



Consejo de la
Unión Europea

Bruselas, 21 de diciembre de 2022
(OR. en)

15860/1/22
REV 1 (es)

ENV 1276
CLIMA 658
ENER 675
IND 547
TRANS 782
AGRI 705
ENT 171
SAN 657

NOTA DE TRANSMISIÓN

N.º doc. Ción.: COM(2022) 673 final/2

Asunto: INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL
CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL
COMITÉ DE LAS REGIONES
Tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio»

Adjunto se remite a las Delegaciones el documento – COM(2022) 673 final/2.

Adj.: COM(2022) 673 final/2



Bruselas, 21.12.2022
COM(2022) 673 final/2

CORRIGENDUM

This document corrects document COM(2022) 673 final of 8.12.2022.

Concerns the Spanish language version.

The cover page has been corrected.

The text shall read as follows:

**INFORME DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL
COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES**

Tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio»

Tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio»

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica ha disminuido en las últimas décadas en la UE, como resultado de la legislación de la UE en materia de aire limpio y de la acción conjunta de la UE y de las autoridades nacionales, regionales y locales. Sin embargo, la calidad del aire sigue siendo un motivo de preocupación grave para los ciudadanos europeos¹.

El enfoque de la Unión para mejorar la calidad del aire implica adoptar medidas en tres ámbitos (o «pilares»). El primero consiste en las normas relativas a la calidad del aire ambiente establecidas en las Directivas sobre la calidad del aire ambiente². El segundo consiste en establecer obligaciones de reducción de las emisiones nacionales en el marco de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales³ para los principales contaminantes atmosféricos transfronterizos⁴. El tercero consiste en establecer normas sobre emisiones a escala de la UE, formuladas en la legislación, para las principales fuentes de contaminación, desde las emisiones producidas por los vehículos y los buques hasta las generadas por la energía y la industria, así como requisitos de diseño ecológico para calderas y estufas.

Los tres pilares evolucionan para adaptarse a los nuevos avances científicos y de las políticas. En particular, de acuerdo con el mandato en virtud del Pacto Verde Europeo y la ambición de la UE de lograr una contaminación cero para un entorno sin sustancias tóxicas, la Comisión **ha propuesto recientemente revisar las Directivas sobre la calidad del aire ambiente**⁵. La propuesta sitúa a la UE en una senda hacia el logro de una contaminación cero para el aire a más tardar en 2050 y fija unas normas provisionales de calidad del aire ambiente para 2030 más acordes con las directrices actualizadas sobre la calidad del aire publicadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para los principales contaminantes atmosféricos⁶.

Por lo que se refiere a la **Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales**, se llevan a cabo **controles del cumplimiento** de los compromisos nacionales de reducción de emisiones para 2020-2029 en relación con los cinco contaminantes atmosféricos transfronterizos más nocivos. El primer control del cumplimiento tuvo lugar en 2022, después de que los Estados miembros presentaran inventarios nacionales con datos sobre sus emisiones contaminantes de 2020. Esto reveló que **es necesario adoptar**

¹ <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2660>.

² Directiva 2004/107/CE relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente y Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

³ Directiva (UE) 2016/2284 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

⁴ Dióxidos de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), amoníaco (NH₃), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y partículas finas (PM_{2,5}).

⁵ COM(2022) 542.

⁶ OMS (2021) [Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire](#).

muchas más medidas en catorce Estados miembros, en particular para reducir las emisiones de amoníaco del sector agrícola⁷.

Con respecto a abordar las emisiones en origen, la Comisión ha presentado recientemente una propuesta de nueva norma de emisión Euro 7 más estricta para los vehículos de motor nuevos. A principios de este año, también propuso revisar la Directiva sobre las emisiones industriales⁸. La Comisión ha revisado los planes estratégicos nacionales para la nueva política agrícola común (PAC) para el período 2023-2027 y los regímenes propuestos que ofrecen la posibilidad de apoyar las inversiones destinadas a reducir las emisiones de amoníaco.

Esta tercera edición de la perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» evalúa las perspectivas de alcanzar los objetivos de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales para 2030 y años posteriores, en términos de reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos y sus consiguientes repercusiones en la calidad del aire, la salud, los ecosistemas y la economía. Este análisis se basa en el trabajo realizado en la evaluación de impacto que respalda la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente, y lo complementa⁹. Incorpora los objetivos climáticos de la UE en el marco de la iniciativa «Objetivo 55», en consonancia con las propuestas de la Comisión de 2021 para pasar a una reducción del 55 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de aquí a 2030¹⁰. La tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» también arroja luz sobre las repercusiones de la crisis energética actual en la calidad del aire y la contaminación atmosférica.

La tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» contribuye directamente al **informe de seguimiento y perspectivas en relación con la contaminación cero**¹¹ al analizar la perspectiva de alcanzar los dos objetivos del plan de acción «contaminación cero» relacionados con el aire limpio¹². Estos consisten en reducir, de aquí a 2030 en la UE, en más de un 55 % las repercusiones en la salud de la contaminación atmosférica (expresadas en muertes prematuras) y en un 25 % los ecosistemas en los que la biodiversidad está amenazada por la contaminación atmosférica (en comparación con los niveles de 2005).

Por último, y como preparación para la **revisión de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales antes de 2025**¹³, la tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» analiza varios aspectos que podrían incluirse en dicha revisión. En particular, examina el efecto en el cumplimiento de la integración de una gama más amplia de emisiones que actualmente no se tienen en cuenta en los controles de cumplimiento de la reducción de las emisiones nacionales, pero que tienen una clara repercusión en la calidad del aire. Esto incluye las partículas condensables y determinadas fuentes de emisión en la agricultura. El informe también destaca los

⁷ https://environment.ec.europa.eu/topics/air/reducing-emissions-air-pollutants/emissions-inventories_es#review-of-national-emission-inventories.

⁸ COM (2022) 586 (Euro 7) y COM(2022) 156 (Directiva revisada sobre las emisiones industriales). Estas (al igual que otras propuestas de la Comisión mencionadas en el presente informe) son objeto de debate entre el Consejo y el Parlamento Europeo y, por consiguiente, están sujetas a modificaciones.

⁹ SWD(2022) 545 final.

¹⁰ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal_es.

¹¹ COM(2022) 674.

¹² COM (2021) 400 final.

¹³ De conformidad con el artículo 13 de la Directiva.

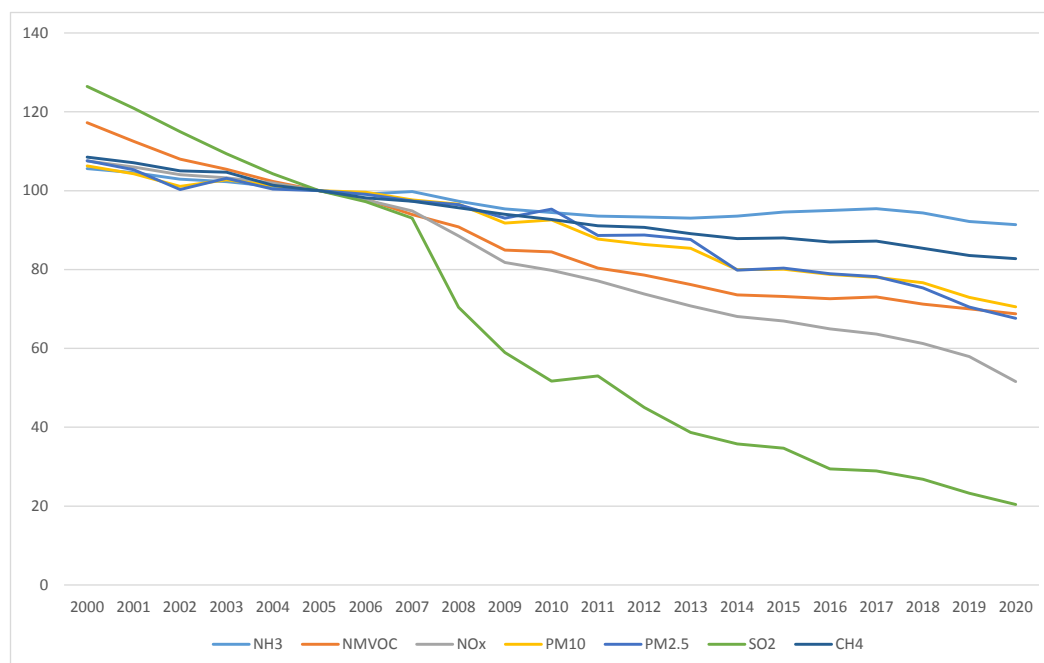
beneficios colaterales de la reducción de las emisiones de metano, que son tanto contaminantes atmosféricos como potentes gases de efecto invernadero.

2. ESTADO DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y DE LA CALIDAD DEL AIRE Y AVANCES EN MATERIA DE CUMPLIMIENTO

2.1. Emisiones actuales de contaminantes atmosféricos y situación de la calidad del aire

A lo largo de los años, la UE ha reducido las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos, aunque a ritmos muy diferentes en función del tipo de contaminantes. Las emisiones de **amoníaco** (NH₃), de las cuales el 94 % son generadas por el sector agrícola, **se mantienen sin cambios de manera preocupante** e incluso han aumentado en los últimos años en algunos Estados miembros.

Gráfico 1. Tendencia de las emisiones en la Europa de los Veintisiete, 2000-2020 (porcentaje de los niveles de 2005)



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente.

A pesar de una disminución general de la contaminación atmosférica, los niveles de repercusión de la contaminación en la salud y en los ecosistemas siguen siendo problemáticos. En 2020, **la mayoría de las personas que vivían en zonas urbanas de la UE estaban expuestas a niveles de contaminación atmosférica perjudiciales para su salud**¹⁴. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) estima que la contaminación atmosférica es el mayor riesgo medioambiental para la salud en Europa y que afecta de manera desproporcionada a los grupos sociales sensibles y vulnerables¹⁵. Por tanto, abordar la contaminación atmosférica también es una cuestión de equidad e igualdad. Aproximadamente 238 000 muertes prematuras son atribuibles a partículas finas en la UE, 49 000 al dióxido de nitrógeno y 24 000 a la exposición aguda al ozono (estas cifras, basadas en datos sobre la calidad del aire observados en lugar de modelizados, proceden

¹⁴ <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/air-quality-status-briefing-2021>.

