NACIONES UNIDAS

UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2/Add.1

Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono

Distr.: general
23 de mayo de 2024

Original: inglés

Grupo de Trabajo de Composición Abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono
46.ª Reunión
Montreal (Canadá), del 8 al 12 de julio de 2024
Puntos 3-8 del orden del día provisional*

Cuestiones que el Grupo de Trabajo de Composición Abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal debatirá en su 46.ª Reunión e información pertinente

Nota de la Secretaría

Adenda

I. Introducción

1. La presente adenda de la nota de la Secretaría sobre las cuestiones que debatirá el Grupo de Trabajo de Composición Abierta de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono en su 46.ª Reunión (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2), y la información pertinente, contiene la información disponible desde la elaboración de dicha nota. En la sección II de la adenda se establece la nueva información proporcionada por el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica en su informe de 2024 en relación con los puntos 3-8 del orden del día provisional, así como un informe de la Secretaría del Ozono sobre la mejora de la supervisión atmosférica mundial y regional de las sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal en relación con el punto 5 del orden del día.

2. El informe sobre la marcha de los trabajos del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica correspondiente a 2024 consta actualmente de tres volúmenes:1

(a) Volumen 1: Informe de situación del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica correspondiente a mayo de 2024;

(b) Volumen 2: Evaluación de las propuestas de usos críticos del bromuro de metilo y cuestiones conexas para 2024 (informe provisional);

(c) Volumen 3: Informe del Grupo de Trabajo de la Decisión XXXV/11 sobre la gestión del ciclo de vida de los refrigerantes.

* UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/1/Rev.1.

1 Disponible en el portal de la 46.ª Reunión del Grupo de Trabajo de Composición Abierta en https://ozone.unep.org/meetings/46th-meeting-open-ended-working-group-parties/pre-session-documents.

II. Resumen de los temas que debatirá el Grupo de Trabajo de Composición Abierta en su 46.ª Reunión

3. Las cuestiones que se tratan en la presente adenda se exponen a continuación en el orden de los respectivos puntos del orden del día provisional de la reunión.

Punto 3 del orden del día

Presentaciones del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica y del Grupo de Evaluación Científica

4. Como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2, apartados 5 a 12), en este punto del orden del día, las partes valorarán la información proporcionada en el informe de situación 2024 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica[2] elaborado en colaboración o consulta con el Grupo de Evaluación Científica, en respuesta a las decisiones relacionadas con las sustancias de vida muy corta, los usos como materia prima de sustancias reguladas y las emisiones de tetracloruro de carbono. En los siguientes apartados se facilitan resúmenes de las respuestas de los grupos a dichas decisiones.

(a) Sustancias de vida muy corta (Decisión XXXV/6)

5. En la Decisión XXXV/6, la 35.ª Reunión de las Partes solicitó al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que, en colaboración con el Grupo de Evaluación Científica, incluyera en su informe de situación de 2024 información actualizada sobre las sustancias de vida muy corta, incluido su potencial de agotamiento del ozono y el efecto de cada una de las sustancias de vida muy corta en la capa de ozono estratosférico, en términos cuantificables, así como información sobre alternativas a las sustancias de vida muy corta en las principales aplicaciones para las que se utilizan actualmente, incluida información sobre disponibilidad, viabilidad técnica, viabilidad económica, seguridad y sostenibilidad.

6. La respuesta a la Decisión XXXV/6 se expone en la sección 5.2 del informe de situación e incluye información de referencia sobre las sustancias de vida muy corta y una actualización de la información facilitada en la evaluación cuatrienal de 2022 del Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica. La información facilitada por el Grupo se resume en los siguientes apartados.

7. Las sustancias de vida muy corta son compuestos halogenados con una vida útil atmosférica inferior a seis meses y un potencial de agotamiento del ozono (PAO) muy bajo, pero no nulo, y algunas se originan a partir de fuentes naturales. Debido a su corta vida útil, la fracción de su emisión que alcanza la estratosfera para agotar el ozono estratosférico es menor que la de las sustancias reguladas de vida larga; sin embargo, su efecto estratosférico depende del lugar de su emisión y de la estación del año, que determina la velocidad a la que tanto dichas sustancias como sus productos de degradación se transportan a la estratosfera.

8. Las sustancias cloradas de vida muy corta suponen una contribución relativamente pequeña pero creciente del cloro troposférico total, que se estimó en un 4 % en 2020. La creciente influencia obedece al aumento de la abundancia de estas sustancias en general y a la disminución del cloro procedente de las sustancias reguladas.

9. El informe se centra en cinco sustancias cloradas que se producen en volúmenes muy elevados: diclorometano (DCM), triclorometano (cloroformo, CFM), 1,2-dicloroetano (dicloruro de etileno, EDC), tricloroetileno (TCE) y percloroetileno (PCE). Cada uno de estos productos químicos se utiliza como materia prima y algunos tienen, además, un uso considerable como disolventes emisivos.

10. La información existente sobre los PAO de las sustancias de vida muy corta recopilada en el anexo de la evaluación cuatrienal de 2022 del Comité de Evaluación Científica[3] no ha cambiado. El único valor PAO disponible para las cinco sustancias de vida muy corta analizadas en el informe de situación es el del TCE, inferior a 0,004. El Comité de Evaluación Científica actualizará el anexo con nueva información sobre los PAO de dichas sustancias en su informe de evaluación de 2026.

[2] https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-May2024-Progress-Report.pdf.

[3] https://ozone.unep.org/system/files/documents/Scientific-Assessment-of-Ozone-Depletion-2022.pdf, págs. 468 a 471.

11. Los estudios sobre el agotamiento del ozono debido a sustancias de vida muy corta evalúan el transporte de cloro a través de la troposfera y su posterior inyección en la estratosfera. Los estudios recientes que ofrecen información actualizada sobre el efecto de estas sustancias en el agotamiento del ozono indican que, durante el período 2010-2019, las sustancias cloradas de vida muy corta redujeron el ozono total en columna en una media de ~2-3 unidades Dobson[4] en las latitudes altas en primavera y en ~0,5-1 unidades Dobson en los trópicos. Asimismo, se estima que el efecto de estas sustancias durante el frío invierno ártico de 2019/2020 derivó en reducciones del ozono de hasta el 6 % en la estratosfera inferior y de ~6 unidades Dobson en la columna total a finales de marzo.

12. Habida cuenta de que las sustancias de vida muy corta no están reguladas por el Protocolo de Montreal y de que, por tanto, las partes no están obligadas a presentar datos a la Secretaría del Ozono sobre la producción y el consumo de dichas sustancias, la información facilitada en el informe de situación se basa en información proporcionada por expertos del sector y en datos gubernamentales e industriales de dominio público. Los puntos más destacados en relación con la evolución desde el informe de evaluación de 2022 del Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos son los siguientes:

(a) El DCM se utiliza predominantemente como disolvente, pero también como materia prima en la producción de HFC-32. Se espera que la producción anual mundial para todos los usos desde 2020 se haya mantenido en el mismo nivel o haya disminuido modestamente a 1,75-1,9 millones de toneladas métricas.

(b) El CFM se utiliza predominantemente como materia prima en la producción de HCFC-22. En vista del continuo aumento mundial de la producción de HCFC-22, se estimó que la producción mundial de CFM en 2022 se situaría entre 1,7 y 1,9 millones de toneladas métricas, de las cuales hasta 30 000-60 000 toneladas métricas se utilizarían probablemente como disolvente de agentes de proceso en la industria farmacéutica. Según los informes, las emisiones naturales procedentes del mar y la tierra representan más del 50 % de las emisiones mundiales de MFC detectadas.

