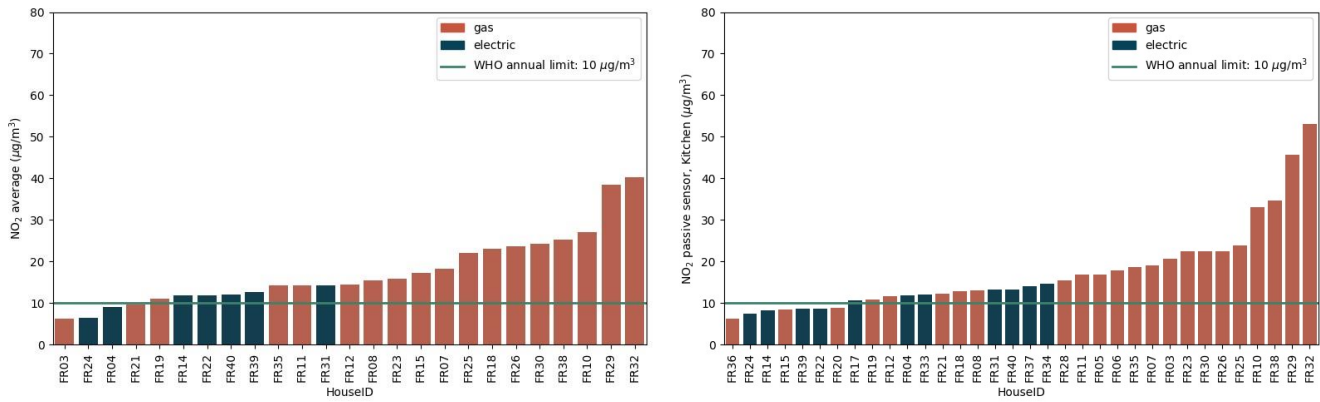


FIGURA 9. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR FRANCÉS, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA <sup>4</sup>



### Rebasamiento de límites de contaminantes NO<sub>2</sub> según OMS y EU

Solo los hogares con cocina de gas sobrepasaron los valores límite por hora y día de la OMS y de la UE en cuanto a NO<sub>2</sub>. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó estos límites.

TABLA 4. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN FRANCIA

Normas de NO <sub>2</sub>	Rebasamientos en hogares con gas	Rebasamientos en hogares con eléctrica
Directrices de la OMS por día	53%	0%
Directrices de la OMS por hora	29%	0%
Límites horarios de la UE	29%*	0%

\*\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual

No se detectaron diferencias significativas en cuanto a niveles de sustancias contaminantes CO o PM<sub>2.5</sub> entre los hogares con cocción de gas y cocción eléctrica. Tanto los hogares con cocina eléctrica como aquellos con cocción de gas superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada para capturar las sustancias contaminantes.

## 4.5. Eslovaquia

EL 68,5% DE LOS HOGARES COCINAN CON GAS  
NO SE DISPONE DE DATOS DEL NÚMERO DE CASOS DE ASMA  
INFANTIL VINCULADO A LA COCCIÓN CON GAS

\*CLASP Y EPHA, 2023

### Resumen de conclusiones nacionales Ixxi

El estudio de campo recopiló datos de un total de 36 hogares eslovacos:

- 30 con placas de gas y hornos eléctricos. Ninguna vivienda tenía horno de gas.
- 6 con placas y hornos eléctricos.

La calidad interior del aire en los hogares donde se cocinaba con gas fue significativamente peor que en aquellos con aparatos eléctricos:

- Se detectaron niveles de NO<sub>2</sub> muy superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocinas de gas. El 44% de los hogares con cocción de gas superaron los valores diarios de referencia de la OMS, y un 22% rebasaron también los valores límite por hora de la OMS y de la UE. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó los límites de la OMS ni de la UE.
- Los niveles de CO observados en los hogares con cocción de gas fueron significativamente superiores a los de los hogares con cocinas eléctricas. Ningún hogar superó los límites de la OMS ni de la UE.
- Tampoco se detectó una diferencia destacable en cuanto a la concentración de PM<sub>2.5</sub> de ambos tipos de hogares. En ambos casos se superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

FIGURA 10. MAPA DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICA EN ESLOVAQUIA, SEGÚN NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO<sub>2</sub>

Ixxi Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo

Los niveles de NO<sub>2</sub> detectados fueron significativamente superiores en la mayoría de los hogares con cocinas de gas. Tanto en hogares con cocina de gas como eléctrica, se observaron niveles de NO<sub>2</sub> más elevados en el interior de las cocinas que en el exterior.

FIGURA 11. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN ESLOVAQUIA EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