¹⁵ [Informe de la AEMA n.º 22/2018](#).

de una metodología actualizada desarrollada por la AEMA)¹⁶. La AEMA estimó asimismo que, en 2018, más del 65 % de la superficie de los ecosistemas de la UE tenía niveles de contaminación superiores a la carga crítica para la eutrofización¹⁷.

2.2. Avances hacia el cumplimiento

Tras revisar los inventarios de emisiones de 2020 presentados por los Estados miembros en 2022¹⁸, la Comisión llegó a la conclusión de que **catorce Estados miembros no cumplían los compromisos de reducción establecidos en relación con al menos un contaminante**. En once de estos Estados miembros, el amoníaco es uno de los contaminantes emitidos en exceso. Los países deben desarrollar programas nacionales de control de la contaminación atmosférica (PNCCA) y actualizarlos al menos cada cuatro años, ya que son el instrumento clave de gobernanza para cumplir los compromisos de reducción de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales. Todos los Estados miembros que presentaron su primer PNCCA en el plazo de notificación de 2019 deben presentar un plan actualizado en 2023, en el que se expongan las medidas para reducir sus emisiones. Los Estados miembros en los que el primer PNCCA o los últimos datos indiquen que no cumplirán los compromisos de reducción establecidos también deben actualizar sus medidas de reducción de emisiones.

Los datos de emisiones de 2020 presentados por los Estados miembros en 2022 también ponen de manifiesto que varios Estados miembros deben lograr una **reducción drástica de las emisiones** de varios contaminantes **para cumplir sus compromisos más ambiciosos de reducción de emisiones a partir de 2030**. El análisis de la AEMA¹⁹ muestra que siete y ocho Estados miembros deben reducir sus emisiones de PM_{2,5} y NO_x más de un 30 % entre 2020 y 2030. En cuanto a las emisiones de COVNM y amoníaco, diez y once Estados miembros deben reducir sus emisiones más de un 10 % de aquí a 2030. Una vez más, esto significa que deben establecer políticas y medidas adicionales más estrictas y eficaces.

Por lo que se refiere a las Directivas sobre la calidad del aire ambiente, en octubre de 2022 había **veintiocho procedimientos de infracción en curso** debido al incumplimiento de las normas de calidad del aire en dieciocho Estados miembros. Los procedimientos ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea y los órganos jurisdiccionales nacionales confirman que, en muchos casos, los planes de calidad del aire eran inadecuados o no se habían adoptado medidas suficientes para reducir la contaminación atmosférica.

¹⁶ AEMA: *Health impacts of air pollution in Europe 2022* [«Repercusiones de la contaminación atmosférica en la salud en Europa», documento en inglés], 2022. Esta estimación se basa en el *seguimiento* de la concentración de la contaminación atmosférica y solo incluye las muertes prematuras atribuibles a la contaminación atmosférica por encima del nivel de las directrices de la OMS sobre la calidad del aire, a diferencia de otras estimaciones de la sección 4 derivadas de los resultados de *modelización* incluidos en Klimont *et al.*, *Support to the development of the third Clean Air Outlook* [«Apoyo al desarrollo de la tercera perspectiva sobre el paquete “Aire Limpio”», documento en inglés], IIASA, 2022 (IIASA 2022), que reflejan todas las repercusiones (incluso por debajo del nivel de las directrices de la OMS), para seguir siendo coherentes con el análisis anterior de la perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio».

¹⁷ [Informe de la AEMA n.º 9/2020](#).

¹⁸ Los inventarios de emisiones se notifican con un desfase de dos años, por lo que los controles del cumplimiento de las obligaciones para el período 2020-2029 tuvieron lugar por primera vez en 2022.

¹⁹ <https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2022>; estas cifras se basan en los datos de los Estados miembros y no en los datos controlados y revisados posteriormente por la Comisión.

2.3. Vínculos entre la propuesta de revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente y la continuación de la aplicación de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales

A raíz del compromiso del Pacto Verde Europeo, el 26 de octubre de 2022 la Comisión presentó una propuesta de revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente. El objetivo era lograr progresivamente la plena armonización de las normas de calidad del aire de la UE con las recomendaciones de la OMS, mejorar el marco normativo y reforzar las disposiciones sobre el seguimiento, la modelización y los planes de calidad del aire. La revisión se basa en las enseñanzas extraídas de la evaluación de 2019 («control de adecuación») de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente.

Por lo que se refiere al vínculo con la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales, la propuesta incluye el seguimiento de los contaminantes que suscitan una preocupación creciente, incluido el amoníaco, en «superemplazamientos de seguimiento» en ubicaciones de fondo urbano y rural. El seguimiento en las ubicaciones urbanas complementará el seguimiento del amoníaco en los ecosistemas con arreglo a la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales, mientras que el seguimiento en las ubicaciones rurales puede coincidir con el seguimiento establecido de conformidad con el artículo 9 de dicha Directiva. La propuesta también racionaliza y simplifica los requisitos de seguimiento del ozono. La revisión tiene por objeto aumentar la eficacia de los planes de calidad del aire, en particular exigiendo que se elaboren planes de calidad del aire antes de la entrada en vigor de las normas de calidad del aire, en los casos en que estas normas se superen antes de 2030, y exigiendo actualizaciones periódicas de los planes de calidad del aire si no logran el cumplimiento. Estas modificaciones fomentarán una planificación prospectiva de la calidad del aire, que, por tanto, puede coordinarse de manera más eficaz con los PNCCA. La notificación de las repercusiones en los ecosistemas y de los PNCCA con arreglo a la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales puede ayudar a las autoridades competentes a determinar el origen de la contaminación, que es un requisito importante para la eficacia de los planes de calidad del aire.

Una vez aplicada, la presente propuesta reforzará la necesidad de que los Estados miembros reduzcan aún más sus emisiones de contaminantes atmosféricos para cumplir las nuevas y más ambiciosas normas de calidad del aire. También contribuirá a la aplicación efectiva de las obligaciones de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales. Las repercusiones de unas normas de calidad del aire más ambiciosas en las emisiones de contaminantes atmosféricos, en la salud y en los ecosistemas y sus consecuencias económicas se han analizado en la evaluación de impacto en la que se basa la propuesta de revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente. La tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» se basa en este análisis y lo complementa añadiendo algunos modelos más recientes y avances de las políticas (véase el anexo) y proyectando situaciones en múltiples escenarios posibles para el futuro.

3. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA RELATIVA A LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES NACIONALES

3.1. Cambios en la legislación y el contexto político pertinentes

En julio de 2021, la Comisión adoptó el paquete de propuestas legislativas «**Objetivo 55**» para elevar el nivel de ambición climática de la UE. Aumentó el objetivo de

reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a un 55 %, como mínimo, por debajo de los niveles de 1990 de aquí a 2030. Esto es coherente con el objetivo principal de la UE de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. Las medidas incluidas en las propuestas del paquete «Objetivo 55» aportarán beneficios colaterales para la calidad del aire al reducir las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos (PM_{2,5}, NO_x y SO₂), en comparación con la situación de la política climática y energética previamente acordada (que constituyó la base de la segunda perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio»)²⁰.

Por lo que se refiere al transporte, la propuesta de **norma de emisión Euro 7** aborda las emisiones de los tubos de escape, los frenos y los neumáticos de vehículos ligeros y pesados nuevos. Las **normas revisadas en materia de CO₂** propuestas para los turismos prohibirán la venta de turismos y furgonetas con motor de combustión a partir de 2035²¹. Otras medidas en el sector del transporte, más relacionadas con el cambio de comportamiento y la acción a escala local, no pudieron reflejarse en el modelo.

Por último, las nuevas normas propuestas en el marco de la **Directiva sobre las emisiones industriales (DEI)** reforzarán los vínculos con la innovación y la transformación industrial, reforzarán las normas sobre las condiciones de los permisos y sobre el establecimiento de valores límite de emisión y mejorarán la aplicación y, al mismo tiempo, aumentarán el nivel de información pública, participación y acceso a la justicia. Amplían las instalaciones cubiertas para incluir la industria extractiva, las gigafábricas de baterías y las grandes explotaciones de ganado vacuno, así como más explotaciones de ganado porcino y de aves de corral (que juntas representan el 13 % de las explotaciones que no son de subsistencia de la UE, que son responsables del 60 % de las emisiones de amoníaco y del 43 % de las emisiones de metano del ganado de la UE). Así pues, la base de referencia de esta tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» incluye elementos de la propuesta de DEI en relación con la ampliación propuesta para abarcar más explotaciones ganaderas²².

3.2. Perspectivas para cumplir con los compromisos de reducción de las emisiones establecidos en la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales para 2030 y con posterioridad

Según los resultados de la tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio», **solo cinco Estados miembros²³ están en vías de cumplir todos sus compromisos de reducción**

²⁰ Los resultados del escenario «MIX» de la evaluación de impacto del Plan del Objetivo Climático para 2030 [SWD(2020) 176 final] muestran que el paquete reduciría las emisiones de PM_{2,5}, NO_x y SO₂ un 4 %, un 7 % y un 17 %, respectivamente, en 2030, en comparación con la situación de la política climática y energética previamente acordada.

²¹ COM(2021) 556 final; el Consejo y el Parlamento alcanzaron un acuerdo político provisional en octubre de 2022.

²² El análisis de sensibilidad realizado para la evaluación de impacto en la que se basa la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente ha integrado otros aspectos de la propuesta de revisión de la DEI suponiendo, en 2030, una reducción del 20 % de las emisiones de PM_{2,5}, SO₂ y NO_x de las instalaciones industriales que entran en el ámbito de aplicación de la DEI revisada, en comparación con sus niveles de emisión de 2030 en la base de referencia básica. Los resultados son bastante estables y solo conducen a cambios muy pequeños en los niveles de concentración de PM_{2,5} y NO_x. El contaminante más positivamente afectado es, con diferencia, el SO₂ y se prevé que las emisiones totales de la UE disminuyan un 10 % en 2030 con respecto a la base de referencia, pero esto no cambiaría el ya buen cumplimiento previsto de los compromisos de reducción de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales en relación con este contaminante.