(c) El EDC se utiliza casi en un 100 % como materia prima en la producción de monómeros de cloruro de vinilo, que a su vez está ligado a la demanda de policloruro de vinilo (PVC). Se cree que, tras la reducción en 2020 de la producción de PVC debido a la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), la producción anual mundial de EDC se ha aproximado ya a los niveles de 2018, de 53-55 millones de toneladas métricas.

(d) El TCE se utiliza principalmente como materia prima en la producción de HFC-134a (75 %) y el resto se consume en aplicaciones de disolventes emisivos. Se cree que la producción mundial de HFC-134a ha aumentado alrededor de un 20 % desde 2020, lo que eleva el uso anual de TCE como materia prima a cerca de 300 000 toneladas métricas.

(e) El PCE se utiliza como materia prima en la producción de CFC-113, HFC-125 y HFC-134a. La producción de PCE aumentó durante el período 2021-2022, lo que se debió casi en su totalidad a su creciente uso como materia prima en la producción de fluorocarburos, que consume el 70 % de la producción total. El consumo de disolvente parece permanecer estable.

13. En las aplicaciones de materias primas, el informe indica que existen algunas tendencias regionales limitadas a la baja de TCE y PCE en las partes que no operan en virtud del apartado 1 del artículo 5 (partes no incluidas en el artículo 5) debido a las medidas de aplicación de la Enmienda de Kigali. Sin embargo, el efecto de esta tendencia es limitado, ya que la producción de fluorocarburos regulados de esas partes representa solo un pequeño porcentaje de la producción mundial de fluorocarburos, que ha aumentado desde 2020 en su conjunto. En el caso de las aplicaciones de disolventes, pudo observarse un pequeño crecimiento en 2021 y 2022 en algunas regiones en comparación con los niveles de 2020 influidos por la COVID-19.

14. El debate sobre las alternativas a las sustancias de vida muy corta se centra en tres usos principales: usos abiertos y emisivos, como el uso como agente espumante o disolvente general; uso confinado como disolvente de agentes de proceso;[5] y uso como materia prima.

[4] La unidad Dobson es la más común para medir la concentración de ozono. Una unidad Dobson es el número de moléculas de ozono necesarias para crear una capa de ozono puro de 0,01 milímetros de espesor a una temperatura de 0 grados Celsius en la superficie de la Tierra. A modo de comparación, el grosor medio de la capa de ozono en la superficie de la Tierra es de aproximadamente 300 unidades Dobson, o 3 milímetros.

[5] Las aplicaciones de disolventes como agentes de proceso son similares a los usos como agentes de proceso de las sustancias reguladas definidas en el Protocolo de Montreal, que se utilizan para producir un efecto específico, a menudo una combinación de disolución selectiva, volatilidad, solubilización del producto de reacción e inercia en el proceso de reacción deseado.

15. En el caso de los usos abiertos y emisivos, el Grupo se remite a los amplios estudios sobre alternativas de los que informó el Comité de Opciones Técnicas sobre Disolventes, Recubrimientos y Adhesivos (STOC) en sus informes de evaluación de 1998 y 2002,[6,7] y señala que dichos informes siguen siendo fuentes útiles de información sobre alternativas. Además, se señala que los organismos de ejecución del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal han adquirido muchos conocimientos en este ámbito en relación con la eliminación progresiva de HCFC-141b y HCFC-225 como parte de los planes de gestión de eliminación progresiva de HCFC.

16. También se facilitan referencias a estudios recientes sobre alternativas disponibles para la categoría de uso confinado como disolvente de agentes de proceso; sin embargo, tanto para esta categoría de usos como para la anterior, el Grupo aconseja que la selección de alternativas se determine caso por caso, según sea necesario.

17. Respecto a las alternativas para el uso de materias primas, el Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos remite a las partes a su informe de evaluación de 2022.1 Además, ofrece ejemplos de productos y procesos que existen como posibles rutas alternativas a las materias primas de sustancias de vida muy corta en la tabla 5.4 de su informe de situación de 2024, en relación con todas las sustancias de vida muy corta, excepto el DCM, que tiene un uso mucho menor como materia prima.

18. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee examinar el informe y recomendar la manera de proceder.

(b) Usos como materia prima de sustancias reguladas (Decisión XXXV/8)

19. En la Decisión XXXV/8, la 35.ª Reunión de las Partes solicitó al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que, en colaboración con el Grupo de Evaluación Científica, según proceda, facilite en su informe de situación de 2024 una actualización de las emisiones de sustancias reguladas procedentes de la producción de materias primas, como subproductos y de la utilización de materias primas, incluidas las fuentes de dichas emisiones, una comparación de las estimaciones de las emisiones mundiales anuales de sustancias reguladas por especie basadas en cálculos ascendentes y las estimaciones realizadas por el Comité de Evaluación Científica a partir de observaciones atmosféricas, la metodología adoptada para estimar las emisiones, información actualizada sobre alternativas e información sobre las mejores prácticas y las tecnologías que ayudan a minimizar las emisiones.

20. La respuesta a la Decisión XXXV/8 se expone en la sección 5.3 del informe de situación. En primer lugar, se facilita información sobre los antecedentes y se especifica que las sustancias reguladas utilizadas como materias primas en la producción de otros productos químicos se convierten en otros productos, salvo los residuos de poca relevancia y las emisiones de materias primas no convertidas. Las emisiones derivadas del uso de materias primas consisten en estas emisiones residuales y fugas en los procesos de producción, almacenamiento o transporte.

21. El trabajo de los grupos se basa en los datos comunicados por las partes a la Secretaría del Ozono sobre producción e importación de sustancias reguladas que agotan la capa de ozono empleadas como materia prima hasta 2022 (incluido dicho año), y se resume en los apartados siguientes.

22. Tanto en 2021 como en 2022, 15 partes notificaron el uso de sustancias que agotan la capa de ozono como materias primas. Diez de las partes que declararon tal uso en 2022 también producían sustancias que agotan la capa de ozono para su uso como materia prima. En 2022, el total de producción e importación notificado para usos como materia prima de sustancias que agotan la capa de ozono fue de 1 943 134 toneladas métricas (685 204 toneladas de PAO), lo que supone un aumento significativo con respecto a 2021 (1 755 171 toneladas métricas). En los últimos 10 años, se ha producido un aumento global del 66 %, debido sobre todo al incremento de los usos como materia prima de los HCFC, en particular del HCFC-22, utilizado para producir tetrafluoroetileno (TFE), que a su vez puede emplearse en la producción de fluoropolímeros con numerosas aplicaciones.

23. El uso de tetracloruro de carbono (CTC) como materia prima también ha aumentado en los últimos años, debido a la creciente demanda de hidroclorofluoroolefinas/hidrofluoroolefinas (HCFO/HFO) y percloroetileno (PCE), con menor potencial de calentamiento global (PCG). Además, se ha producido un notable aumento del uso de HCFC-244 y HCFC-21, que se utilizan como materia prima en la fabricación de HFO-1234yf.

[6] https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-05/STOC1998.pdf.

[7] https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-05/STOC2002.pdf.

24. En 2022, el HCFC-22 representaba el 50 % de la cantidad total en masa de usos como materia prima (frente al 48 % en 2021), seguido del CTC (18 %) y el HCFC-142b (12 %), utilizado en la producción de fluoruro de vinilideno (HFO-1132a).