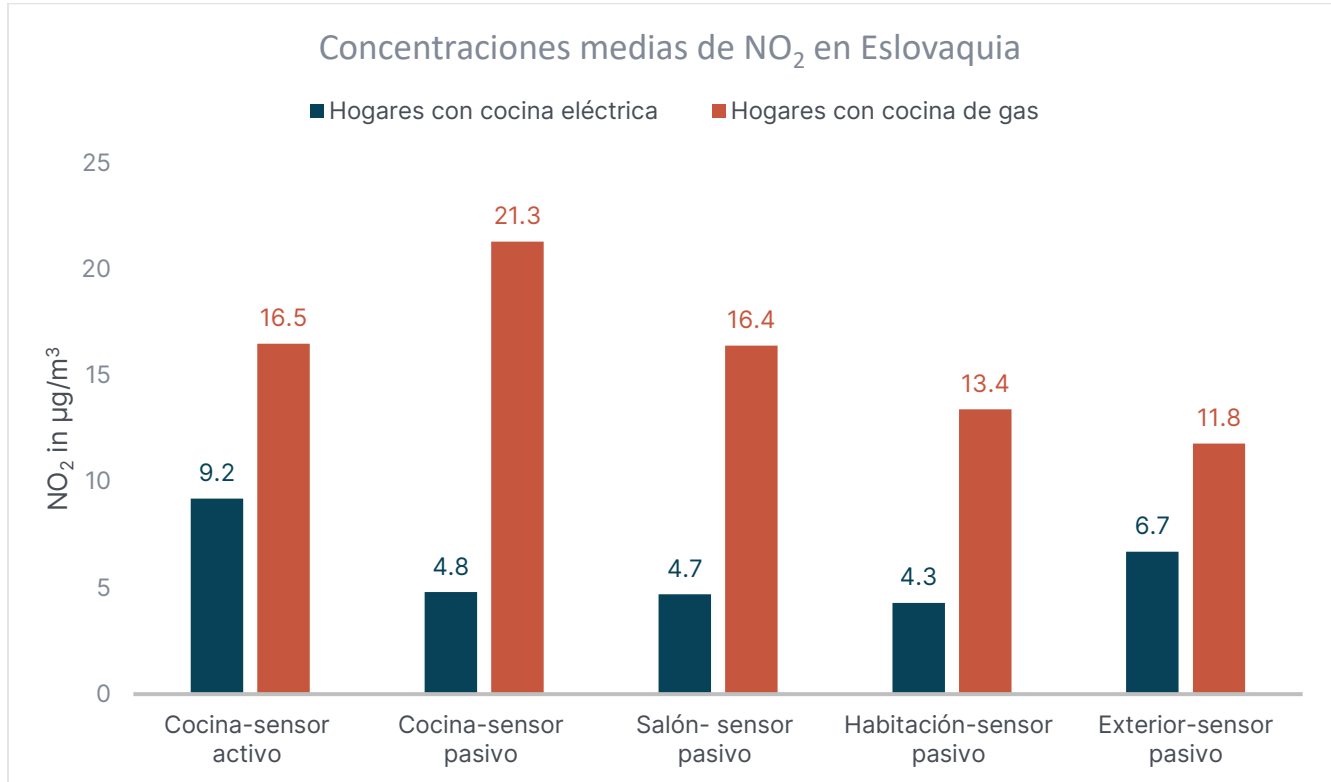
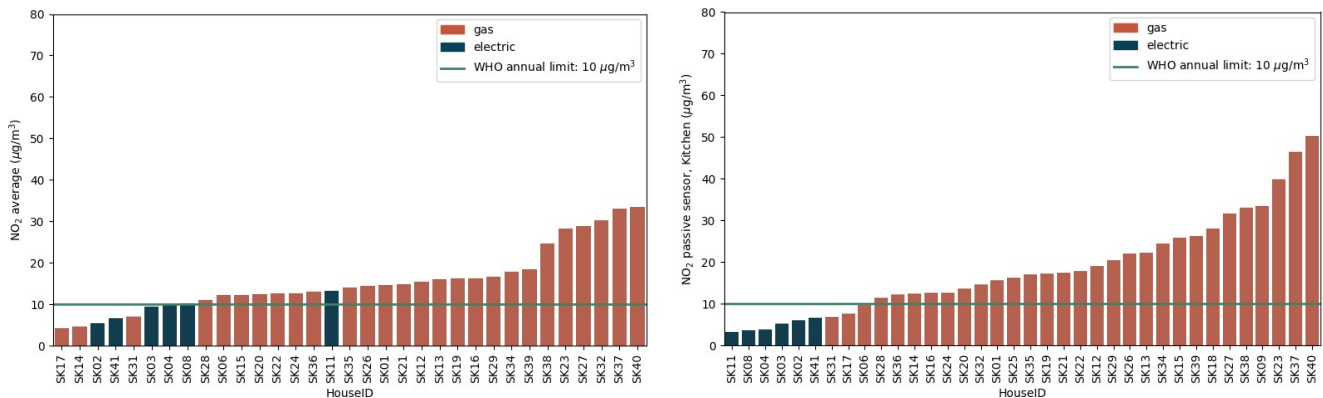


FIGURA 12. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR ESLOVACO, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA

5



### Rebasamiento de límites de sustancias contaminantes según OMS y EU

Solo los hogares con cocina de gas sobrepasaron los valores límite por hora de la OMS y de la UE en cuanto a NO<sub>2</sub>.



TABLA 5. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN ESLOVAQUIA, SEGÚN RESULTADOS DE SENSORES ACTIVOS

*\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual*

<b>Normas de NO<sub>2</sub></b>	<b>Rebasamientos en hogares con gas</b>	<b>Rebasamientos en hogares con eléctrica</b>
<b>Directrices de la OMS por día</b>	44%	0%
<b>Directrices de la OMS por hora</b>	22%	0%
<b>Límites horarios de la UE</b>	15%*	0%

Aunque los niveles de CO de los hogares con gas también fueron superiores, no se registraron excesos. No se detectaron diferencias significativas en cuanto a niveles de sustancias contaminantes PM<sub>2.5</sub> entre los hogares con cocción de gas y cocción eléctrica. Tanto los hogares con cocina eléctrica como aquellos con cocción de gas superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada para capturar las sustancias contaminantes.

## 4.6. Rumanía

EL 64,9% DE LOS HOGARES COCINAN CON GAS  
55,744 CASOS DE ASMA INFANTIL VINCULADO A LA COCCIÓN  
CON GAS

### Resumen de conclusiones nacionales<sup>lxxii</sup>

El estudio de campo recabó datos de un total de 34 hogares rumanos:

- 29 con placas de gas y hornos eléctricos. 19 viviendas con horno de gas.
- 5 con placas y hornos eléctricos. Se detectó una concentración muy elevada de NO<sub>2</sub> en el exterior de estas viviendas durante el periodo de control, lo que se cree que puede haber influido en los niveles de contaminación de los interiores.