²³ EE, EL, IT, FI y SE.

de emisiones en 2030, en virtud de las medidas nacionales vigentes y de la legislación de la UE y siempre que la Comisión adopte y aplique las propuestas legislativas anteriormente mencionadas (este es el escenario de actuación «de referencia»²⁴). Todos los demás Estados miembros deben adoptar medidas adicionales para cumplir sus obligaciones. Este es el caso, en particular, de las **emisiones de amoníaco**, en relación con las cuales **veinte Estados miembros deben adoptar más medidas para reducir sus emisiones de aquí a 2030**. El cuadro 1 muestra los Estados miembros que se prevé que incumplan sus compromisos de reducción de emisiones por contaminante. Estos resultados de modelización prospectivos confirman la tendencia observada en los datos analizados por la AEMA (véase la sección 2.2).

Examinando la modelización de los niveles de emisiones en 2025 y si los Estados miembros siguen una trayectoria lineal²⁵ para cumplir sus compromisos de reducción más ambiciosos para 2030, se prevé que solo siete Estados miembros²⁶ estén en vías de reducir adecuadamente los cinco contaminantes. Los demás Estados miembros deben adoptar medidas muy rápidamente, en particular para reducir las emisiones de amoníaco, ya que **se prevé que diecinueve Estados miembros no sigan una trayectoria lineal en 2025**.

Las perspectivas de cumplimiento mejoran en el supuesto de que la población de la UE cambie gradualmente a una **dieta semivegetariana**²⁷. Esto es particularmente bueno en relación con las emisiones de amoníaco y otros nueve Estados miembros están en vías de cumplir los compromisos de reducción en 2030 con respecto a la base de referencia, con lo que se alcanzarán un total de dieciséis Estados miembros que los cumplirán²⁸. En el supuesto de unas **normas de calidad del aire más estrictas a escala de la UE** para PM_{2,5} de 10 µg/m³, en consonancia con la propuesta de la Comisión (escenario de «normas de calidad del aire más estrictas»), otros dos Estados miembros cumplirían el compromiso de reducir las emisiones de amoníaco (con lo que se alcanzarían un total de dieciocho Estados miembros) y mejorarían las perspectivas de cumplimiento en relación con las emisiones de COVNM y PM_{2,5}. La utilización de todas las medidas técnicas

²⁴ Para consultar una descripción de todos los escenarios mencionados en el presente informe, véase la sección 3 del informe del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA) (2022). Todos los resultados presentados aquí proceden del modelo GAINS (<https://gains.iiasa.ac.at/gains>).

²⁵ De acuerdo con el artículo 4, apartado 2, de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales, los niveles indicativos de las emisiones de 2025 se determinan mediante una trayectoria de reducción lineal establecida entre los niveles de emisión definidos en los compromisos de reducción de emisiones para 2020 y los niveles de emisión definidos en los compromisos de reducción de emisiones para 2030. Por tanto, la evaluación se realiza con respecto a un nivel máximo de emisión permitido, que es la media de los niveles máximos permitidos resultantes de los compromisos de reducción de emisiones para 2020-2029 y 2030.

²⁶ BE, EL, HR, IT, MT, NL y FI.

²⁷ Sobre la base de un escenario desarrollado por el Centro Común de Investigación (JRC) para su aplicación en el modelo CAPRI, suponiendo la adopción de una dieta basada en unas necesidades energéticas totales del ser humano de 2 500 kcal/día (después de los desechos), tal como se establece en la propuesta «Comisión EAT-Lancet» (Willet, W. *et al.*, *Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems* [«La alimentación en el Antropoceno: la Comisión EAT-Lancet sobre una alimentación saludable a partir de unos sistemas alimentarios sostenibles», documento en inglés], *The Lancet*, vol. 393 (10170), 2019. La transición hacia una dieta semivegetariana se aplica en el modelo GAINS a partir de 2020 y aumenta progresivamente hacia su plena aplicación en 2050.

²⁸ Se sigue previendo que AT, BG, HR, CY, CZ, DE, HU, IE, LT, LU y RO incumplirán sus compromisos de reducción.

disponibles²⁹ permitiría a todos los Estados miembros cumplir sus compromisos de 2030, salvo uno relativo a las emisiones de NO_x.

Cuadro 1. Estados miembros que se prevé que incumplan sus compromisos de reducción de emisiones

Escenario	Año	NH ₃	COVNM	NO _x	PM _{2,5}	SO ₂
Base de referencia	2025	BG, CZ, DK, DE, EE, IE, ES, FR, CY, LV, LT, LU, HU, AT, PL, PT, RO, SK, SE	LT	LV, LT	HU, RO, SI	-
Base de referencia	2030	BE, BG, CZ, DK, DE, IE, ES, FR, HR, CY, LV, LT, LU, HU, NL, AT, PL, PT, RO, SK	ES, LT, HU, SI	MT	DK, ES, HU, SI	-
Normas de calidad del aire más estrictas	2030	CZ, DK, DE, IE, CY, LV, LT, LU, AT	-	MT	-	-
Todas las medidas técnicas	2030	-	-	MT	-	-

Fuente: Compilación propia basada en los resultados de la modelización del IIASA (2022).

Nota: Para 2025, la evaluación se realiza con respecto a la trayectoria de reducción lineal, tal como se explica en la nota a pie de página 25. «-» significa que se prevé que todos los Estados miembros cumplan los objetivos.

3.3. Repercusiones de la mejora de la gama de emisiones cubiertas en el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales

La modelización en que se basa la presente edición de la perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» incorpora nuevas características destinadas a obtener resultados más próximos a las condiciones de la vida real³⁰.

En particular, la modelización puede ahora incorporar de forma sistemática las **emisiones de partículas condensables** de todos los sectores clave. Estas son emisiones inicialmente en forma de vapor (dentro o cerca de la chimenea) que se transforman en partículas cuando se vierten al aire ambiente. Es importante incluir estas emisiones, ya que contribuyen a la baja calidad del aire que respiramos³¹. En el pasado no era posible hacerlo de manera sistemática y para todos los sectores emisores³², pero los nuevos resultados³³ han mejorado la disponibilidad de los datos. Esto es especialmente

²⁹ Escenario de reducción máxima técnicamente viable, denominado «todas las medidas técnicas».

³⁰ Para consultar una descripción del marco de modelización y la evaluación de todas las repercusiones mencionadas en el presente informe, véase IIASA (2022).

³¹ En particular, en el caso de la calefacción doméstica, se estima que las emisiones de partículas condensables representan aproximadamente el mismo nivel que las emisiones filtrables, la parte que se suele contabilizar más a menudo. Para obtener información más detallada, véase el informe del IIASA (anexo).

³² Los inventarios de emisiones presentados por los Estados miembros no siempre han sido plenamente comparables a este respecto, debido, en particular, a la falta de consenso científico sobre los métodos para contabilizar las partículas condensables procedentes del sector de la calefacción (emisiones de combustión residencial). Este tema es objeto de debate en el marco del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia (https://emep.int/publ/reports/2020/emep_mscw_technical_report_4_2020.pdf).

³³ Conjunto de factores de emisión coherentes para el sector de la calefacción elaborado en un estudio para el Consejo de Ministros Nórdico [Simpson, D. *et al.*, *Revising PM_{2.5} emissions from residential combustion, 2005-2019: Implications for air quality concentrations and trends* [«Revisión de las

importante para el sector de la calefacción doméstica, en el que la inclusión de las partículas condensables podría cambiar, en algunos Estados miembros, el alcance de las medidas necesarias para reducir las emisiones de la vida real. Por consiguiente, también podría cambiar la división de la reducción de emisiones entre los sectores económicos, lo que aumentaría la proporción relativa de la calefacción doméstica en las emisiones.

Al comparar las emisiones de referencia con y sin la inclusión sistemática de las partículas condensables en el modelo³⁴, hay cambios significativos en algunos Estados miembros (en particular, Austria y Alemania). Si se comparan las repercusiones a un nivel de desagregación geográfica, se observa que las concentraciones de PM_{2,5} solo cambian marginalmente en la mayor parte de Europa. Sin embargo, tiene una repercusión pronunciada en algunas zonas, incluidas algunas en las que la calefacción residencial desempeña un papel importante (por ejemplo, Finlandia y Estonia, donde las concentraciones son bajas en general), y parte de Europa central, como Austria y Alemania, que tradicionalmente no incluyen las partículas condensables en sus datos nacionales sobre emisiones de PM_{2,5}³⁵. No obstante, estos cambios **no afectan a las perspectivas de ningún Estado miembro de cumplir sus compromisos de reducción de emisiones de PM_{2,5}**.

Otra mejora de la modelización de las emisiones en condiciones reales consiste en incluir las **emisiones de NO_x y COVNM procedentes de la agricultura**. Estas emisiones están actualmente excluidas de los controles de cumplimiento en virtud de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales³⁶ debido a la falta de datos suficientemente fiables cuando se establecieron los compromisos. Datos más recientes permiten ahora incorporar esta información en los modelos³⁷. Esto cambia el estado de cumplimiento previsto en varios Estados miembros. Al incluir las **emisiones de NO_x** procedentes de la agricultura, empeoran las perspectivas de cumplimiento de los compromisos de reducción de 2030 en el escenario de referencia, de solo un Estado miembro (MT) que no va por buen camino para cumplir el compromiso a siete (CZ, DK, HU, IE, LT, MT y RO). Al incluir las **emisiones de COVNM** procedentes de la agricultura, las perspectivas de incumplimiento para 2030 en el escenario de referencia para 2030 empeoran de cuatro Estados miembros (HU, LT, SI y ES) a ocho (CZ, FR, HU, IE, LT, LU, SI y ES). Esto demuestra que es necesario adoptar medidas adicionales en varios Estados miembros para liberar todo el potencial de mitigación. En el escenario de las normas de calidad del aire más estrictas propuestas recientemente, las perspectivas de cumplimiento de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales se ven menos afectadas por la inclusión de estas fuentes de emisión agrícolas.

emisiones de PM_{2,5} procedentes de la combustión residencial, 2005-2019: repercusiones en las concentraciones y tendencias de la calidad del aire», documento en inglés], Consejo de Ministros Nórdico, 2022.

³⁴ Esto ha sido objeto de consultas con los Estados miembros.