25. Se compararon las estimaciones de las emisiones mundiales anuales de determinadas sustancias reguladas (1,1,1-tricloroetano, CFC-114 y CFC-114a, CFC-113 y CFC-113a, HCFC-124, HCFC-133a y subproducto CFC-115) basadas en los cálculos ascendentes disponibles y las emisiones mundiales estimadas por el Grupo de Evaluación Científica a partir de observaciones atmosféricas en lugares remotos (estimaciones descendentes). Mientras que en el caso de varias de las sustancias seleccionadas existía una concordancia razonable entre las estimaciones ascendentes y descendentes, en el caso de otras, como el CFC-114 y el HCFC-133a, se observaban diferencias notables a escala mundial.

26. En el caso del halón 1301, no se consideró posible realizar un cálculo ascendente representativo. La situación de las emisiones de halón 1301 derivadas del uso de materias primas se analiza en el informe de situación del Comité de Opciones Técnicas sobre Supresión de Incendios (véase también el anexo II de la presente adenda). En dicho informe, el Comité plantea la hipótesis de que los aumentos temporales inexplicables detectados en las emisiones de halón 1301 guarden relación con su producción y uso como materia prima para el fipronil (insecticida) y algunos productos farmacéuticos.

27. Respecto a la metodología adoptada para estimar las emisiones, el informe incluye un análisis de los factores de emisión para la producción, distribución y uso de materias primas y las lagunas en la comprensión de las fuentes de emisiones de las vías químicas con emisiones sustanciales.

28. En respuesta a la solicitud de actualizaciones sobre alternativas, el Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos revisó y actualizó la información existente sobre alternativas a las materias primas de sustancias que agotan la capa de ozono y la amplió para incluir las materias primas de HFC. Asimismo, se proporciona información adicional sobre viabilidad técnica, viabilidad económica, seguridad y sostenibilidad para usos de materias primas a gran escala (>100 000 toneladas métricas al año). Según el Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos, la lista de alternativas a las materias primas que agotan la capa de ozono y los HFC no ha cambiado significativamente con respecto a los informes anteriores. Consciente de que no todas esas materias primas tienen alternativas viables, el Comité señala que el uso continuado de una serie de materias primas de sustancias reguladas, incluso cuando las materias primas alternativas resultan técnicamente factibles y económicamente viables, sugiere que actualmente no existen incentivos suficientes para que la industria pase a utilizar materias primas alternativas para muchas aplicaciones.

29. En cuanto a las mejores prácticas y las tecnologías para minimizar las emisiones, el Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos indica que no se dispone de nueva información desde su informe de evaluación de 2022 y desde el informe de situación de 2023 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica. Según la información de dichos informes, reproducida en el informe de situación como recurso para completarlo, las mejores prácticas disponibles para controlar las emisiones incluyen la optimización del diseño, los equipos, el funcionamiento y el mantenimiento de las plantas; la instrumentación y la supervisión del proceso y las emisiones; la formación y la instrucción de los operadores de las plantas; el balance periódico de masas; las tecnologías de destrucción o de separación y transformación química para tratar los coproductos o subproductos no deseados y reducir sus emisiones; y los controles reglamentarios para establecer el marco económico que garantice que los operadores apliquen alguna o todas las medidas de mitigación de emisiones y para exigir la presentación de informes sobre emisiones o de otro tipo.

30. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee examinar el informe y recomendar la manera de proceder.

(c) Emisiones de tetracloruro de carbono (Decisión XXXV/9)

31. En la Decisión XXXV/9, la 35.ª Reunión de las Partes solicitó al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que, en consulta con el Grupo de Evaluación Científica, facilitara en su informe de situación de 2024 una actualización de las emisiones de tetracloruro de carbono, incluidas las emisiones por categoría de fuente, información actualizada sobre alternativas al uso de tetracloruro de carbono para aplicaciones como materia prima e información actualizada sobre mejores prácticas y tecnologías para minimizar las emisiones de tetracloruro de carbono.

32. La respuesta del Grupo se expone en la sección 5.4 del informe de situación e indica que la producción mundial de CTC fue de 317 000 toneladas métricas en 2019, que disminuyó a 289 000

toneladas métricas en 2020 y aumentó a 320 000 toneladas métricas en 2022 (lo que supone un incremento del 11,9 % desde 2021).

33. La mayor parte del incremento de la producción de CTC corresponde a su consumo como materia prima en el sector de los HFC y los HFO/HCFO, ya que la demanda de los principales productos a base de CTC (HFO-1234yf, HFO-1234ze y HCFO-1233zd) ha aumentado debido a la eliminación progresiva de los hidrofluorocarburos (HFC) entre las partes no incluidas en el artículo 5 y en las regiones donde están regulados.

34. A partir de los datos de producción de CTC notificados en virtud del artículo 7 para 2022 (358 000 toneladas métricas), el Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos estima que 15 000 toneladas métricas (4,2 % de la producción total de CTC) de las emisiones antropogénicas mundiales de CTC proceden de la producción, la manipulación, las actividades de la cadena de suministro y el uso de CTC. Se calcula que otras 5000 toneladas métricas de emisiones de CTC proceden de la producción antropogénica de sustancias distintas de los clorometanos, sobre todo en la cadena del vinilo. Además, se calcula que unas 7500 toneladas métricas corresponden a emisiones antropogénicas residuales de CTC (vertederos históricos, zonas industriales y suelos contaminados). A partir de la nueva información disponible, se calcula que otras 2000 toneladas métricas de emisiones antropogénicas de CTC proceden de fuentes industriales desconocidas que aún no se han identificado por completo.

35. Asimismo, el Comité afirma desconocer la existencia de alternativas al CTC o de procesos alternativos y agradecería recibir información de las partes que hayan llevado a cabo los análisis pertinentes, incluida información sobre la viabilidad técnica, la viabilidad económica y la seguridad de las alternativas.

36. Respecto a la información sobre las mejores prácticas y las tecnologías destinadas a reducir al mínimo las emisiones de CTC, el Comité remite una vez más a las partes a su informe de evaluación de 2022 y al informe de situación de 2023 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica, y se señala que no se dispone de más información al respecto (véase también el apartado 29 anterior).

37. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee examinar el informe y recomendar la manera de proceder.

Punto 4 del orden del día

Gestión del ciclo de vida de los refrigerantes (Decisión XXXV/11)

38. Como se menciona en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2, apartados 13 a 15), en el apartado 1 de la Decisión XXXV/11, la 35.ª Reunión de las Partes solicitó al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que preparase un informe sobre las tecnologías disponibles para la gestión de refrigerantes, incluida la prevención de fugas, la recuperación, el reciclado, la regeneración y la destrucción, los obstáculos y retos asociados a la gestión eficaz de los refrigerantes, los costes y beneficios para el clima y el ozono asociados a dicha gestión, así como las políticas y sistemas de incentivos para garantizar una gestión eficaz.

39. La respuesta del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica a dicha petición se recoge en un informe elaborado por un grupo de trabajo creado por el Grupo.[8] Las principales conclusiones del grupo de trabajo se reproducen en el anexo I de la presente adenda, tal como figuran en el informe, sin edición formal por parte de la Secretaría.

40. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee examinar el informe, si bien debe tener en cuenta que la Secretaría organizará el taller sobre la gestión del ciclo de vida de los refrigerantes inmediatamente después de la 36.ª Reunión de las Partes.

Punto 5 del orden del día

Mejora de la supervisión atmosférica mundial y regional de las sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal (Decisión XXXV/14)

41. Como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2, apartados 16 a 19), la 35.ª Reunión de las Partes solicitó a la Secretaría que, en consulta con la Secretaría del Fondo Multilateral y los expertos pertinentes de los Administradores de Investigaciones sobre el Ozono, el

[8] https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-May2024-DecXXXV-11-TF-Report.pdf.