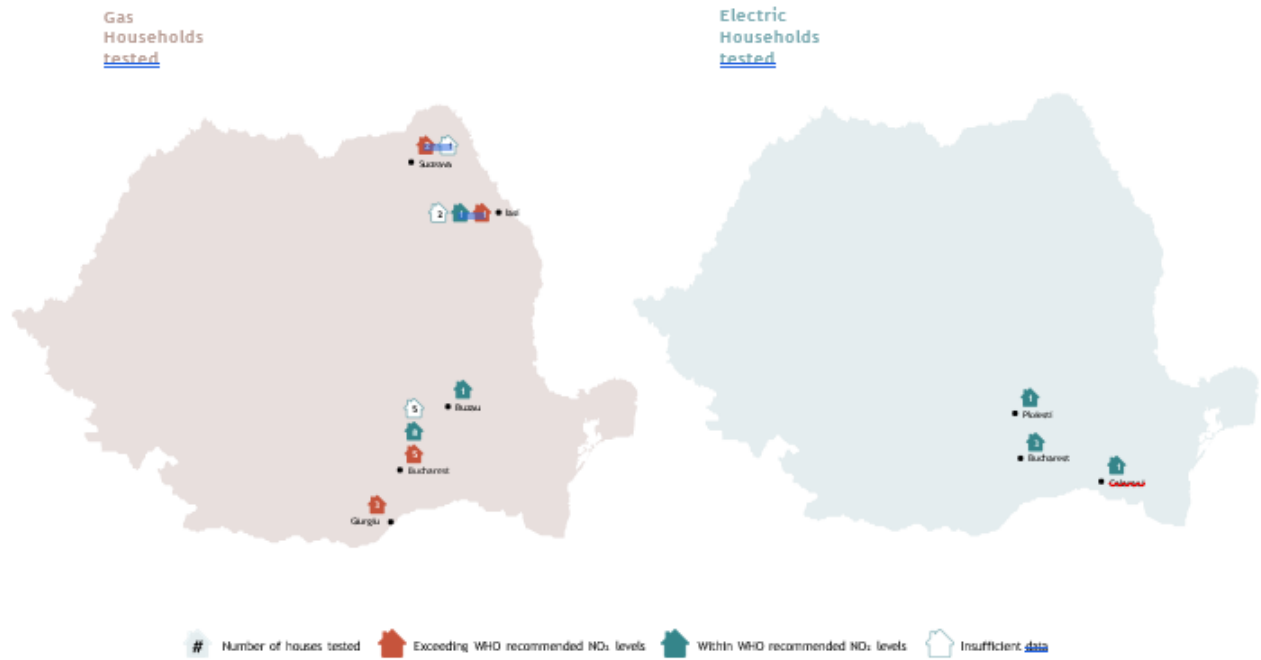
La calidad interior del aire en los hogares donde se cocinaba con gas fue significativamente peor que en aquellos con aparatos eléctricos:

- Una vez corregidas las concentraciones de contaminación exterior, los niveles de NO<sub>2</sub> detectados dieron resultados significativamente superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocina de gas. Más de la mitad de los hogares con cocción de gas superó los valores diarios de referencia de la OMS, un 24% rebasó también los valores límite por hora de la OMS y un 19% los de la UE. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó los límites de la OMS ni de la UE.
- Los niveles de CO observados en los hogares con cocción de gas fueron significativamente superiores a los de los hogares con cocinas eléctricas. Sin embargo, ningún hogar rebasó los valores límite de este contaminante.
- Tampoco se detectó una diferencia destacable en cuanto a la concentración de PM<sub>2.5</sub> de ambos tipos de hogares. En ambos casos se superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

---

<sup>lxxii</sup> Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo

FIGURA 13. MAPA DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICA EN RUMANÍA, SEGÚN NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO<sub>2</sub>

Una vez corregidas las concentraciones de contaminación exterior, se observó que los niveles de NO<sub>2</sub> eran significativamente superiores en la mayoría de hogares con cocina de gas. Se estima que los altos niveles de contaminación exterior han afectado a los niveles detectados en el interior de los hogares que utilizan aparatos de cocción eléctrica.

FIGURA 14. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN RUMANÍA EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

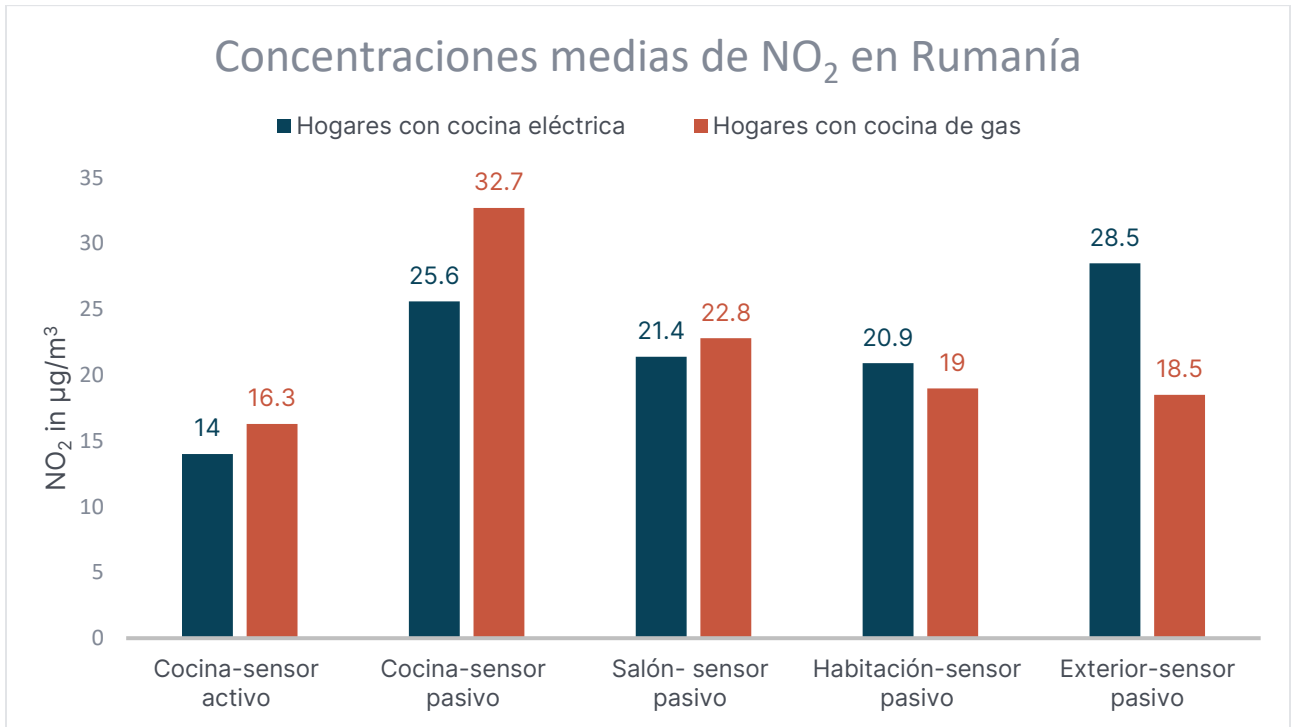


FIGURA 15. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> CORREGIDAS, TENIENDO EN CUENTA NIVELES ELEVADOS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE EXTERIOR