³⁵ El informe del IIASA (2022) incluye mapas de diferencias que comparan las concentraciones de PM_{2,5} en 2015 estimadas en el modelo GAINS en la configuración estándar y utilizando el nuevo conjunto coherente de factores de emisión de Simpson, D. *et al.* (2022). Estos muestran que también hay zonas en las que las concentraciones modelizadas disminuyen ligeramente cuando se utiliza el conjunto coherente de factores de emisión.

³⁶ Artículo 4, apartado 3, letra d), de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales.

³⁷ Los supuestos para incluir en GAINS las emisiones de NO_x y COVNM procedentes de la agricultura se debatieron durante la consulta con los Estados miembros.

Estos resultados relacionados con una mejor representación de las partículas condensables y de las emisiones agrícolas podrían contribuir a la revisión de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales prevista para 2025.

4. PERSPECTIVAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE CONTAMINACIÓN CERO EN RELACIÓN CON EL AIRE

4.1. Los objetivos de la UE para 2030 en materia de aire limpio incluidos en el plan de acción «contaminación cero»

El plan de acción «contaminación cero» incluye dos objetivos a escala de la UE para 2030 relacionados con el aire limpio:

- 1) reducir en más de un 55 % las repercusiones en la salud (expresadas en muertes prematuras) de la contaminación atmosférica en comparación con las cifras de 2005;
- 2) reducir en un 25 % la superficie de los ecosistemas de la UE en los que la biodiversidad está amenazada por la contaminación atmosférica, expresada como superficie de los ecosistemas en la que los depósitos de nitrógeno son superiores a las «cargas críticas» (en comparación con las cifras de 2005).

En el escenario de referencia, la UE cumpliría, en líneas generales, el **objetivo de contaminación cero para reducir las repercusiones en la salud**, con una reducción estimada del 66 % del número de muertes prematuras entre 2005 y 2030. Sin embargo, alcanzaría el **objetivo relativo a los ecosistemas tan solo en 2040**³⁸ y solo lograría una reducción del 20 % de las zonas de riesgo entre 2005 y 2030. El cumplimiento de las nuevas normas de calidad del aire permitiría a la UE alcanzar este objetivo en 2030 y aportaría beneficios tanto para la salud como para la biodiversidad.

4.1.1. *Objetivo relacionado con la salud y repercusiones generales en la salud en los distintos escenarios*

Concentración de fondo de los contaminantes atmosféricos y exposición de la población

En el escenario de referencia, las concentraciones de contaminantes ya disminuyen con el tiempo y, para 2030, no se prevé que ninguna zona de la UE supere los 20 µg/m³ en relación con las emisiones de PM_{2,5}. Sin embargo, se prevé que grandes zonas tengan niveles de concentración de contaminación superiores a la recomendación actual de las directrices de la OMS sobre la calidad del aire de 5 µg/m³ en 2030 e incluso en 2050.

La traducción de los niveles de concentración de fondo en repercusiones en la salud de la población de la UE muestra que el número de personas que se benefician de un aire limpio aumentará considerablemente (gráfico 2)³⁹. Aunque esto supondría una mejora significativa, **es necesario un mayor compromiso político para limitar las repercusiones negativas en la salud** derivadas de la exposición a niveles superiores a

³⁸ Al analizar el efecto de cambiar a una dieta semivegetariana en la UE (que conduce a una reducción de las emisiones de amoníaco), el objetivo se alcanzaría en 2035.

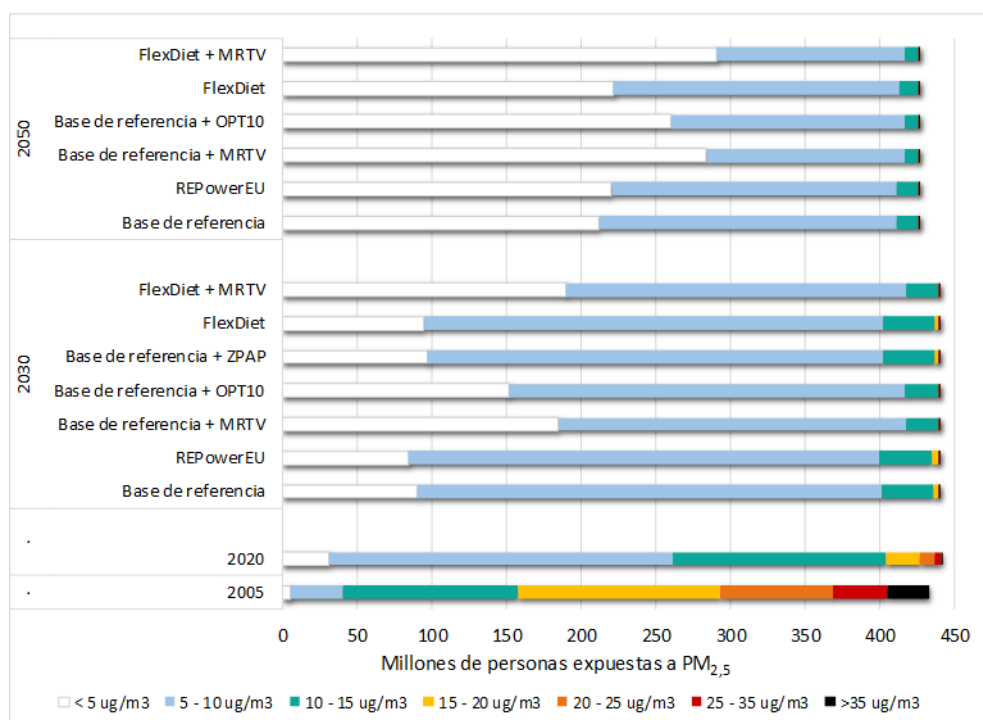
³⁹ Estos resultados son, en gran medida, coherentes con la evaluación de impacto de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente.

los establecidos en las directrices de la OMS de 2021, **también para la mitad restante (aproximadamente) de la población de la UE.**

Con un cambio a escala de la UE a una **dieta semivegetariana**, se prevén algunos beneficios en términos de reducción de la exposición a las PM_{2,5} debido a la reducción de las emisiones de amoniaco, que contribuyen a la formación de partículas secundarias. En comparación con la base de referencia, se prevé que el número de personas que se benefician de un aire limpio, en consonancia con las directrices de la OMS, aumentaría entre 5 y 7 millones en 2030 y unos 10 millones en 2050.

Los resultados varían según el país, aunque se prevé que todos experimenten una mejora constante tanto de las concentraciones de fondo como de la correspondiente exposición de la población (como se explica con más detalle en IIASA, 2022).

Gráfico 2. Población de la Europa de los Veintisiete expuesta a diferentes concentraciones de PM_{2,5}



Fuente: IIASA (2022).

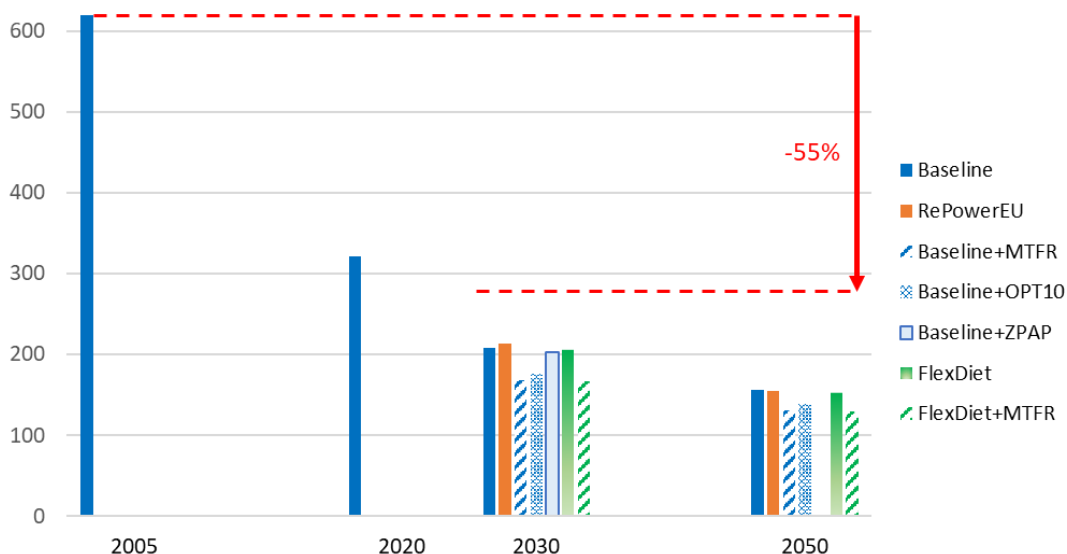
Nota: OPT10 indica el escenario de «normas de calidad del aire más estrictas» (como en la propuesta de la Comisión para la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente); MRTV es el escenario de «todas las medidas técnicas»; ZPAP es el escenario optimizado para la consecución del objetivo de contaminación cero relacionado con los ecosistemas; FlexDiet indica el escenario de dieta semivegetariana.

Actualmente, poco más del 50 % de la población de la UE vive en zonas con niveles de contaminación por NO₂ inferiores al valor establecido en las directrices de la OMS de 10 µg/m³. Para 2030, se prevé que esta cifra supere el 75 % en todos los escenarios, hasta superar ligeramente el 80 % si se aplican todas las medidas técnicas. Para 2050, en todos los escenarios, se prevé que más del 95 % de la población de la UE viva en zonas en las que la contaminación se mantenga por debajo del nivel de NO₂ recomendado por la OMS.

Muertes prematuras y consecución del objetivo de contaminación cero

Se prevé que las muertes prematuras⁴⁰ debidas a la exposición a las **PM_{2,5}** disminuyan entre el 60 y el 75 %, en comparación con las cifras de 2005, en todos los escenarios (incluida la base de referencia) en 2030 y 2050. Las muertes prematuras disminuirán más rápidamente si se cumplen unas normas de calidad del aire más estrictas y se adoptan todas las medidas técnicas⁴¹. Siempre que todas las políticas incluidas en la base de referencia tengan los resultados previstos, **se prevé que la UE alcance el objetivo de contaminación cero relacionado con la salud con un cómodo margen en 2030**. El escenario en el que la población de la UE cambie a una **dieta semivegetariana** daría lugar a una mayor reducción estimada de 2 000 muertes prematuras por año en 2030.

Gráfico 3. Casos de muertes prematuras atribuibles a la exposición a las concentraciones totales de PM_{2,5} en la Europa de los Veintisiete, en miles de casos por año



Fuente: IIASA (2022).