Grupo de Evaluación Científica y el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica, facilitará la siguiente información a las partes en la 46.ª Reunión del Grupo de Trabajo de Composición Abierta:

(a) Una actualización de la información facilitada en virtud de la Decisión XXXIII/4, incluido el perfeccionamiento, en la medida de lo posible, de las estimaciones de costes asociadas a la mejora de la supervisión atmosférica presentadas en el informe de la Decisión XXXIII/4, así como la presentación de una lista de posibles ubicaciones de las estaciones de supervisión.

(b) Opciones de financiación sostenible para establecer nuevas capacidades regionales de supervisión, incluida una evaluación de sus ventajas e inconvenientes, de las posibles opciones de puesta en marcha y una descripción de los procesos administrativos necesarios para poner en marcha cualquier posible opción de financiación de entre las que se valoren, habida cuenta de lo debatido en la 35.ª Reunión de las Partes.

42. La respuesta de la Secretaría a la decisión se expone en las siguientes subsecciones. La información en respuesta a la solicitud de opciones de financiación sostenible se elaboró con la ayuda de un experto financiero. Se facilitará más información sobre este asunto en los anexos V y VI de la presente adenda y en una nota informativa (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/INF/4).

43. Al examinar este punto del orden del día, las partes tal vez deseen tomar nota de que los Administradores de Investigaciones sobre el Ozono abordaron específicamente la cuestión de la supervisión de las sustancias reguladas en su 12.ª Reunión, que tuvo lugar entre el 24 y el 26 de abril de 2024 en Ginebra. Sus recomendaciones, incluidas las relativas a las lagunas en la cobertura mundial de la supervisión atmosférica de sustancias reguladas y las opciones para mejorar dicha supervisión, están disponibles como documento de referencia para el Grupo de Trabajo de Composición Abierta en su 46.ª Reunión[9] y se reproducirán en un documento de trabajo para la Conferencia de las Partes en el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono en su 13.ª Reunión, que se celebrará conjuntamente con la 36.ª Reunión de las Partes del 28 de octubre al 1 de noviembre de 2024 en Bangkok.

(a) Estimaciones de costes asociadas a la supervisión atmosférica de las sustancias reguladas en una estación

44. Con el fin de comprender mejor los costes que conlleva la creación de una nueva estación para la supervisión de sustancias reguladas, el 23 de febrero de 2024, la Secretaría del Ozono y el comité directivo del proyecto piloto financiado por la Unión Europea sobre la cuantificación regional de las emisiones de sustancias reguladas en virtud del Protocolo de Montreal[10] celebraron un taller en línea sobre los costes de la supervisión atmosférica de los gases reguladas en virtud del Protocolo de Montreal. Al taller asistieron 44 participantes, incluidos expertos en supervisión atmosférica y representantes de la Secretaría del Ozono y la Secretaría del Fondo Multilateral.

45. Los debates se centraron en los costes asociados a la creación de una estación, que comprenden los costes de capital (por ejemplo, construcción, mantenimiento y adquisición de «hardware») y los costes de funcionamiento (por ejemplo, análisis químicos, consumibles, envíos y estándares de calibración para las mediciones). Se valoraron los siguientes dos enfoques principales de supervisión:

(a) Una estación de medición de alta frecuencia, que implica la recogida sobre el terreno («in situ») de muestras de aire con análisis realizados en un laboratorio «in situ» mediante un instrumento analítico, calibrado utilizando escalas estándar de calibración establecidas y compartidas en todos los lugares de medición de la red pertinente. Las mediciones calibradas se pueden realizar aproximadamente cada dos horas. Este método requiere personal cualificado para realizar las visitas rutinarias a las instalaciones (aunque es posible automatizar muchas operaciones). El hecho de que una estación de este tipo funcione continuamente supone varios requisitos para las instalaciones, como un edificio adecuado, energía eléctrica fiable (incluido un sistema de reserva), una conexión estable a Internet y acceso por carretera.

(b) Una estación de muestreo de baja frecuencia basada en matraces, que implica la recogida regular (de diaria a semanal) de muestras en botes (matraces) y su envío a laboratorios de análisis centralizados y especializados para el análisis de sus componentes. Este método requiere del envío rutinario de matraces de muestreo desde y al laboratorio centralizado de análisis, con los costes

[9] https://ozone.unep.org/system/files/documents/ORM12_Recommendations.pdf.

[10] Hay disponible un resumen del proyecto en el sitio web de la Secretaría del Ozono, en https://ozone.unep.org/eu-funded-project-regional-quantification-emissions-substances-controlled-under-montreal-protocol.

y problemas logísticos asociados (por ejemplo, retrasos aduaneros y en los envíos), así como la presencia de un técnico que recoja las muestras en el lugar especificado. Las restricciones prácticas limitan dicho muestreo a un muestreo semanal o diario.

46. Los resultados del taller se recogen en un documento que se puso a disposición de los Administradores de Investigaciones sobre el Ozono, que lo examinaron y aprobaron en su 12.ª Reunión.[11] Según estos resultados, basados en la información facilitada por los participantes en el taller, el coste de instalación de una estación de medición de alta frecuencia «in situ» se estima entre 456 000 y 1 245 000 $, mientras que el coste de instalación de una estación de muestreo de baja frecuencia basada en matraces con análisis químico centralizado se situaría entre 50 000 y 1 245 000 $. Las estimaciones de costes se presentan como un rango de valores probables, ya que dependen en gran medida de la infraestructura existente, la ubicación de las instalaciones y de otras variables/opciones. Estas cifras no incluyen los costes de personal (que son muy variables); el coste de los experimentos iniciales de selección de emplazamientos (es decir, los Experimentos de Simulación de Sistemas de Observación [OSSE]); el coste de la interpretación de los datos; los gastos generales cargados por cualquier establecimiento de investigación operativa; el coste de los viajes del personal científico; ni los costes de publicación.

(b) Posibles ubicaciones de las estaciones de supervisión

47. La identificación de las posibles ubicaciones de las estaciones de supervisión requiere del conocimiento de las posibles regiones emisoras (teniendo en cuenta los datos de producción, exportación e importación y las estimaciones de consumo por regiones) y de la disponibilidad de emplazamientos situados a unos 1000 km a sotavento de las regiones emisoras.

48. Una vez identificados estos emplazamientos, los científicos atmosféricos pueden realizar OSSE para prever si los emplazamientos interceptarán efectivamente penachos de aire procedentes de las regiones de emisión, la altura a la que es necesario recoger muestras y las estaciones en las que los emplazamientos identificados captan emisiones de las regiones de interés.

49. Debe evaluarse la idoneidad de cualquier emplazamiento en el que se pretenda crear una estación de supervisión. Los principales requisitos son la disponibilidad de una torre (al menos a 20 metros del suelo), electricidad, acceso (por ejemplo, carreteras), un edificio adecuado para alojar los equipos y conexión a Internet (bastaría con conexión móvil). El emplazamiento debe, además, estar alejado de fuentes locales de contaminación. Asimismo, hay que evaluar la capacidad del emplazamiento y la infraestructura para resistir condiciones meteorológicas imprevistas (por ejemplo, huracanes o tormentas).

50. Una vez que se cumplan los criterios anteriores y el país anfitrión haya aceptado la creación y el funcionamiento de una estación de supervisión, se podrán realizar mediciones mediante muestreo en matraces (comenzando posiblemente con recogidas semanales o quincenales) para ratificar aún más la idoneidad del lugar para la supervisión de las sustancias reguladas. En ese caso, resulta muy importante identificar un centro de análisis con la experiencia necesaria para medir los gases presentes en concentraciones muy bajas (partes por mil millones y partes por billón). En la actualidad, solo existen unas diez instalaciones analíticas de este tipo, situadas en Europa y Norteamérica.