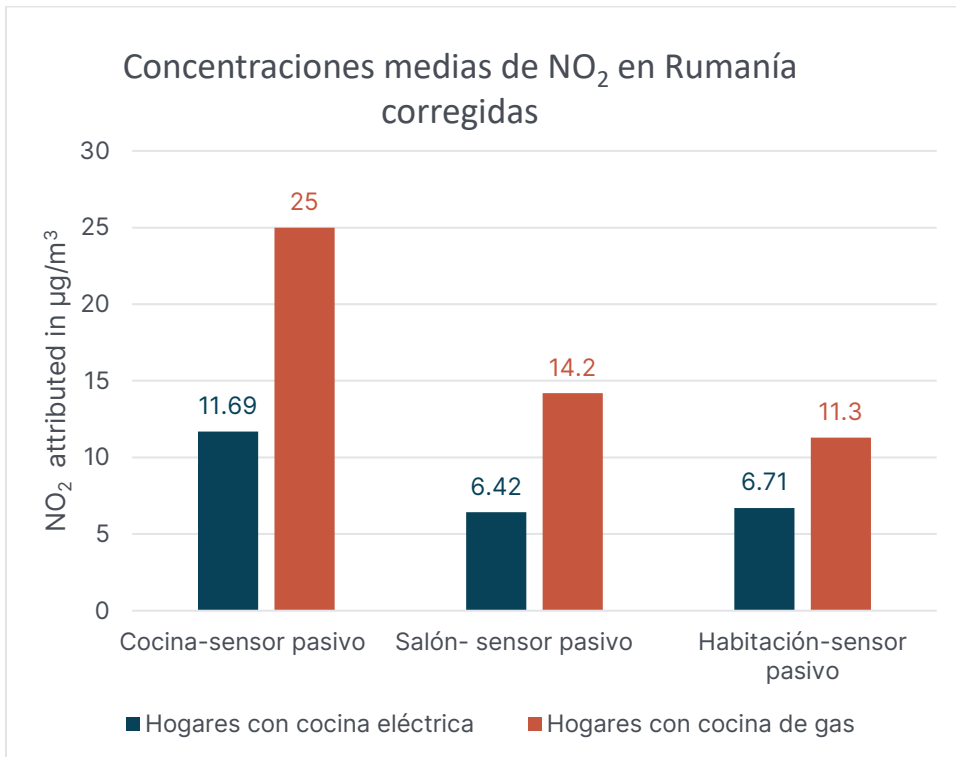
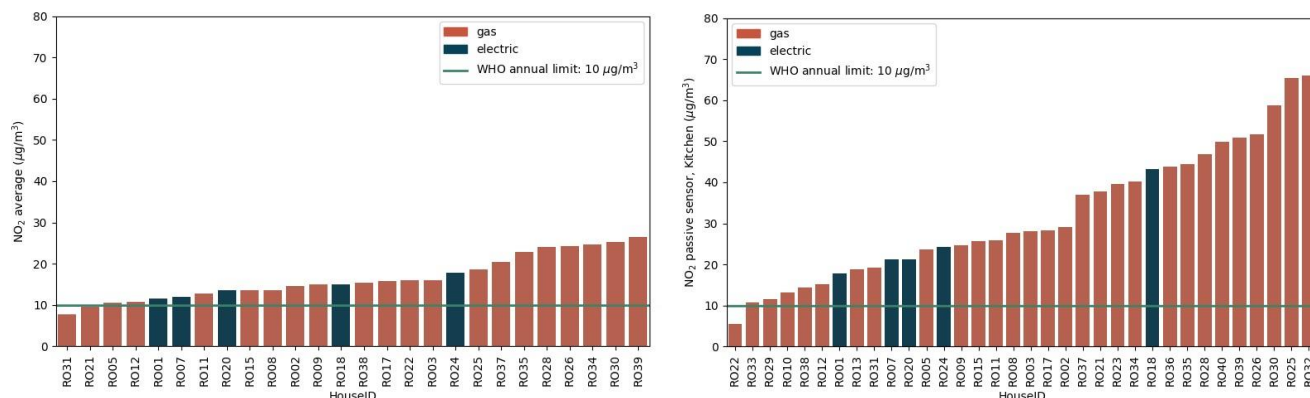


FIGURA 16. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR RUMANO, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA<sup>6</sup>



### Rebasamiento de límites de contaminantes según OMS y EU

Solo los hogares con cocina de gas sobrepasaron los valores límite por hora y día de la OMS y de la UE en cuanto a NO<sub>2</sub>.

TABLA 6. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN RUMANÍA

Normas de NO <sub>2</sub>	Rebasamientos en hogares con gas	Rebasamientos en hogares con eléctrica
Directrices de la OMS por día	52%	0%
Directrices de la OMS por hora	24%	0%
Límites horarios de la UE	19%*	0%

\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual

Aunque los niveles de CO de los hogares con gas también fueron superiores, no se registraron excesos. No se detectaron diferencias significativas en cuanto a niveles de contaminantes PM<sub>2.5</sub> entre los hogares con cocción de gas y cocción eléctrica. Ambos tipos de hogar superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada para capturar las sustancias contaminantes.

## 4.7. Reino Unido

EL 53,9% DE LOS HOGARES COCINAN CON GAS  
557,326 CASOS DE ASMA INFANTIL VINCULADO A LA COCCIÓN CON  
GAS

### Resumen de conclusiones nacionales<sup>lxxiii</sup>

El estudio de campo analizó los datos de un total de 35 hogares británicos:

- 28 con placas de gas. 21 de ellos con horno de gas.
- 7 con placas y hornos eléctricos.

La calidad interior del aire en los hogares donde se cocinaba con gas fue significativamente peor que en aquellos con aparatos eléctricos:

- Se observaron niveles de NO<sub>2</sub> muy superiores en las cocinas y salas de estar de los hogares con cocinas de gas. Más de la mitad de los hogares con cocción de gas superó los valores diarios de referencia de la OMS, un 25% de los hogares con cocina de gas rebasó los valores límite por hora tanto de la OMS como del Reino Unido/UE. Ninguno de los hogares con cocción eléctrica superó los límites de la OMS ni de Reino Unido/UE.
- No se apreció una diferencia significativa en niveles de CO entre hogares con cocina de gas y eléctrica.
- Tampoco se detectó una diferencia destacable en cuanto a la concentración de PM<sub>2.5</sub> de ambos tipos de hogares. Tanto los hogares con cocinas de gas como los de cocina eléctrica superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub>.