Nota: El 55 % marcado se refiere al objetivo de contaminación cero.

En cifras absolutas⁴², si bien esta proyección muestra que deben lograrse mejoras significativas con respecto al escenario de referencia, sigue suponiendo unas **200 000 muertes prematuras debidas a la exposición a las PM_{2,5}** en 2030. Unas normas de calidad del aire más estrictas reducirían esta cifra a 177 000 en 2030 y si se adoptan todas las medidas técnicas, se obtendrían reducciones adicionales⁴³.

⁴⁰ Las repercusiones de la contaminación atmosférica en la salud van más allá de la mortalidad e incluyen la morbilidad. Las repercusiones se han analizado y se monetizan para evaluar las repercusiones económicas y los beneficios de una menor contaminación atmosférica (véase la sección 4.2).

⁴¹ Este resultado se mantiene, con independencia de los supuestos utilizados sobre la evolución demográfica (ya sean estáticos, como se indican aquí, o dinámicos) y sobre las repercusiones en la salud.

⁴² Utilizando el mismo enfoque metodológico que en la segunda perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio», que sirvió de base para fijar los objetivos de contaminación cero.

⁴³ Estas cifras difieren de las presentadas en la evaluación de impacto en la que se basa la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente (véase el anexo 1).

Además, se prevé que la exposición al **NO₂** cause unas 60 000 muertes prematuras en la base de referencia en 2030, con pocas variaciones entre los distintos escenarios, aunque esto se reduciría a la mitad para 2050. Se prevé que la exposición al **ozono troposférico** cause alrededor de 50 000 muertes prematuras en la base de referencia en 2030.

4.1.2. Objetivo relacionado con los ecosistemas y repercusiones generales en los ecosistemas

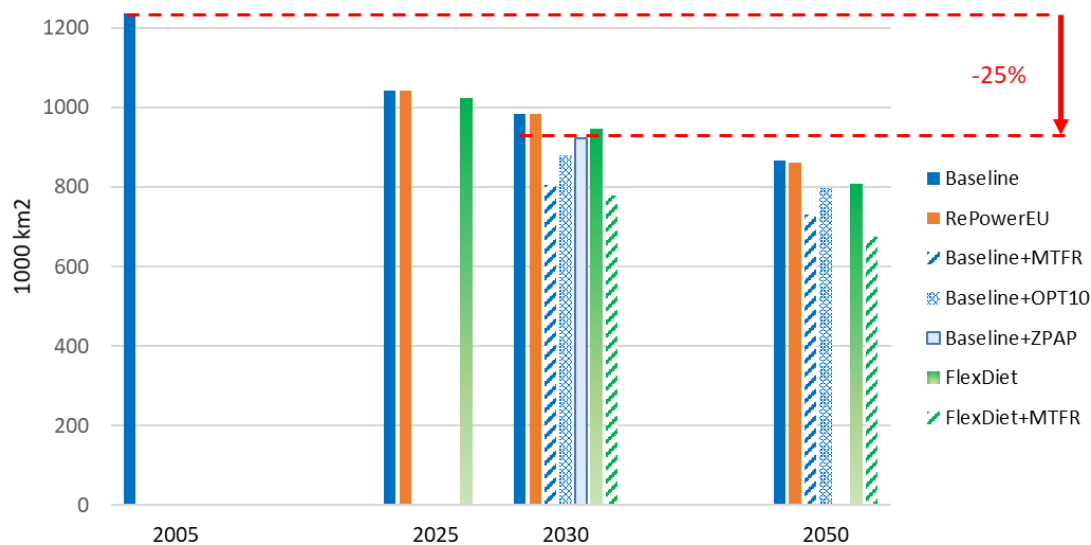
La contaminación atmosférica afecta a la **salud de los ecosistemas** a través de los efectos de la acidificación, la eutrofización y el ozono. Los resultados de la modelización⁴⁴ muestran una mejora significativa a lo largo del tiempo en lo que respecta a la **acidificación**: en el escenario de referencia, para 2030, menos del 3 % de la superficie de los ecosistemas de la UE padecería depósitos ácidos superiores a las cargas críticas, frente al 15 % en 2005. Esto demuestra los beneficios de la considerable reducción de las emisiones de SO₂ que ya se ha logrado en las últimas décadas. Estos beneficios serían aún mayores si se establecieran normas de calidad del aire más estrictas, se adoptaran todas las medidas técnicas o la población de la UE cambiara a una dieta semivegetariana.

Sin embargo, al examinar los efectos de la contaminación atmosférica en la **eutrofización**⁴⁵, la situación es menos positiva. Esto está vinculado a las previsiones actuales de que la UE no alcanzará el objetivo de contaminación cero relacionado con los ecosistemas solamente con las políticas de referencia. En este escenario, el 68 % de la superficie de los ecosistemas de la UE seguiría sufriendo eutrofización en 2030 (frente al 86 % en 2005). En las mismas condiciones de referencia, **las zonas protegidas seguirían viéndose muy afectadas en 2030** y el 59 % de las zonas Natura 2000 padecerían eutrofización. Si se establecen normas de calidad del aire más estrictas o se adoptan todas las medidas técnicas, el porcentaje de los ecosistemas de la UE que padecen eutrofización se reduciría al 61 y al 56 %, respectivamente, y al 51 y al 46 % en las zonas Natura 2000 de aquí a 2030.

⁴⁴ A partir de una base de datos de cargas críticas de 2022 (Centro de Coordinación de los Efectos del Grupo de trabajo sobre los efectos en el marco del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia) y los coeficientes fuente-receptor más recientes aplicados en el modelo GAINS (véase IIASA, 2022).

⁴⁵ Evaluados como superficie de los ecosistemas en la que los depósitos de nitrógeno superan las cargas críticas.

Gráfico 4. Superficie de los ecosistemas de la Europa de los Veintisiete en la que se superan las cargas críticas para la eutrofización



Fuente: IIASA (2022).

Nota: El 25 % marcado indica el objetivo de contaminación cero.

Para hacer frente a este reto de la eutrofización, alcanzar el objetivo de contaminación cero relacionado con los ecosistemas, cumplir los compromisos de reducción de las emisiones de amoníaco establecidos en la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales y ayudar a aplicar la Ley de recuperación de la naturaleza, los Estados miembros deberán adoptar **medidas adicionales para limitar las emisiones de amoníaco** del sector agrícola, ya que el amoníaco es el contaminante atmosférico que tiene el mayor impacto en los ecosistemas. El conjunto óptimo de medidas para alcanzar el objetivo de contaminación cero está relacionado con una gestión y una aplicación más eficientes del estiércol de bovinos, cerdos y aves de corral y de fertilizantes minerales para reducir las emisiones de amoníaco.

Estas medidas consolidadas (reflejadas en la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales como medidas obligatorias o voluntarias)⁴⁶ también **umentarían considerablemente las perspectivas de cumplir los compromisos de reducción de las emisiones de amoníaco establecidos en la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales**; se prevé que menos Estados miembros incumplan los compromisos de reducción en 2030 (de veinte a siete). Por consiguiente, se anima encarecidamente a los Estados miembros a que refuercen la aplicación de estas medidas mediante:

- la adopción de legislación nacional para hacer vinculantes determinadas prácticas agrícolas;
- la promoción de estas prácticas a través de campañas de comunicación y sensibilización, también a través del asesoramiento agrícola en el marco de la nueva PAC.

Los Estados miembros también deben considerar la posibilidad de adoptar otras medidas para mejorar la gestión de los nutrientes y evitar las pérdidas de nutrientes que dan lugar a la contaminación del aire, del agua y del suelo, adoptando un enfoque integrado para el nitrógeno, especialmente procedente de la agricultura. Esto está en consonancia con la

⁴⁶ Anexo III, parte 2.

Estrategia «De la Granja a la Mesa», la Directiva sobre los nitratos y el próximo plan integrado de gestión de nutrientes.

4.2. Repercusiones económicas

Las repercusiones económicas de la contaminación atmosférica son numerosas. La gran mayoría de las repercusiones no se reflejan en los precios de mercado, en particular los **efectos directos de la contaminación sobre la salud**⁴⁷, pero los daños a los ecosistemas (incluidas las superficies agrícolas y los bosques) y los materiales ocasionados por la contaminación atmosférica también generan costes. También hay efectos indirectos de la contaminación atmosférica, incluidas algunas consecuencias macroeconómicas reflejadas en los precios de mercado. Por consiguiente, los costes de las medidas de reducción de la contaminación atmosférica deben ponderarse con los beneficios que estas aportan a la sociedad, atribuyendo un valor monetario a estos beneficios⁴⁸.

En el escenario de referencia, se calcula que los **daños a la salud** causados por niveles de contaminación atmosférica superiores al valor establecido en las directrices de la OMS⁴⁹ oscilarán entre 114 000 y 384 000 millones EUR al año en 2030. Se calcula que disminuirán a entre 44 000 y 169 000 millones EUR para 2050⁵⁰, a medida que se reduzca la exposición de la población a la contaminación atmosférica. En los escenarios con normas de calidad del aire más estrictas o con todas las medidas técnicas adoptadas, se prevé que los daños a la salud disminuyan al menos un 30 % con respecto a la base de referencia, tanto para el plazo de 2030 como para el de 2050. La combinación de todas las medidas técnicas disponibles con el cambio de dieta reduciría los daños a la salud al valor más bajo.

El coste económico de los **daños a los ecosistemas** ocasionados por la contaminación atmosférica⁵¹ oscila entre 3 600 y 10 800 millones EUR en 2030. Se prevé que esta cifra disminuya solo marginalmente hasta situarse entre 3 100 y 9 200 millones EUR para 2050, lo que refleja la única reducción modesta de las zonas Natura 2000 sujetas a eutrofización en la base de referencia. Sin embargo, la situación mejoraría considerablemente si se aplicaran políticas más ambiciosas en materia de aire limpio. El coste de los **daños a los cultivos y a los bosques** se estima en 8 900 y 8 700 millones EUR en 2030, respectivamente, en la base de referencia y solo disminuye marginalmente en escenarios más ambiciosos en materia de aire limpio. En efecto, estos ecosistemas se ven afectados principalmente por el ozono, que solo se reduce indirectamente en los escenarios previstos.