51. Una vez confirmada la idoneidad de un lugar mediante el muestreo en matraces durante un período de tiempo adecuado, puede llevarse a cabo la supervisión, ya sea mediante la continuación de las mediciones en matraces o mediante la transición, si es posible, a mediciones de alta frecuencia en la estación.

52. El comité directivo antes mencionado que supervisó la puesta en marcha del proyecto piloto financiado por la Unión Europea siguió un planteamiento similar para la identificación de emplazamientos. Se ha comprobado que muchos de los mejores emplazamientos operativos utilizados para medir los gases de efecto invernadero y los gases contaminantes del aire no son los más adecuados para medir las sustancias reguladas, debido a los patrones del viento y a las regiones de emisión que toman como muestra. Se han ejecutado OSSE para 11 de estas estaciones operativas existentes: Shenzen, China; Maldivas; Mount Lan Biang, Viet Nam; Gunung Besar, Indonesia; Darjeeling, India; Oroundo, Chipre; Mount Mugogo, Rwanda; tres estaciones en Marruecos; y Bhola Island, Bangladesh. Se eligió la isla de Bhola como lugar de muestreo del aire de la región del sur de Asia mediante el uso de matraces de muestreo, una actividad que aún está en curso.

[11] El documento también está disponible en el portal de la reunión, en https://ozone.unep.org/system/files/documents/Monitoring_Costs_Workshop_Outcomes.pdf.

53. Un próximo paso útil para identificar ubicaciones y emplazamientos sería cartografiar algunas de las instalaciones existentes (por ejemplo, estaciones, laboratorios, torres de comunicación y otros tipos de torres) en el marco de otras redes pertinentes en ubicaciones/regiones donde existan lagunas de supervisión. Algunas de estas redes pueden ser la Vigilancia Mundial de la Atmósfera, la supervisión de la calidad del aire ambiente del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente del PNUMA, el Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (en particular para la región de Europa Oriental, que ha sido identificada por el análisis del OSSE como una laguna para la supervisión de sustancias reguladas), la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares y el Programa Mundial de Vigilancia de Productos Químicos (véanse también los apartados 72 a 73 más adelante). En colaboración con algunas de esas redes, la Secretaría ha comenzado a cartografiar las instalaciones que podrían servir de base para crear estaciones de supervisión de sustancias reguladas en las regiones que presentan lagunas.

(c) Costes relacionados con una estrategia de ampliación de la supervisión

54. Como continuación de los resultados del taller en línea sobre los costes de la supervisión atmosférica de los gases regulados en virtud del Protocolo de Montreal (véase la subsección (a) anterior), podría desarrollarse una estrategia de ampliación de la supervisión. La estrategia se basaría en los elementos del enfoque general debatido durante la 12.ª Reunión de los Administradores de Investigaciones sobre el Ozono, a saber: la identificación de las regiones de fuentes de emisión; la identificación de las regiones en las que aparentemente existen lagunas de supervisión; la identificación de las infraestructuras locales existentes que podrían utilizarse; los compromisos de los países pertinentes; el desarrollo de proyectos y la recaudación de fondos; y la cooperación con otros programas y redes internacionales.

55. La creación y el funcionamiento de estaciones y redes de supervisión pueden resultar costosos, y hasta ahora la financiación no ha sido suficiente para permitir el desarrollo de una estrategia global de ampliación. La financiación puede adoptar un enfoque gradual (construcción de un único emplazamiento de supervisión) o programático (construcción de múltiples emplazamientos más un programa integrado y coordinado de asistencia técnica). A partir de los costes estimados en el documento de resultados del taller, se intentó calcular el coste medio (capital y funcionamiento) de crear y mantener un emplazamiento de supervisión durante un período de 5 años, para llevar a cabo un enfoque gradual y para uno programático.

(i) Enfoque gradual

56. La esencia del enfoque gradual es que se identifiquen y evalúen los sitios individuales y que, posteriormente, se desarrollen los emplazamientos de supervisión en función de los fondos disponibles. Dado que solo se desarrolla un emplazamiento cada vez, la demanda de fondos es razonablemente manejable y los recursos podrían obtenerse a través de los fondos fiduciarios existentes. Sin embargo, en términos de sostenibilidad financiera, es importante tener en cuenta los costes de funcionamiento a largo plazo, así como la inversión de capital inicial (incluso en el caso de este enfoque).

57. Los datos básicos presentados en los resultados del taller en línea sobre los costes de la supervisión atmosférica de sustancias reguladas se han utilizado para generar proyecciones de costes para financiar tanto un enfoque gradual como un enfoque programático. La tabla 1 muestra los costes estimados asociados al desarrollo y al funcionamiento de una nueva estación de alta frecuencia y una nueva estación de baja frecuencia basada en matraces utilizando el enfoque gradual. Los supuestos y las especificaciones más importantes se presentan en las notas de la tabla. En el caso del muestreo en matraces, se facilitan los costes estimados de los muestreos diarios y semanales. Algunas de las estimaciones de costes agregados que aquí se ofrecen pueden diferir de las que figuran en los resultados de los talleres, debido a las distintas interpretaciones de los costes de capital y los operativos, a las diferentes hipótesis sobre cuándo utilizar las variantes de costes altos y bajos y a errores de redondeo.

Tabla 1

Análisis de los costes quinquenales del desarrollo y el funcionamiento de un emplazamiento de supervisión utilizando el enfoque gradual

(dólares estadounidenses)

	Estación de medición de alta frecuencia					
	Primer año	*Segundo año*	*Tercer año*	*Cuarto año*	*Quinto año*	*Total*
Bajo coste	**481 000**	**43 000**	**45 000**	**47 000**	**49 000**	**665 000**
- Costes de capital	440 000	0	0	0	0	440 000
- Costes operativos	41 000	43 000	45 000	47 000	49 000	225 000
Coste alto	**1 236 000**	**43 000**	**45 000**	**47 000**	**49 000**	**1 420 000**
- Costes de capital	1 195 000	0	0	0	0	1 195 000
- Costes operativos	41 000	43 000	45 000	47 000	49 000	225 000

Notas:

- Los costes de capital (escenario de bajo coste) incluyen un instrumento de cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC/MS), patrones de calibración y ajustes en una torre existente.
- Los costes de capital (escenario de coste alto) incluyen un instrumento GC/MS, patrones de calibración, una torre de entre 20 y
30 metros (instalación completa), una conexión a una fuente de energía eléctrica, un edificio para albergar el instrumento GC/MS y acceso por carretera.
- Los costes operativos (escenarios de alto y bajo coste) incluyen el mantenimiento del emplazamiento, los consumibles, los costes de envío y la calibración.
- Los costes operativos anuales se incrementan en un 5 % al año.
- No se incluyen los costes de personal.