---

<sup>lxxiii</sup> Para más detalles, consultar el informe de la TNO en 2023: *Health Effects in Europe from Cooking on Gas* [Daños para la salud en Europa de la cocción con gas] - Segunda fase del estudio de campo

FIGURA 17. MAPA DE HOGARES BRITÁNICOZ CON COCINA DE GAS Y ELÉCTRICA SEGÚN NIVELES DE NO<sub>2</sub>



### Concentración de contaminación por NO<sub>2</sub>

Los niveles de NO<sub>2</sub> detectados fueron significativamente superiores en la mayoría de los hogares con cocinas de gas. Asimismo, se detectaron niveles de NO<sub>2</sub> significativamente más altos en el interior que en el exterior de los hogares con cocinas de gas.

FIGURA 18. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN REINO UNIDO EN LA COCINA, SALÓN, DORMITORIO Y EXTERIOR EN HOGARES CON COCINAS ELÉCTRICAS COMPARADO CON COCINAS DE GAS

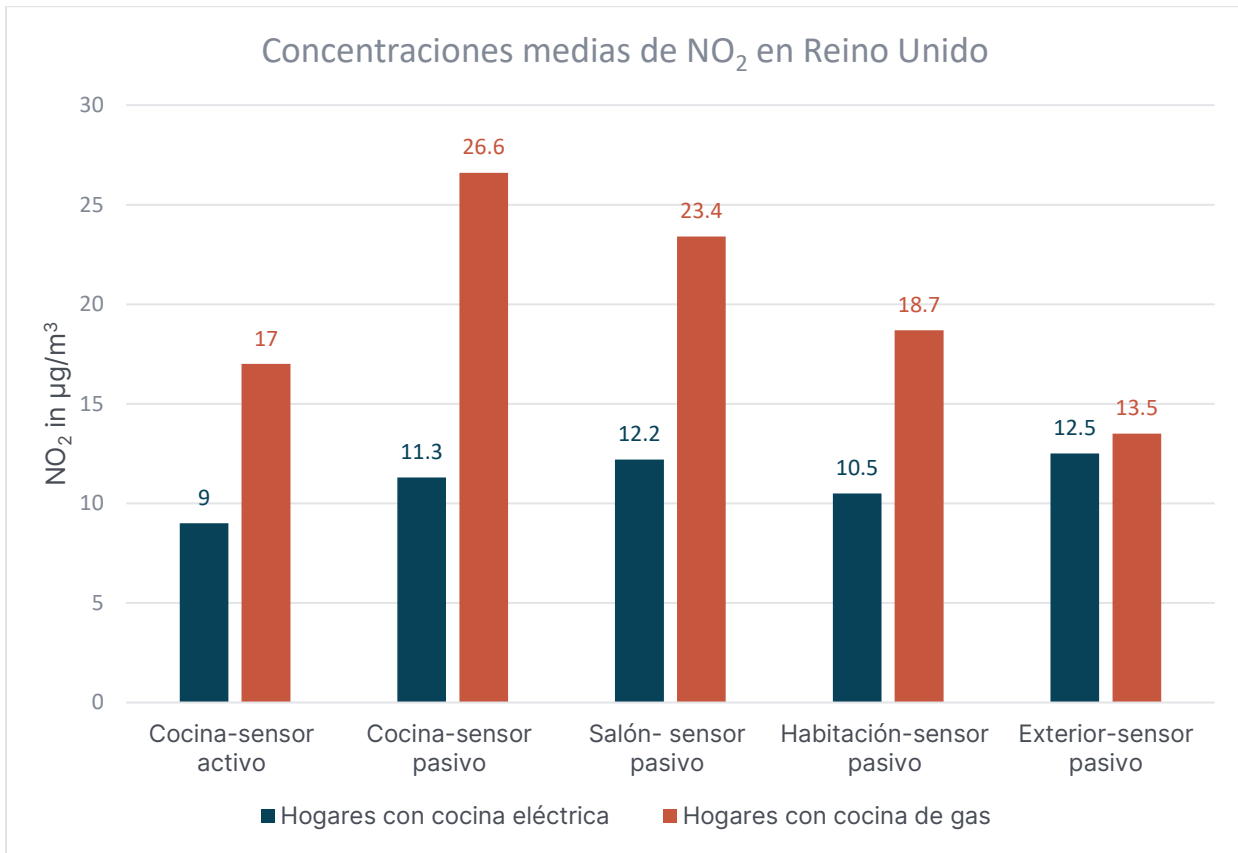
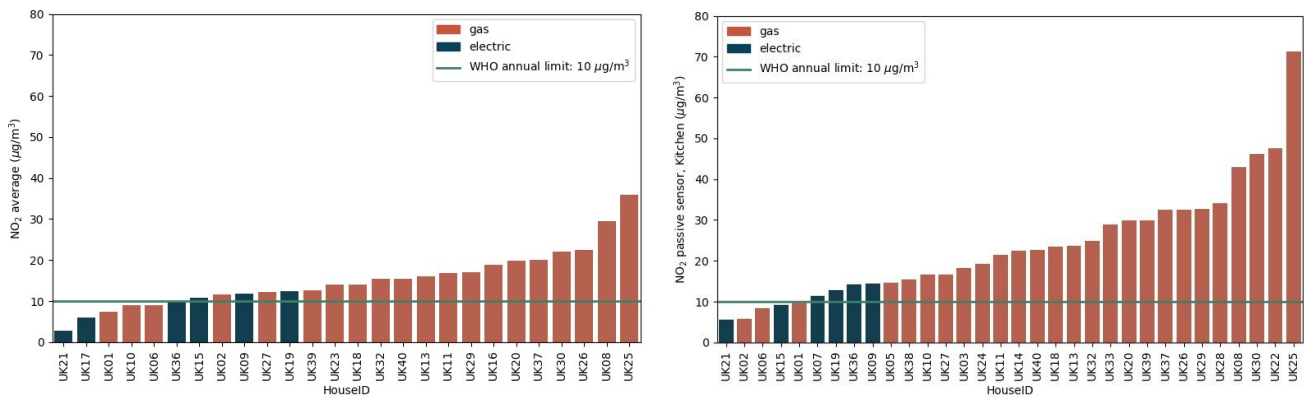


FIGURA 19. CONCENTRACIONES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> EN LA COCINA POR HOGAR BRITÁNICO, SEGÚN SENSORES ACTIVOS (IZQUIERDA) Y PASIVOS (DERECHA), CON EL VALOR LÍMITE ANUAL DE LA OMS DE 10 µG/M<sup>3</sup> COMO REFERENCIA

7



Rebasamiento de límites de contaminantes según OMS y EU



Solo los hogares con cocina de gas sobrepasaron los valores límite por hora de la OMS y de Reino Unido/UE en cuanto a NO<sub>2</sub>.