⁴⁷ Los daños relacionados con la mortalidad representan entre el 70 y el 91 % del valor agregado de los daños a la salud; el resto se debe a los efectos de la morbilidad. El intervalo refleja si la mortalidad se valora utilizando el valor de un año de vida o el valor de la vida estadística.

⁴⁸ Para consultar una descripción de la metodología en la que se basan los resultados indicados en la presente sección, véase IIASA (2022).

⁴⁹ Por debajo de los niveles de las directrices, una mayor parte de la contaminación se debe a fuentes naturales.

⁵⁰ Los intervalos reflejan si la mortalidad se valora utilizando el valor de un año de vida o el valor de la vida estadística; los valores se expresan por año, a precios de 2015.

⁵¹ Estas repercusiones se calculan a partir de la pérdida de servicios ecosistémicos únicamente en las zonas Natura 2000 debido a la eutrofización. Por consiguiente, subestiman la pérdida total de servicios ecosistémicos.

El coste económico de los **daños a los materiales** ocasionados por la contaminación atmosférica se estima que alcanzará 676 y 444 millones EUR en 2030 y 2050, respectivamente, en el escenario de referencia.

En comparación con las políticas actuales, se prevé que los distintos escenarios generen diferentes niveles de beneficios no comerciales y de costes adicionales para las medidas necesarias de reducción de la contaminación. La elección de los **escenarios más ambiciosos en materia de aire limpio** (estableciendo normas de calidad del aire más estrictas, adoptando todas las medidas técnicas o aplicando las medidas óptimas para alcanzar los objetivos de contaminación cero) **siempre aporta beneficios netos directos** (beneficios menos costes) en comparación con el escenario de referencia⁵².

Las medidas de control de la contaminación atmosférica y sus efectos positivos en la calidad del aire también tienen **efectos macroeconómicos**⁵³ más amplios que se ven reflejados en el mercado. Las medidas de reducción de la contaminación generan tanto un coste para algunos sectores como una oportunidad de negocio para otros, mientras que la calidad del aire repercute tanto en la productividad laboral como en la productividad de los cultivos y, por consiguiente, en la economía en su conjunto. Sobre la base de supuestos recientes sobre los efectos en la productividad laboral⁵⁴, **todos los escenarios mejorados en materia de aire limpio aumentan el PIB de la UE en 2030 entre el 0,26 y el 0,28 %** en comparación con el escenario de referencia, lo que muestra los dominantes efectos económicos positivos de las medidas de reducción de la contaminación.

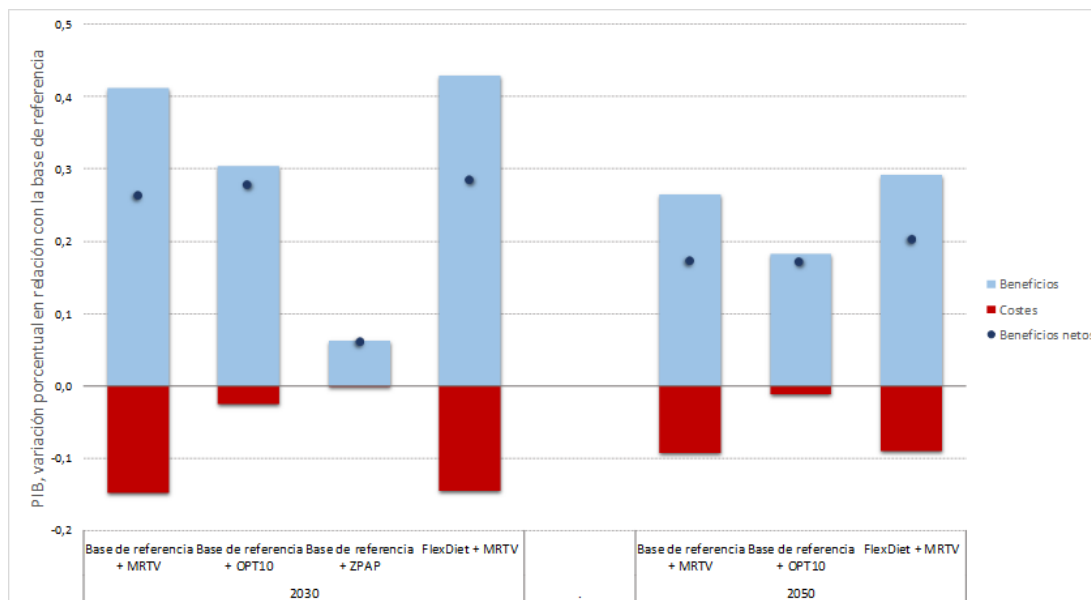
La distribución sectorial de los efectos muestra que, en 2030, solo el sector agrícola tendría efectos negativos menores si se adoptan todas las medidas técnicas (alrededor de un 2 % peor que en el escenario de referencia y especialmente en el sector ganadero). En el escenario con normas de calidad del aire más estrictas, el efecto neto en todos los sectores (incluida la agricultura) es positivo.

Gráfico 5. Efectos macroeconómicos de los escenarios de actuación en materia de aire limpio en el mercado, en variación porcentual del PIB de la UE en comparación con el escenario de referencia

⁵² La existencia de beneficios netos derivados de las medidas de reducción es sólida en todos los casos de sensibilidad (parámetros para la valoración de la mortalidad, los niveles de exposición a la contaminación atmosférica, etc.).

⁵³ Estos efectos han sido calculados por el JRC de la Comisión Europea utilizando el modelo GEM-E3 (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/gem-e3_en). Para obtener información más detallada, véase la sección 4.4.5 del informe del IIASA (2022).

⁵⁴ Dechezleprêtre, A., Rivers, N. y Stadler, B.: *The economic cost of air pollution: Evidence from Europe* [«El coste económico de la contaminación atmosférica: datos europeos», documento en inglés], *Documentos de trabajo del Departamento de Asuntos Económicos de la OCDE*, 2019.



Fuente: IASA (2022), sobre la base de la modelización del JRC, basada en los supuestos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) de 2019 sobre la productividad laboral.

5. REPERCUSIONES DE LOS RECIENTES ACONTECIMIENTOS GEOPOLÍTICOS Y LA CRISIS ENERGÉTICA EN RELACIÓN CON EL AIRE LIMPIO

La agresión militar no provocada e injustificada de Rusia contra Ucrania provocó una perturbación masiva del sistema energético europeo, lo cual exigió una acción colectiva inmediata. El 18 de mayo de 2022, la Comisión presentó su plan REPowerEU⁵⁵ para poner fin a la dependencia de la UE de las importaciones de gas, petróleo y carbón procedentes de Rusia, sobre la base de las propuestas del paquete de medidas «Objetivo 55» y en consonancia con el objetivo de neutralidad climática establecido en el Pacto Verde Europeo. Este plan presentaba medidas adicionales que combinaban inversiones y reformas inteligentes para ahorrar energía rápidamente en los hogares, las empresas y la industria, así como para acelerar la transición hacia una energía limpia, en particular proponiendo objetivos más elevados en materia de energías renovables y eficiencia energética para 2030⁵⁶.

Como parte de la tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio», la Comisión ha probado proyecciones sobre la combinación energética de la UE incorporando, además de las medidas incluidas en el escenario de referencia, las posibles consecuencias de la eliminación progresiva de los combustibles fósiles procedentes de Rusia y las principales medidas de REPowerEU anunciadas en aquel momento⁵⁷, a fin de evaluar su impacto en la contaminación atmosférica.

Más avanzado el presente año, la Comisión también presentó medidas de emergencia para reducir aún más el consumo de energía a corto plazo⁵⁸ e impulsar el rápido

⁵⁵ COM(2022) 230.

⁵⁶ La Comisión propuso aumentar el objetivo para 2030 en materia de energías renovables al 45 % y el objetivo de eficiencia energética al 13 %.

⁵⁷ En COM(2022) 230 y SWD(2022) 230.

⁵⁸ COM(2022) 360 y Reglamento (UE) 2022/1369 del Consejo.

desarrollo necesario de las energías renovables⁵⁹. Las proyecciones antes mencionadas no tienen en cuenta esas últimas medidas y los posibles cambios rápidos que podrían desencadenarse, en particular los cambios de comportamiento y la aceleración del despliegue de las energías renovables.

Sobre la base de estas proyecciones, resultan pertinentes para la calidad del aire una reducción prevista del consumo total de energía en la UE y una fuerte reducción del uso de gas natural, compensada por un aumento masivo de las energías renovables y el hidrógeno. En comparación con el escenario de referencia, actualmente se prevé que el consumo total de biocombustible sólido en este escenario se mantenga bastante estable en 2030, con una disminución de más del 40 % en 2050. Impulsar la eficiencia energética y estimular la inversión en fuentes de energía renovables no combustibles produciría beneficios colaterales en materia de aire limpio.

Sin embargo, también se prevé que la crisis energética actual dé lugar a la prolongación de algunas capacidades existentes relacionadas con el carbón, en función de la situación específica de los Estados miembros y de su combinación energética actual, así como de la velocidad del despliegue de fuentes de energía alternativas. Este posible repunte temporal del uso del carbón tiene el efecto contrario en relación con el aire limpio. Debido a estos cambios previstos en la combinación energética de la UE, y a falta de nuevas medidas políticas de la UE para lograr un aire limpio, las proyecciones indican que la calidad del aire empeoraría para alrededor del 2 % de la población de la UE en 2030, en comparación con el escenario de referencia y, a continuación, mejoraría ligeramente en términos del porcentaje de la población de la UE que se beneficia de un aire limpio para 2050, debido al despliegue acelerado de la producción de energía limpia y a un menor uso de biocombustible sólido, petróleo y gas. En conjunto, en comparación con el escenario de base, se estima que este escenario alternativo dé lugar a un número ligeramente mayor de muertes prematuras en 2030, pero después a una mayor reducción para 2050, en consonancia con las tendencias observadas con respecto a los niveles previstos de concentración de la contaminación.

Existen **diferencias geográficas en relación con estas repercusiones** en toda la UE⁶⁰. Este **efecto negativo a medio plazo** exigiría a la UE la adopción de medidas de reducción adecuadas para evitar socavar la consecución de los objetivos en materia de aire limpio y el cumplimiento de las obligaciones legales. El coste de los daños sanitarios y materiales relacionados es ligeramente superior (entre el 3 y el 4 % en el caso de la salud y el 14 % en el de los materiales) en 2030 en este caso que en la base de referencia, pero ligeramente inferior en 2050.