	Estación de medición de matraces de baja frecuencia (muestreo diario)					
	Primer año	*Segundo año*	*Tercer año*	*Cuarto año*	*Quinto año*	*Total*
Bajo coste	**270 000**	**190 000**	**200 000**	**210 000**	**221 000**	**1 091 000**
- Costes de capital	89 000	0	0	0	0	89 000
- Costes operativos	181 000	190 000	200 000	210 000	221 000	1 002 000
Coste alto	**1 444 000**	**251 000**	**264 000**	**277 000**	**291 000**	**2 527 000**
- Costes de capital	1 205 000	0	0	0	0	1 205 000
- Costes operativos	239 000	251 000	264 000	277 000	291 000	1 322 000

Notas:

- Los costes de capital (escenario de bajo coste) incluyen matraces de muestreo y ajustes en una torre existente.
- Los costes de capital (escenario de coste alto) incluyen un instrumento GC/MS, patrones de calibración, una torre de entre 20 y 30 metros (instalación completa), una conexión a una fuente de energía eléctrica, una caseta resistente a la intemperie y acceso por carretera. El instrumento GC/MS y los patrones de calibración pueden alojarse en una ubicación separada y servir a otros emplazamientos.
- Los costes operativos (escenario de bajo coste) incluyen las estimaciones más bajas de mantenimiento del emplazamiento, consumibles, costes de los envíos, aduanas, recogida de muestras y análisis de muestras.
- Los costes operativos (escenario de coste alto) incluyen las estimaciones más elevadas de mantenimiento del emplazamiento, consumibles, costes de los envíos, calibración, aduanas, recogida de muestras y análisis de muestras.
- Los costes operativos anuales se incrementan en un 5 % al año.
- No se incluyen los costes de personal.

	Estación de medición de matraces de baja frecuencia (muestreo semanal)					
	Primer año	*Segundo año*	*Tercer año*	*Cuarto año*	*Quinto año*	*Total*
Bajo coste	**84 000**	**62 000**	**65 000**	**68 000**	**71 000**	**350 000**
- Costes de capital	25 000	–	–	–	–	25 000
- Costes operativos	59 000	62 000	65 000	68 000	71 000	325 000
Coste alto	**651 000**	**85 000**	**89 000**	**93 000**	**98 000**	**1 016 000**
- Costes de capital	570 000	–	–	–	–	570 000
- Costes operativos	81 000	85 000	89 000	93 000	98 000	446 000

Notas:

- Los costes de capital (escenario de bajo coste) incluyen matraces de muestreo y ajustes en una torre existente.
- Los costes de capital (escenario de coste elevado) incluyen una torre de entre 20 y 30 metros (instalación completa), una conexión a una fuente de energía eléctrica, una caseta resistente a la intemperie y acceso por carretera. No se incluyen los costes de los instrumentos GC/MS, suponiendo que los análisis de las muestras semanales los realice un laboratorio de análisis que ya exista.
- Los costes operativos (escenario de bajo coste) incluyen las estimaciones más bajas de mantenimiento del emplazamiento, consumibles, costes de los envíos, aduanas, recogida de muestras y análisis de muestras.

- Los costes operativos (escenario de costes elevados) incluyen las estimaciones más elevadas de mantenimiento del emplazamiento, consumibles, costes de los envíos, aduanas, recogida de muestras y análisis de muestras.
- Los costes operativos anuales se incrementan en un 5 % al año.
- No se incluyen los costes de personal.

58. Además de los costes de capital y los operativos, se ha intentado calcular los costes totales de construcción y funcionamiento de una estación de supervisión durante 5 años, teniendo en cuenta estimaciones aproximadas de los costes asociados a las actividades preparatorias (por ejemplo, OSSE) y de desarrollo de capacidades, así como los costes de contingencia, los costes de gestión del programa y los costes de apoyo al programa. Aunque todas estas actividades adicionales deben calcularse cuidadosamente de forma individual, de momento, a efectos presupuestarios, se parte de hipótesis generales. Para un enfoque gradual, estas estimaciones se presentan en la tabla 2, con los supuestos indicados en las notas.

Tabla 2
Costes totales estimados de la construcción y el funcionamiento de una estación de medición con un enfoque gradual durante 5 años, incluidos los costes de preparación, desarrollo de capacidades, gestión de programas y apoyo

	Alta frecuencia «in situ»		*Muestreo diario de matraces*		*Muestreo semanal de matraces*	
Escenario de costes	*Bajo*	*Alto*	*Bajo*	*Alto*	*Bajo*	*Alto*
Costes de capital	440 000	1 195 000	89 000	1 205 000	25 000	570 000
Costes operativos	225 000	225 000	1 002 000	1 322 000	325 000	446 000
Costes de preparación y desarrollo de capacidades[a]	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Coste total de la supervisión	**1 065 000**	**1 820 000**	**1 491 000**	**2 927 000**	**750 000**	**1 416 000**
Costes de contingencia (10 %)[b]	107 000	182 000	149 000	293 000	75 000	142 000
Costes de gestión del programa (10 %)[c]	117 000	200 000	164 000	322 000	83 000	156 000
Subtotal	**1 289 000**	**2 202 000**	**1 804 000**	**3 542 000**	**908 000**	**1 714 000**
Costes de apoyo al programa (13 %)[d]	168 000	286 000	235 000	460 000	118 000	223 000
Total final	**1 456 000**	**2 488 000**	**2 039 000**	**4 002 000**	**1 026 000**	**1 936 000**

Notas:

[a] Se prevé una cantidad fija de 400 000 $ para sufragar la identificación y evaluación de los emplazamientos, el desarrollo de capacidades del personal de los emplazamientos y de los laboratorios y los costes asociados al apoyo externo. Dicha cantidad se gastaría durante los 5 años de duración de un proyecto.

[b] Los costes de contingencia se calculan como el 10 % del coste total de la supervisión.

[c] Los costes de gestión del programa, resultantes de la ejecución de las actividades del proyecto, se calculan como el 10 % del coste total de la supervisión más los costes de contingencia.

[d] Los costes de apoyo a los programas se estiman en un 13 % del coste total de la supervisión, además de los costes para contingencias y los costes de gestión de los programas, a partir de una tasa estándar de las Naciones Unidas y aplicable a muchas organizaciones internacionales.

59. Este análisis muestra que los costes totales entre los supuestos escenarios de bajo coste y coste alto a 5 años se sitúan entre 1,4 y 2,5 millones de dólares para la supervisión de alta frecuencia; entre 2 y 4 millones de dólares para el muestreo diario en matraces; y entre 1 y 2 millones de dólares para el muestreo semanal en matraces.

(ii) Enfoque programático

60. Un enfoque programático implicaría trabajar con múltiples posibles emplazamientos de forma coordinada, lo que incluiría la identificación de los emplazamientos, la supervisión y el análisis de los datos, el desarrollo de capacidades para los distintos emplazamientos y la difusión de los resultados. Aunque este enfoque puede parecer mucho más caro debido al número de centros que se crean, es probable que dé lugar a economías de escala en términos de desarrollo de materiales de formación, agrupación de actividades de formación y, posiblemente, costes de adquisición. Asimismo, habría flexibilidad para trasladar fondos de un emplazamiento a otro en función de las necesidades reales de

cada uno. En algunos aspectos, la recaudación de grandes sumas de dinero puede resultar más sencilla en muchos casos que la recaudación de pequeñas sumas varias veces para múltiples emplazamientos. Además, los proyectos de mayor envergadura ofrecen a los donantes una mayor visibilidad.

61. A partir de la misma estimación de costes de base para los emplazamientos de supervisión que en un enfoque gradual, se exploraron cuatro escenarios: dos para una ampliación modesta y dos para una más ambiciosa. Para cada escenario, se ha elegido una combinación de sistemas de alta frecuencia y de matraces para lograr un equilibrio entre costes de capital y operativos más bajos/altos. Los escenarios que se han valorado son los siguientes:

(a) ***Escenario 1***. *Ampliación modesta de bajo coste:* cinco estaciones de supervisión adicionales que comprenden dos sistemas de muestreo diario de alta frecuencia y tres de matraces, utilizando infraestructuras ya existentes.