TABLA 7. REBASAMIENTOS DE LÍMITES DE NO<sub>2</sub> DE HOGARES CON COCINAS DE GAS Y ELÉCTRICAS EN REINO UNIDO

<b>Normas de NO<sub>2</sub></b>	<b>Rebasamientos en hogares con gas</b>	<b>Rebasamientos en hogares con eléctrica</b>
<b>Directrices de la OMS por día</b>	55%	0%
<b>Directrices de la OMS por hora</b>	25%	0%
<b>Límites horarios de la UE</b>	25%*	0%

*\*Datos de 13 días extrapolados a una superación anual*

No se detectaron diferencias significativas en cuanto a niveles de sustancias contaminantes CO o PM<sub>2.5</sub> entre los hogares con cocción de gas y cocción eléctrica. Tanto los hogares con cocina eléctrica como aquellos con cocción de gas superaron los valores límite diarios de la OMS para PM<sub>2.5</sub> a causa de la infiltración de PM<sub>2.5</sub> del exterior, el tipo de alimentos cocinados y el método de cocción, así como la ausencia de una ventilación adecuada para capturar las sustancias contaminantes.

## 4 Observaciones principales

- La cocción con gas es una fuente importante de contaminación del aire interior en Europa. Las mediciones de este estudio demuestran la intensidad que pueden alcanzar los niveles de NO<sub>2</sub>. Se detectaron concentraciones mucho más altas de NO<sub>2</sub> en hogares con placas de gas que en aquellos con placas eléctricas, incluso cuando la concentración exterior era superior.
- Los problemas de salud asociados a la cocción con gas alertan sobre problemas de desigualdad. El estudio muestra que la cocción prolongada con gas, especialmente en hornos de gas (los habituales en hogares de rentas bajas o de segunda mano), genera unos niveles más altos de NO<sub>2</sub>.
- Los hogares con cocinas de gas suelen sobrepasar los valores de la OMS y las normas de calidad del aire de la UE/Reino Unido para el NO<sub>2</sub>. En comparación, solo un número reducido de hogares con cocina eléctrica rebasó los valores límite diarios de la OMS en dos países, donde los niveles de contaminación exterior eran tan elevados que, con toda probabilidad, se infiltraron en la cocina. Por tanto, las personas que cocinan con aparatos de cocción de gas tienen más probabilidades de desarrollar asma y otras enfermedades respiratorias. En niños, el riesgo de sufrir ataques de asma puede aumentar con pequeños incrementos en exposiciones a corto plazo.<sup>viii</sup> Desgraciadamente, la mayoría de la población no es consciente de los riesgos que conlleva la cocción con gas, al tratarse de una contaminación invisible. Sin embargo, una encuesta realizada por CLASP entre consumidores reveló que la mayoría de las personas encuestadas (entre un 58% y un 74%) estaría dispuesta a deshacerse de sus aparatos de cocción de gas si supiera que entrañan riesgos para la salud<sup>ix</sup>. Se necesita, por tanto, más sensibilización sobre los posibles efectos nocivos para la salud de cocinar con gas.
- En la actualidad, la intervención gubernamental se centra principalmente en la contaminación del aire exterior. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, los datos preliminares recogidos en 2022 por las estaciones de control de contaminación muestran que los valores límite por hora marcados por la UE y Reino Unido de 200 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub> no se superaron durante más de 18 horas, el límite anual legal de contaminación del aire ambiente.<sup>x</sup> En comparación, en los siete países analizados en este estudio, hay varios hogares con cocinas de gas que rebasaron estos límites horarios, hasta tal punto que es probable que se estén superando las 18 horas anuales permitidas. Esto indica que la contaminación del aire interior supone un grave peligro para la salud y precisa una atención similar a la que se presta a la calidad del aire ambiente.
- No obstante, a día de hoy no existe una normativa vinculante con la que abordar los riesgos sanitarios de la cocción con gas en la UE y el Reino Unido. Las directrices de la OMS no son vinculantes, y los valores límite de calidad del aire que marca la UE y Reino Unido solo se refieren a exteriores.

Definir límites «adecuados» de contaminación por NO<sub>2</sub>

Sin una normativa europea vinculante y adecuada, no se puede precisar si los niveles de contaminación del aire en interiores son «nocivos» o «inaceptables».

La Directiva Europea sobre calidad del aire ambiente y las normas de calidad del aire de 2010 de Reino Unido establecieron los límites de concentraciones máximas para NO<sub>2</sub> y otras sustancias contaminantes, pero no son aplicables en ambientes interiores. Las Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire de 2021<sup>xi</sup>, que se refieren tanto a interiores como a exteriores, se hacen eco de los últimos datos científicos, pero no establecen límites vinculantes de contaminación.

Por lo que respecta a los niveles de contaminación permitidos directamente de la fuente, el Reglamento sobre los aparatos de combustibles gaseosos<sup>xixiii</sup>, en vigor tanto en la UE como en Reino Unido, especifica que los aparatos que queman combustibles de gas «deberán diseñarse y fabricarse de manera que, en condiciones normales de utilización, el proceso de combustión sea estable y los productos de combustión no contengan concentraciones inaceptables de sustancias nocivas para la salud». Sin embargo, no define el significado de «concentraciones inaceptables». Se deben imponer límites claros y obligatorios para gestionar la calidad del aire interior. Sería deseable que los reglamentos específicos (como el reglamento sobre los aparatos de combustibles gaseosos o las políticas sobre diseño ecológico y etiquetado energético) marcaran esos límites o, como mínimo, exigieran que se informe a los compradores potenciales sobre las sustancias contaminantes que emite el aparato de forma directa.