Por lo que se refiere a las **perspectivas de cumplimiento de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales**, el principal contaminante que debe tenerse en cuenta para los cambios en la combinación energética son las PM_{2,5}⁶¹. En comparación con las perspectivas de cumplimiento con las políticas actuales (sección 3.2), un Estado miembro adicional quedaría fuera de la trayectoria de reducción lineal en 2025 (DK),

⁵⁹ COM(2022) 591.

⁶⁰ Austria, Bulgaria, Polonia y Rumanía son los más afectados por las mayores concentraciones de contaminantes. Sin embargo, los cambios estimados no superan un aumento de 1,5 µg/m³ de los niveles de concentración de PM_{2,5}.

⁶¹ El SO₂ también es pertinente, pero las perspectivas de cumplimiento no cambian, dados los amplios márgenes con los que se prevé que todos los Estados miembros cumplan sus compromisos de reducción del SO₂.

mientras que se prevé que los mismos cuatro Estados miembros que en el escenario de referencia incumplan su compromiso de reducción para 2030 (DK, HU, SI y ES).

En general, el plan REPowerEU se adoptó en respuesta a la necesidad de acelerar drásticamente la transición hacia una energía limpia y de aumentar la independencia energética de Europa respecto de proveedores poco fiables y de combustibles fósiles volátiles, lo que produce beneficios a largo plazo en materia de aire limpio. Sin embargo, a corto plazo, el aumento previsto del uso del carbón para compensar la eliminación progresiva del gas ruso, especialmente en algunas regiones de la UE, provocaría un **aumento de la contaminación atmosférica y, por tanto, mayores daños a la salud** que en el escenario de referencia, lo que también daría lugar a menos beneficios en materia de aire limpio. No obstante, no se prevé que el efecto negativo a corto plazo en materia de aire limpio repercuta negativamente en las perspectivas de consecución del objetivo de contaminación cero para 2030 relacionado con la salud a escala de la UE. La modelización muestra que la UE no cumplirá el objetivo relativo a los ecosistemas, como en el escenario de referencia, salvo que se adopten medidas adicionales.

Habida cuenta de la dinámica actual de los mercados energéticos, así como de los cambios asociados en el marco normativo, todos estos resultados deben considerarse indicativos. Aparte de las posibles medidas futuras a escala de la UE, existe una incertidumbre considerable sobre cómo reaccionarán los usuarios de energía de todos los Estados miembros ante los cambios en los precios de la energía. Un incremento del uso de fuentes de energía disponibles a bajo precio (como la madera recogida por cuenta propia y de menor calidad como combustible) provocaría un aumento de las emisiones de contaminantes atmosféricos. La necesidad de cambiar a otras fuentes de energía más contaminantes ya ha dado lugar a excepciones temporales a las normas de emisión, lo que representa un riesgo de degradación de la calidad del aire que debe evaluarse a escala nacional para evitar poner en peligro el cumplimiento de la legislación de la UE en materia de aire limpio y evitar efectos negativos en la salud y los ecosistemas. En cambio, la rápida aplicación de medidas estructurales y la evolución imprevisible de los mercados energéticos acelerarían aún más la transición hacia una energía limpia y conducirían a una mejora de la calidad del aire.

6. INTERACCIONES CON LA POLÍTICA CLIMÁTICA, CON PARTICULAR ATENCIÓN AL METANO Y AL CARBONO NEGRO

Para complementar la evaluación de las repercusiones en la calidad del aire de las medidas para aumentar el nivel de ambición climática de la UE incluidas en el escenario de referencia (paquete de medidas «Objetivo 55»), en esta tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio», la Comisión analiza las sinergias entre las políticas en materia de clima y de aire limpio relacionadas con la evolución de los forzadores climáticos de vida corta.

La Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales reconoce el vínculo existente entre la contaminación atmosférica, por una parte, y el metano y el carbono negro, dos importantes forzadores climáticos de vida corta, por otra. Los Estados miembros deben notificar las emisiones nacionales de carbono negro cuando los datos estén disponibles y actualmente lo hacen todos los Estados miembros, excepto dos. Sobre la base de la Declaración de la Comisión relativa al metano que figura al final de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales, la «Estrategia de la UE para

reducir las emisiones de metano»⁶² anunció que, en el marco de la revisión de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales prevista para 2025, la Comisión estudiará la posible inclusión del metano entre los contaminantes regulados.

En efecto, el metano es tanto un potente forzador climático como un precursor de la contaminación por ozono troposférico, que se estima que fue responsable de 24 000 muertes prematuras en la UE en 2020⁶³. Las emisiones antropogénicas de metano en la UE proceden principalmente de la agricultura (54 %), los residuos (27 %) y la energía (17 %)⁶⁴.

El carbono negro⁶⁵, u hollín, forma parte de las partículas finas y contribuye a los efectos negativos sobre la salud y el medio ambiente. Se forma a partir de la combustión incompleta de combustibles fósiles y madera. Al absorber la luz y el calor presente en el aire, el carbono negro contribuye al cambio climático. Cuando se deposita sobre el hielo y la nieve, el carbono negro reduce el albedo superficial⁶⁶, lo que contribuye al calentamiento, especialmente en las regiones árticas de la UE.

Por consiguiente, la reducción de las emisiones de metano y de carbono negro puede producir beneficios tanto en términos de aire limpio como de mitigación del cambio climático, lo que aumenta la relación coste-beneficio de la medida encaminada a dicha reducción.

Por estas razones, la modelización realizada para el presente informe ha analizado la evolución de las emisiones de carbono negro y de metano en diversos escenarios. Muestra que las **emisiones de carbono negro de referencia de la UE se reducirían considerablemente (un 53 %) entre 2020 y 2030**, debido principalmente al despliegue gradual de los requisitos de diseño ecológico para los aparatos de calefacción para uso doméstico, a la disminución del biocombustible y a la fuerte reducción del uso de carbón en este sector. Una cuarta parte de la reducción lograda procede del sector del transporte, principalmente como resultado de las normas Euro impulsadas, incluida la instalación de filtros de partículas eficientes.

Podrían lograrse reducciones aún mayores (un 72 % por debajo del nivel de referencia de 2020) si se adoptaran todas las medidas técnicas. En el escenario de fuentes de energía alternativas examinado en la sección 5, se prevé que las emisiones de carbono negro aumenten ligeramente en 2030 (en comparación con el escenario de referencia), debido al mayor uso de combustibles sólidos (carbón y biocombustible) en determinadas regiones y Estados miembros.

Del mismo modo, en el escenario de referencia del presente informe, **se prevé que las emisiones de metano de la UE disminuyan un 19 % entre 2020 y 2030**⁶⁷. En 2050, el escenario de dieta semivegetariana mencionado anteriormente daría lugar a una

⁶² COM(2020) 663 final.

⁶³ AEMA (2022).

⁶⁴ Datos del inventario de la UE presentado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático el 27 de mayo de 2022 (incluido el sector del uso de la tierra).

⁶⁵ Los elementos de esta descripción proceden de la Coalición Clima y Aire Limpio (<https://www.ccacoalition.org>).

⁶⁶ La capacidad de reflejar la luz solar.

⁶⁷ El plan de acción de la UE sobre el metano (2022), en el marco del Compromiso Mundial sobre el Metano, estima una reducción de las emisiones de metano de alrededor del 23 % entre 2020 y 2030 en su escenario de actuación (<https://www.ccacoalition.org/en/resources/national-methane-action-plans>).

reducción del 11 % de las emisiones de metano de la UE, en comparación con el escenario de referencia.

Sin embargo, dado que el metano se transporta a escala hemisférica, es indispensable complementar las acciones a escala de la UE con acciones mundiales. En noviembre de 2021, la UE convocó, junto con los Estados Unidos, el **Compromiso Mundial sobre el Metano**⁶⁸, que ha dado un impulso para acelerar las acciones. Propone un compromiso voluntario de reducir las emisiones mundiales de metano al menos un 30 % con respecto a los niveles de 2020 de aquí a 2030. Paralelamente, el Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia ofrece oportunidades para examinar las sinergias entre los marcos internacionales en materia de aire limpio y clima. En particular, la revisión de su Protocolo de Gotemburgo (véase la siguiente sección) ha iniciado debates sobre el papel del metano como precursor del ozono y, por tanto, como contaminante pertinente para las políticas en materia de aire limpio.

Las normas más estrictas de concentración de ozono presentadas en la propuesta de la Comisión para la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente también hacen hincapié en la necesidad de seguir reduciendo las emisiones de todos los precursores del ozono, incluido el metano, dentro y fuera de la UE.

7. DIMENSIÓN TRANSFRONTERIZA E INTERNACIONAL

La contaminación atmosférica en un determinado país procede de múltiples fuentes, en particular las emisiones nacionales, las emisiones generadas en los países vecinos y las fuentes naturales. En la mayoría de los Estados miembros, las fuentes nacionales son las principales fuentes de contaminación, por lo que la **reducción de las emisiones nacionales** es la prioridad para reducir la concentración de fondo de contaminantes atmosféricos. El porcentaje de contaminación procedente de fuentes nacionales suele ser más elevado en los Estados miembros más grandes, donde al menos la mitad de las medidas necesarias debe consistir en reducir estas fuentes.

Al mismo tiempo, el análisis confirma que, en la mayoría de los Estados miembros, una importante contribución a la concentración de fondo de PM_{2,5} se genera en otros Estados miembros. Esto refleja el **carácter transfronterizo de la contaminación atmosférica**, que justifica la actuación a escala de la UE, ya que la contaminación atmosférica de origen nacional tiene efectos negativos más allá de las fronteras de un Estado miembro⁶⁹. Del mismo modo, la reducción de la contaminación atmosférica en consonancia con los compromisos de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales beneficiaría a otros países. Además, el análisis muestra que las contribuciones a la concentración de fondo de contaminantes atmosféricos también proceden de terceros países, a niveles que varían según la ubicación geográfica de los Estados miembros⁷⁰. Con el tiempo y con escenarios cada vez más estrictos de reducción de la contaminación atmosférica en la UE, se prevé que el porcentaje de contaminación procedente de la UE disminuya (debido a la adopción de medidas adicionales dentro de la UE), lo que aumenta la importancia relativa de las fuentes externas a la UE. Esto pone de manifiesto

⁶⁸ <https://www.globalmethanepledge.org/>.