(b) ***Escenario 2***. *Ampliación modesta de coste alto:* cinco estaciones de supervisión adicionales que comprenden dos sistemas de muestreo diario de alta frecuencia y tres de matraces, además de la construcción de nuevas infraestructuras.

(c) ***Escenario 3***. *Ampliación ambiciosa de bajo coste:* 10 estaciones de supervisión adicionales que comprenden cuatro sistemas de muestreo diario de alta frecuencia y seis de matraces, utilizando infraestructuras ya existentes.

(d) ***Escenario 4.*** *Ampliación ambiciosa de coste alto:* 10 estaciones de supervisión adicionales que comprenden cuatro sistemas de muestreo diario de alta frecuencia y seis de matraces, además de la construcción de nuevas infraestructuras.

62. La tabla 3 muestra una comparación de los presupuestos de los cuatro escenarios de ampliación basados en el enfoque programático, incluidos los costes totales de supervisión y la provisión para contingencias, además de los costes de gestión y apoyo del programa.

Tabla 3
Comparación de presupuestos para cuatro escenarios de ampliación basados en el enfoque programático
(dólares estadounidenses)

	*Costes de ampliación de la red de supervisión para un período de 5 años**			
	Dos sistemas de muestreo de alta frecuencia y tres de matraces diarios		*Cuatro sistemas de muestreo de alta frecuencia y seis de matraces diarios*	
	Escenario 1 Bajo coste	*Escenario 2 Coste alto*	*Escenario 3 Bajo coste*	*Escenario 4 Coste alto*
Alta frecuencia	1 330 000	2 840 000	2 660 000	5 680 000
Basado en matraces	3 273 000	7 581 000	6 546 000	15 162 000
Preparación y desarrollo de capacidades[a]	2 000 000	2 000 000	2 500 000	2 500 000
Coste total de la supervisión	**6 603 000**	**12 421 000**	**11 706 000**	**23 342 000**
Costes de contingencia (10 %)[b]	660 000	1 242 000	1 171 000	2 334 000
Costes de gestión del programa (10 %)[c]	726 000	1 366 000	1 288 000	2 568 000
Subtotal	**7 989 000**	**15 029 000**	**14 165 000**	**28 244 000**
Costes de apoyo al programa (13 %)[d]	1 039 000	1 954 000	1 841 000	3 672 000
Total final	**9 028 000**	**16 983 000**	**16 006 000**	**31 916 000**

Notas:

* Las estimaciones se basan únicamente en el aumento del número de emplazamientos de supervisión diaria con matraces y de estaciones de supervisión de alta frecuencia.

[a] Se prevé una cantidad fija de 2 000 000 $ para la ampliación de 5 estaciones de supervisión y una cantidad de 2 500 000 $ para 10 estaciones de supervisión. Con estos fondos se financiaría la identificación y evaluación de los emplazamientos, el desarrollo de capacidades del personal de los emplazamientos y los laboratorios y los costes asociados al apoyo externo. Dicha cantidad se gastaría durante los 5 años de duración de un proyecto.

[b] Los costes de contingencia se calculan como el 10 % de los costes de capital más los costes operativos durante 5 años más una cantidad fija para la preparación y el desarrollo de capacidades (es decir, el coste total de la supervisión).

[c] Los costes de gestión del programa, resultantes de la ejecución de las actividades del proyecto, se calculan como el 10 % del coste total de la supervisión más los costes de contingencia.

[d] Los gastos de apoyo a los programas, resultante de la gestión de los fondos por parte de la Secretaría, se calculan a una tasa estándar de las Naciones Unidas equivalente al 13 % del coste total de la supervisión, además de los gastos de contingencia y los gastos de gestión de los programas.

63. Este análisis muestra que el escenario de menor coste (una ampliación modesta, cuando existen infraestructuras locales) requeriría unos 9 millones de dólares para su ejecución; y el escenario de mayor coste, que prevé una ampliación más ambiciosa, con nuevas construcciones, requeriría unos 32 millones de dólares.

(d) Posibles opciones de financiación

64. En el escaso tiempo disponible, la Secretaría pudo analizar las siguientes opciones para financiar la ampliación de la red de supervisión de sustancias reguladas:

(a) Los fondos fiduciarios existentes para el Convenio de Viena y su Protocolo de Montreal, a saber: el Fondo Fiduciario para el Convenio de Viena, el Fondo Fiduciario para el Protocolo de Montreal, el Fondo Fiduciario General para la Financiación de Actividades de Investigación y de Observaciones Sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena y el Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal.

(b) Financiación externa y contribuciones en especie mediante la colaboración de organizaciones activas en el ámbito de la supervisión de las emisiones, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y su área focal de productos químicos y residuos, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Fondo Verde para el Clima y la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares.

(c) Financiación externa de dos instituciones filantrópicas: el Bezos Earth Fund y la Fundación Gates.

65. En los anexos V y VI de la presente adenda y en la nota informativa figura una descripción de las opciones de financiación mencionadas, basada en la información actualmente disponible, incluidos los pros y los contras. Todas estas opciones plantean una serie de problemas que convendría resolver. Incluso si se utilizaran los fondos existentes del Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal, es posible que se deban abordar cuestiones como las variaciones del mandato estándar y la idoneidad de los fondos (es decir, los términos de referencia de los fondos fiduciarios) y la conformidad con un enfoque gradual o con uno programático.

(e) Posibles opciones de puesta en marcha

66. A partir del análisis anterior, en los apartados siguientes se describen las posibles opciones de puesta en marcha.

67. A la hora de financiar proyectos de supervisión atmosférica de sustancias reguladas, se podría empezar relativamente rápido utilizando el enfoque gradual a través de los fondos disponibles en el Convenio de Viena y los fondos fiduciarios del Protocolo de Montreal. A 30 de abril de 2024, los dos fondos fiduciarios tenían saldos de caja de 2 429 351 y 7 078 380 $, respectivamente. Una posible forma de avanzar, y posiblemente la más sencilla y rápida de las opciones de financiación valoradas anteriormente, consistiría en asignar cantidades específicas de los saldos de caja mencionados al Fondo Fiduciario General para la Financiación de Actividades de Investigación y de Observaciones Sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena para su posterior desembolso a proyectos destinados a la creación y el funcionamiento de estaciones de supervisión de sustancias reguladas. Tal enfoque requeriría que la Conferencia de las Partes y la Reunión de las Partes adoptaran las decisiones pertinentes sobre los fondos fiduciarios del Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal, respectivamente.

68. En ese sentido, es importante señalar que el apartado 4 de la Decisión VC VI/2, que solicitaba la creación del Fondo Fiduciario General para la Financiación de Actividades de Investigación y Observaciones Sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena, estipula que, además del respaldo del mantenimiento y la calibración continuos de las estaciones terrestres existentes de Vigilancia Mundial de la Atmósfera de la OMM para la supervisión del ozono en columna, los perfiles de ozono y la radiación ultravioleta, debería valorarse la posibilidad de respaldar otras actividades identificadas por los Administradores de la Investigación sobre el Ozono, en consulta con los copresidentes de los

Grupos de Evaluación Científica y de Evaluación de los Efectos Ambientales, para la mejora de la red de observación y la investigación pertinente. En su 12.ª Reunión, los Administradores de Investigaciones sobre el Ozono señalaron la supervisión de sustancias reguladas como una actividad importante que merece apoyo en el marco del Fondo Fiduciario General para la Financiación de Actividades de Investigación y de Observaciones Sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena y subrayaron la viabilidad de este fondo fiduciario para financiar la supervisión de sustancias reguladas, en función de la disponibilidad de fondos. Si este fondo fiduciario se utilizara para tal fin, podría ser necesario introducir algunos ajustes en su funcionamiento actual, como por ejemplo informar sobre las contribuciones recibidas y utilizadas para la supervisión de sustancias reguladas.