- Se detectaron concentraciones de PM<sub>2.5</sub> excepcionalmente altas en casi todos los hogares de todos los países, pero están más relacionadas con el acto de la cocción que con el aparato. El alto índice de concentración de PM<sub>2.5</sub> también puede explicarse por infiltración del exterior. Tanto los hogares con cocina de gas como aquellos con cocina eléctrica superaron los valores de referencia de la OMS para PM<sub>2.5</sub>, lo que plantea graves dudas sobre la eficacia de la ventilación, especialmente de las campanas extractoras. Se trata de un contaminante que supone un grave peligro para la salud, y sin embargo respiramos niveles nocivos de PM<sub>2.5</sub> al cocinar.
- Se constató la ineficacia de las campanas extractoras para reducir las concentraciones de contaminantes en comparación con la ausencia de ellas. En teoría, las campanas con salida al exterior ayudan a mitigar los niveles de contaminación del aire derivados de la cocción, pero los resultados del estudio muestran el escaso efecto de esta tecnología de ventilación. Se confirmó que las campanas de recirculación son las menos eficaces contra la contaminación del aire en interiores. En cuanto a las campanas con salida al exterior, es posible que los hogares no informasen correctamente del tipo de campana que usan, que no la usaran al cocinar, que no la hayan limpiado o cambiado el filtro, o que no la hayan utilizado con el nivel necesario de potencia para su correcto funcionamiento. También puede ser que la eficacia de estas campanas para capturar sustancias contaminantes sea baja. Dada la incertidumbre en torno a estas variables, no es recomendable confiar en la ventilación como única forma de eliminar los riesgos sanitarios de la cocción con gas. Las

investigaciones demuestran que hacen falta cambios conductuales profundos para garantizar un uso adecuado de las campanas extractoras (y que, de hecho, se usen).<sup>xivxv</sup> La propia tecnología necesita mejoras que permitan asegurar que la campana esté funcionando durante toda la cocción, que extraiga suficientes contaminantes del aire interior y que no haga ruido.<sup>xvi</sup> Estos cambios se pueden lograr también modificando los requisitos del ecodiseño de las campanas extractoras para que exijan una mejor eficiencia de captura de contaminantes, y obligando a que la etiqueta energética avise de los efectos de la contaminación del aire interior.

- Se están realizando nuevas investigaciones que ayudarán a facilitar la transición a la cocción eléctrica. CLASP y otras organizaciones están publicando estudios y análisis que abogan por aumentar la inversión en tecnologías de cocción eléctrica. Para saber más sobre la transición a la cocción eléctrica, visite <http://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe>.

## 5 Recomendaciones

Los resultados de este estudio revelan la necesidad de reducir los niveles de contaminación del aire interior observados en las cocinas de gas, lo que ayudaría a mitigar sus efectos perjudiciales sobre la salud. Es fundamental sensibilizar a los hogares sobre la importancia de disponer de un sistema de ventilación adecuado y de utilizarlo de forma frecuente y correcta. Sin embargo, la forma más eficaz y, probablemente, más rápida, de eliminar una fuente importante de contaminación del aire interior es la transición hacia aparatos de cocción eléctrica limpia.

Gobiernos - Facilitar la transición a la cocción eléctrica limpia

- Reducir la contaminación del aire provocada por los aparatos de cocción de gas: Fijar unas normas de diseño ecológico para limitar la contaminación del aire por aparatos de cocción de gas. Marcar requisitos de eficiencia de captura de contaminantes y ventilación automática en el ecodiseño de las campanas extractoras. Fijar unos límites adecuados de NO<sub>2</sub> y otros contaminantes en el Reglamento sobre los aparatos de combustibles gaseosos. Establecer unos requisitos de calidad del aire interior para el NO<sub>2</sub> en línea con los niveles de exposición saludables.
- Informar de los riesgos para la salud de la cocción con gas: Incluir los riesgos de contaminación del aire en una nueva etiqueta energética comparativa para todas las placas. Subrayar la eficiencia de captura de contaminantes en las etiquetas energéticas de las campanas extractoras. Apoyar campañas para mitigar la contaminación del aire.
- Acelerar la transición a la cocción eléctrica limpia: Exigir la instalación de placas de inducción (las más eficientes) y otras tecnologías eléctricas en todas las obras nuevas y viviendas sociales. Subvencionar la compra e instalación de nuevas placas de inducción. Cumplir los compromisos de reducir las tarifas eléctricas, de forma que la energía renovable sea más asequible que el gas. Empezar planes de reacondicionamiento, centrados principalmente en vivienda social y de rentas bajas. Combinar incentivos a la compra e instalación de cocinas de inducción con incentivos a sistemas de placas fotovoltaicas.

Industria - Eliminar los riesgos derivados de los aparatos de cocción con gas y apoyar la transición a la cocción eléctrica

- Invertir en tecnologías más limpias, seguras y sostenibles: Los distribuidores y fabricantes deben seguir el ejemplo de los líderes del sector, como IKEA Holanda<sup>xvii</sup>, y dejar de fabricar y de vender hornos y placas de gas. Las constructoras deben comprometerse a instalar únicamente tecnologías de inducción. Los fabricantes deben invertir en el desarrollo de campanas extractoras que sean eficaces, eficientes y automáticas, con un alto rendimiento de captura de sustancias contaminantes.
- Crear programas de renovación para sustituir las placas de gas, ineficientes y contaminantes, por placas de inducción: Los distribuidores puede lanzar incentivos para promover la compra de cocinas de inducción, más limpias, motivando a las personas a renovar sus aparatos de cocción de gas.
- Informar de los riesgos de las tecnologías de cocción con gas: Los fabricantes deben usar una nueva etiqueta energética para analizar y mostrar las sustancias contaminantes que

emiten los aparatos de gas. También deben ofrecer estrategias para reducir la exposición a estas sustancias e informar a sus clientes de los beneficios para la salud y el medio ambiente del uso de cocinas eléctricas, así como promover los sistemas eléctricos por encima de gas.

Sociedad civil, servicios sanitarios (incluyendo médicos, pediatras e investigadores) -  
Concienciar e implicar a todas las partes en la transición a la cocción limpia y segura

- Incrementar y mejorar la investigación sobre la calidad del aire interior: Seguir realizando estudios de campo y proyectos de investigación centrados en la salud. Obtener más datos sobre CO en los hogares, así como sobre sus riesgos para la salud y los costes asociados a la contaminación del aire interior.
- Ayudar a educar a todas las partes y realizar campañas de sensibilización: Desarrollar material educativo y organizar campañas de concienciación sobre los peligros para la salud relacionados con la cocción con gas y sobre mecanismos para cocinar de forma segura. Informar a los pacientes de los riesgos relacionados con la calidad del aire interior y con las fuentes de contaminación del aire. Apoyar políticas que aboguen por formas de cocción más seguras.