⁶⁹ La eficiencia del seguimiento de los contaminantes transfronterizos puede mejorarse considerablemente a través de los datos y servicios espaciales de la UE.

⁷⁰ Los Estados miembros más pequeños y aislados se beneficiarían más de las reducciones en los países vecinos no pertenecientes a la UE, así como de la reducción de las emisiones procedentes del transporte marítimo internacional (este último especialmente en el caso de las islas).

la necesidad de que la UE **adopte medidas más firmes de forma bilateral** (especialmente en el contexto de la adhesión y las políticas de vecindad, pero también mediante el establecimiento de asociaciones internacionales más sólidas), **así como en foros multilaterales**, como en el Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia.

Las obligaciones derivadas de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales se ven reflejadas, al menos en cierta medida, a escala internacional a través del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia y su Protocolo de Gotemburgo modificado. El número de países que han ratificado este Protocolo ha aumentado en los últimos años, pero **aún son muy pocas las ratificaciones de Partes no pertenecientes a la UE**. Entre los Estados miembros de la UE, siete⁷¹ aún no son Partes en el Protocolo modificado, pero la mayoría avanza en el proceso de ratificación.

La **revisión en curso del Protocolo de Gotemburgo modificado** reviste especial importancia en el marco de los trabajos del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia. La revisión se encuentra en su fase final y las Partes decidirán cómo llevar adelante sus conclusiones.

8. CONCLUSIÓN

El análisis realizado para la tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» ha puesto de manifiesto que se prevé que las emisiones de contaminantes atmosféricos sigan disminuyendo. Esta es una buena noticia para los ciudadanos, la economía y la sociedad de la UE. En los últimos veinte años, la UE ha logrado reducciones importantes de las emisiones de la mayoría de los cinco principales contaminantes regulados por la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales. Sin embargo, las emisiones de amoníaco constituyen una excepción preocupante. Las emisiones solo han disminuido marginalmente y once Estados miembros no cumplieron sus compromisos de reducción de las emisiones de amoníaco en 2020.

En cuanto a las emisiones de amoníaco, las perspectivas de cumplir los compromisos de reducción de emisiones establecidos en la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales siguen siendo sombrías. Estos Estados miembros deben adoptar **medidas adicionales significativas para reducir las emisiones de amoníaco en la fuente** mediante el fomento de buenas prácticas agrícolas. Como también ha puesto de manifiesto el análisis, un cambio gradual hacia una dieta semivegetariana en la UE mejoraría las perspectivas de cumplimiento, al igual que un mayor impulso a escala de los Estados miembros para adoptar medidas agrícolas conexas en el marco de la PAC⁷². También es necesario adoptar medidas adicionales para limitar las emisiones de PM_{2,5} y COVNM, aunque actualmente se prevé que, en el caso de estos dos contaminantes, solo cuatro Estados miembros incumplan sus compromisos de reducción para 2030.

La Comisión subraya que es esencial cumplir plenamente los compromisos establecidos en la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales para reducir los efectos negativos de la contaminación atmosférica sobre la salud y el medio ambiente, en

⁷¹ Austria, Bélgica, Grecia, Irlanda, Italia, Hungría y Polonia.

⁷² Muchos Estados miembros decidieron abordar las emisiones de amoníaco en sus planes estratégicos de la PAC o a través de su legislación nacional.

consonancia con el objetivo de contaminación cero de la UE. Con las políticas actuales y propuestas, se prevé que la UE cumpla el objetivo de contaminación cero relacionado con la salud, pero no va por buen camino para cumplir el objetivo relacionado con los ecosistemas en 2030. Esto destaca la necesidad de adoptar medidas adicionales para reducir las emisiones de amoniaco.

A fin de garantizar que las previsiones se materialicen, es importante aplicar plenamente la legislación vigente⁷³. Del mismo modo, **es importante que el Parlamento y el Consejo adopten rápidamente las propuestas políticas más recientes presentadas por la Comisión** (y que formaban parte de los supuestos de base de la perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio»), **manteniendo al mismo tiempo el nivel de ambición propuesto**. Esto incluye las propuestas sobre las normas de emisión de los vehículos, las emisiones industriales (incluida la ampliación del ámbito de aplicación de la Directiva sobre las emisiones industriales para incluir las grandes explotaciones, que se prevé que tengan un impacto significativo en la reducción de las emisiones de amoniaco) y las acciones en el marco de las iniciativas «Objetivo 55» y REPowerEU.

Por lo que se refiere al plan REPowerEU, el análisis aquí presentado muestra que, si bien el despliegue acelerado de las energías renovables (en particular, la eólica y la solar) aportará beneficios a largo plazo, el repunte del uso del carbón debido a la eliminación progresiva del gas ruso empeorará la calidad del aire a corto plazo y requiere algunas medidas de reducción (lo mismo ocurre con el biocombustible). En este contexto, será muy importante proponer normas de diseño ecológico más estrictas para las calderas y estufas de combustible sólido durante la revisión en curso. **El desarrollo de los mercados energéticos también merece una atenta observación desde el punto de vista del aire limpio**, ya que el aumento de los precios puede llevar a los consumidores a cambiar a combustibles más baratos pero más contaminantes. La situación actual ya ha dado lugar a excepciones temporales a las normas de emisión, cuyas implicaciones para la calidad del aire deben evaluarse y supervisarse de cerca, también a escala nacional.

Lo que es más importante, unas normas de calidad del aire más ambiciosas, como las recientemente presentadas por la Comisión en su propuesta de revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente, facilitarían la aplicación de la Directiva relativa a la reducción de las emisiones nacionales. Esto mejoraría considerablemente las perspectivas de cumplimiento para 2030 (aunque se prevé que seguirían siendo demasiados los Estados miembros que incumplan sus compromisos de reducción de las emisiones de amoniaco). También conllevaría reducciones adicionales de las repercusiones de la contaminación atmosférica en la salud y los ecosistemas y generaría beneficios macroeconómicos, en consonancia con el análisis en que se basa la revisión propuesta de las normas de calidad del aire ambiente.

⁷³ También a través del apoyo de la UE, como el Instrumento de Apoyo Técnico (https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/technical-support-instrument/technical-support-instrument-tsi_es) y las iniciativas de investigación e innovación financiadas por la UE relacionadas con la prevención y la reparación de la contaminación atmosférica (https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/c9d4c0b5-f85e-4599-986d-e6b2438229fc_en).

ANEXO: PRINCIPALES DIFERENCIAS METODOLÓGICAS CON LA SEGUNDA PERSPECTIVA SOBRE EL PAQUETE «AIRE LIMPIO» Y CON EL TRABAJO ANALÍTICO EN QUE SE BASA LA REVISIÓN DE LAS DIRECTIVAS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Actualizaciones desde la segunda perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio»

- El escenario de referencia refleja las más recientes políticas de la UE adoptadas y propuestas.
- Metodología actualizada para evaluar las repercusiones en la salud. Sobre la base de pruebas científicas más recientes, ahora incluye algunos efectos de morbilidad nuevos. Se lleva a cabo un análisis de sensibilidad para reflejar las diferentes pendientes de las funciones concentración-respuesta a niveles de concentración bajos.
- Metodología actualizada para valorar las repercusiones en la salud. Se aplican los mismos valores monetizados que en la segunda perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio», pero en la parte relativa a la monetización solo se tienen en cuenta las repercusiones superiores a los niveles establecidos en las directrices de la OMS de 2021 (la segunda perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» monetizó las repercusiones a todos los niveles). Esto permite que el análisis se centre en la estimación monetizada de los daños que se deben principalmente a la parte antropogénica de la contaminación. También incluye algunos efectos de morbilidad adicionales.

Actualizaciones adicionales desde el trabajo analítico en que se basa la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente

Existen diferencias metodológicas debidas al diferente calendario del trabajo de modelización para las dos iniciativas y para fines distintos. En cuanto al trabajo en que se basa la revisión de las Directivas, la atención se centró en los cambios relativos *entre los escenarios* en los años objetivo 2030 y 2050, centrándose también en las repercusiones locales, mientras que la perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» también analiza los cambios *a lo largo del tiempo* y con un enfoque geográfico más grueso.

- Utilización de diferentes modelos y de diferentes proyecciones demográficas para algunas partes del análisis. El análisis de la perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» se basa principalmente en el modelo GAINS, suponiendo una población constante para estimar las repercusiones en la salud, a fin de aplicar las mismas opciones metodológicas para evaluar la consecución del objetivo de contaminación cero que se utilizaron en la fijación de objetivos. El trabajo en que se basa la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente utiliza, para la concentración de contaminantes y las repercusiones conexas, el modelo uEMEP con una mayor resolución geográfica.
- Por la misma razón, para evaluar el objetivo de contaminación cero, examina todas las repercusiones de las emisiones antropogénicas de PM_{2,5} en la salud (mientras que la evaluación de impacto de la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente examina los casos atribuibles a la exposición por encima del nivel de las directrices de la OMS de 5 µg/m³, pero incluidas las fuentes naturales).

- El escenario de referencia incluye los elementos agrícolas de la propuesta de Directiva revisada sobre las emisiones industriales.
- El escenario de referencia se ha ajustado tras consultar a los Estados miembros para reflejar mejor las políticas, las medidas y los inventarios de emisiones nacionales.
- Utilización de coeficientes actualizados de transferencia atmosférica, lo que puede dar lugar a diferentes patrones de distribución espacial.
- Utilización de la base de datos actualizada de 2021 sobre cargas críticas para los ecosistemas facilitada por el Centro de Coordinación de los Efectos del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia.
- Además de estas actualizaciones metodológicas, en la tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» se analizan otros escenarios que reflejan, en particular, los cambios en la combinación energética debidos a la guerra contra Ucrania y al plan REPowerEU y un cambio a una dieta semivegetariana.

Estas diferencias metodológicas pueden dar lugar, en algunos casos, a resultados diferentes entre la tercera perspectiva sobre el paquete «Aire Limpio» y el análisis en que se basa la revisión de las Directivas sobre la calidad del aire ambiente.