Personas y hogares - Reducir la exposición a la contaminación del aire interior por cocción y apoyar la transición a las cocinas eléctricas

- Minimizar la exposición a las emisiones por cocción con gas: Minimizar la cocción con gas a través de aparatos enchufables como hervidoras eléctricas, freidoras y placas de inducción enchufables. Pedir a los distribuidores que informen sobre la contaminación que generan las placas de gas y la eficacia de las campanas extractoras para capturar contaminantes.
- Mejorar la ventilación si es imprescindible cocinar con gas: Usar campanas extractoras durante la cocción y al menos durante diez minutos después. Limpiar los filtros con regularidad para garantizar que la grasa y la suciedad no bloquee la salida. Utilizar los fogones traseros más cercanos a la campana. Siempre que sea posible, colocar la salida de la campana al exterior para que los gases salgan de la cocina. Si la campana no tiene salida al exterior, abrir las ventanas durante la cocción e inmediatamente después.
- Renovar el equipo de cocción de gas: Siempre que sea posible, sustituir las tecnologías de cocción con gas por alternativas eléctricas limpias y más eficientes a nivel energético. Apoyar a políticos y fabricantes que defiendan iniciativas de electrificación de las cocinas.
- Informarse sobre las opciones de electrificación y encontrar incentivos que faciliten la electrificación rentable del hogar; por ejemplo, combinar la instalación de cocinas de inducción con placas fotovoltaicas y bombas de calor.
- En familias con hijos, pedir a las escuelas que les hablen sobre la calidad del aire interior y diseñar un plan de electrificación del hogar con toda la familia.

## 6 Conclusión

Los resultados del estudio de campo confirman que la cocción con gas es peligrosa para la salud, ya que los niveles de contaminación por  $\text{NO}_2$  rebasan de forma sistemática los establecidos por la OMS y los límites legales de contaminación del aire exterior. Los aparatos de cocción de gas aumentan la contaminación en nuestros hogares hasta niveles que pueden provocar y empeorar los ataques de asma y otras enfermedades respiratorias, especialmente las infantiles. Este riesgo invisible para la salud se ha ido ignorando, y se ha presentado a las cocinas de gas como una opción limpia, eficaz y de mejor resultado culinario.

A menudo se esgrime que la problemática de los aparatos de cocción de gas se soluciona con ventilación. No obstante, este estudio pone de relevancia que la ventilación, por sí sola, no basta para reducir los niveles de  $\text{NO}_2$  y  $\text{PM}_{2.5}$ , entre otras sustancias contaminantes. Para poder mitigar las emisiones contaminantes derivadas de la cocción con gas es necesario mejorar la eficacia de la ventilación y propiciar cambios conductuales para un correcto uso de esta.

La solución más rápida y eficaz, junto con las mejoras en la ventilación, sería la eliminación de la contaminación directamente de la fuente. Los gobiernos están obligados a defender la salud pública. Deben emprender acciones para acelerar y facilitar la transición a la cocción eléctrica, más limpia y segura. La industria puede beneficiarse de esta transición si invierte en tecnologías innovadoras, desarrolla nuevas capacidades y ayuda a reducir el precio de los dispositivos de inducción para que esta tecnología limpia, eficaz y de gran calidad esté al alcance de todos.

La transformación de las cocinas de gas a las eléctricas mejorará la calidad del aire interior y protegerá la salud de millones de personas en toda Europa.

# Información Organizativa

## Sobre CLASP

Electrodomésticos eficientes para las personas y el planeta

CLASP está dedicada a la calidad y el rendimiento energético de electrodomésticos y equipos, a mitigar el cambio climático y adaptarse a él, y a extender el acceso a la energía limpia. Ha operado en más de 100 países desde su creación en 1999. CLASP tiene su sede en Washington, DC, además de equipos en Europa, Kenia, India, China e Indonesia. Tiene un firme compromiso con una cultura de diversidad, transparencia, colaboración y trabajo de gran alcance. Visite nuestra web para conocernos mejor.

Los programas de CLASP están diseñados para generar el máximo impacto al dirigirse a altos emisores; con políticas pioneras que elevan el listón y tecnologías avanzadas que aspiran a cumplir grandes ambiciones de desarrollo sostenible en todo el mundo.

<https://www.clasp.ngo/>



# REFERENCIAS

- 1 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- 2 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- 3 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- 4 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- 5 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- 6 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- 7 Jacobs, P., Moretti, D., Beelen, A., Cornelissen, E., Topal, E., Vijlbrief, O. and Hoes, L., 2023, Health effects in Europe from cooking on gas – phase II field study, TNO R11809, <https://publications.tno.nl/publication/34641471/zD0Xiz/TNO-2023-R11809.pdf>
- viii Garcia, E., Rice, M. and Gold, D., 2021, Air Pollution and Lung Function in Children, The Journal of Allergy and Clinical Immunology, [Volume 148, Issue 1](https://doi.org/10.1016/j.jaci.2021.05.006), P1-14, julio de 2021, visitado el 20 de octubre 2023, <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2021.05.006>
- ix Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, octubre de 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>
- x Agencia Europea de Medio Ambiente, 2023, Europe's air quality status 2023 (El estado de la calidad del aire en Europa en 2023), visitado el 20 de octubre de 2023, <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-air-quality-status-2023#:~:text=Concentrations of PM2.5 above,46 air quality zones%2C respectively>
- xi OMS, 2021, Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire: Material particulado (MP2.5 y MP10), ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono, visitado el 20 de octubre de 2023 <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240034433>
- xii Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre los aparatos que queman combustibles gaseosos y por el que se deroga la Directiva 2009/142/CE, visitado el 20 de octubre de 2023, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0426&rid=1>
- xiii Regulation 2016/426 and the Gas Appliances (Enforcement) and Miscellaneous Amendments Regulations 2018: Great Britain (Reino Unido), visitado el 20 de octubre de 2023, <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2018/389/made>
- xiv Blair, H. and Demartini, S., European Consumer Perspectives of Gas and Electric Cooking: Evidence from Four National Surveys, CLASP, octubre de 2023. <https://www.clasp.ngo/research/all/european-consumer-perspectives-gas-electric-cooking/>
- xv Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP y Alianza Europea de Salud Pública, enero 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>
- xvi Blair, H., Kearney, N., Pricop, C. and Scholand, M., Exposing the Hidden Health Impacts of Cooking with Gas, CLASP y Alianza Europea de Salud Pública, enero 2023, <https://www.clasp.ngo/cook-cleaner-europe/>
- xvii Ikea, 2023, publicación en LinkedIn: "Bij Ikea Nederland zetten we de knop om!", visitado el 1 de octubre de 2023, <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7104783825112571904/>