69. El Fondo Fiduciario General para la Financiación de Actividades de Investigación y de Observaciones Sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena es un pequeño fondo fiduciario que ha respaldado la puesta en marcha de actividades con un coste total de 635 426 $ desde su creación en 2003 y tiene un saldo de caja bajo (308 454 $ al 30 de abril de 2024). Dicho esto, para ese fondo fiduciario ya están en marcha todos los procedimientos y mecanismos necesarios para financiar las estaciones de supervisión. Ha prestado apoyo a proyectos de actividades similares (relacionadas con la supervisión del ozono y la radiación ultravioleta) en estrecha colaboración con la OMM. Sus actividades las supervisa un comité consultivo que incluye expertos en supervisión atmosférica y recibe contribuciones voluntarias de las partes y de organizaciones internacionales. En el documento UNEP/OzL/Conv.ResMgr/12/2,[12] elaborado para su examen por los Administradores de Investigaciones sobre el Ozono en su 12.ª Reunión, figura más información sobre el fondo fiduciario.

70. Otra opción de financiación que podría utilizarse es el Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal, ya que está directamente vinculado al Protocolo de Montreal, creado específicamente para ayudar a las partes del artículo 5 a cumplir las disposiciones del Protocolo.[13] En caso de que las partes decidieran que la creación de estaciones de las partes del artículo 5 para la supervisión de sustancias reguladas cumple los requisitos para recibir financiación del Fondo Multilateral, habría que desarrollar los detalles de los posibles procesos administrativos necesarios para hacer efectivo el uso del Fondo Multilateral con ese fin, como se describe mejor en el anexo V de esta adenda.

71. En caso de que la financiación de la supervisión de sustancias reguladas proceda del Fondo Multilateral, también podría valorarse la posibilidad de utilizar o involucrar al Fondo Fiduciario General para la Financiación de Actividades de Investigación y Observaciones Sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena a fin de apoyar las actividades pertinentes. Los posibles procesos administrativos necesarios para poner en práctica esta opción se describen en anexo VI de esta adenda.

72. En caso de que las partes opten por un enfoque programático, podría obtenerse más información de instituciones con grandes presupuestos, como el FMAM, el Fondo Verde para el Clima y los grandes fondos filantrópicos, con el objetivo de movilizar fondos para determinadas actividades comunes. Por ejemplo, se han identificado oportunidades de cooperación con la unidad del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/FMAM para colaborar en elementos del diseño del programa, concretamente en lo que respecta a la cartografía de infraestructuras físicas y científicas, como laboratorios, en el contexto de la nueva fase de ejecución de un proyecto de nombre «Programa Mundial de Supervisión de Productos Químicos para apoyar la aplicación de los Convenios de Estocolmo y Minamata (GCMP)»,[14] que ya ha creado una red de estaciones de supervisión en varios países de América Latina, el Caribe, Asia, África y las islas del Pacífico. Además, se están llevando a cabo los preparativos para el noveno ciclo de reposición del FMAM, que ofrece la oportunidad de añadir expresamente la supervisión de las sustancias reguladas en virtud del Protocolo de Montreal al mandato del área focal de productos químicos y residuos del FMAM.

73. Otras oportunidades que pueden estudiarse son los emplazamientos de supervisión de la calidad del aire ambiente, como los del Sistema Mundial de Supervisión del Medio Ambiente del PNUMA, el Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (en particular, para la región de Europa del Este, que se ha identificado como una laguna para la supervisión de sustancias reguladas por el análisis OSSE) y la Organización del Tratado de

[12] Disponible en el sitio web de la Secretaría, en https://ozone.unep.org/system/files/documents/ORM12-2E.pdf. El documento se actualizará según corresponda antes de la 13.ª Reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Viena, en octubre de 2024, para su valoración por las partes.

[13] Decisión XXXV/1: Reposición del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal para el trienio 2024-2026; presupuesto aprobado de 965 millones de dólares para el trienio.

[14] https://www.thegef.org/projects-operations/projects/11534.

Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, que actualmente está revisando los costes de capital y operativos de la actualización de su red de supervisión de torres e infraestructuras asociadas.

74. En todas las opciones anteriores, la OMM sería un socio fundamental, dado que cuenta con una sólida red de científicos, ya está muy comprometida con la supervisión atmosférica y tiene una amplia experiencia en la gestión de datos y redes. Es necesario seguir estudiando la colaboración con las redes de supervisión existentes de la OMM, como el Programa Mundial de Vigilancia de la Atmósfera[15] y la nueva iniciativa de[16] Vigilancia Mundial de los Gases de Efecto Invernadero. Como ya se ha mencionado, existe desde hace tiempo una fructífera cooperación entre la OMM y la Secretaría del Ozono en la ejecución de proyectos en el marco del Fondo Fiduciario General destinados a financiar actividades de investigación y observaciones sistemáticas relacionadas con el Convenio de Viena.

(f) Procesos administrativos

75. La información sobre los procesos administrativos necesarios para hacer operativa cualquier posible opción de financiación, tal y como se solicita en el apartado (b) de la Decisión XXXV/14, se ha tratado en la sección anterior, mientras que en los anexos V y VI de la presente adenda y en la nota informativa se ofrece más información. Si las partes desean más detalles al respecto, la Secretaría podría facilitárselos en los próximos meses, como por ejemplo antes de la 36.ª Reunión de las Partes.

76. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee examinar el informe y recomendar la manera de proceder.

Punto 6 del orden del día

Presentación y debate del informe de situación de 2024 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica

77. En el punto 6 del orden del día provisional, las partes estudiarán la información facilitada por el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica en los volúmenes 1 y 2 de su informe de 2024. El informe de situación del Grupo (vol. 1) incluye los informes de situación de sus comités de opciones técnicas, las respuestas a cinco decisiones de las Reuniones de las Partes (XXXV/6, XXXV/8, XXXV/9, XXXV/10 y XXVIII/2(5)) e información actualizada sobre las sustancias per- y poli-fluoroalquiladas (PFAS), además de otros asuntos, como la composición del Grupo o cuestiones organizativas.

78. Los mensajes más importantes de los informes de situación de los comités de opciones técnicas se reproducen en el anexo II de la presente adenda, tal como figuran en el informe de situación del Grupo, sin una edición formal por parte de la Secretaría. Para evitar la duplicación, las cuestiones relacionadas con las subcuestiones 3 (a) a (c) del informe de situación del Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos se resumen en los respectivos puntos del orden del día (véanse los apartados 5 a 37 anteriores).

79. El informe del Comité de Opciones Técnicas sobre el Bromuro de Metilo del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica (vol. 2),17 disponible en el portal de la reunión, ofrece una recomendación provisional basada en la evaluación de una designación de uso crítico para el bromuro de metilo en 2024 y las cuestiones asociadas en relación con la subcuestión 6 (a). Más adelante, en los apartados 80 a 87, se presenta un resumen de las cuestiones abordadas en el informe.

(a) Propuestas de exenciones para usos críticos del bromuro de metilo para 2025

80. Como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2, apartados 20 y 21), el Comité de Opciones Técnicas sobre el Bromuro de Metilo evaluó una propuesta, presentada por Canadá en 2024, acerca de una exención para usos críticos de cara al año 2025. La parte señaló en su escrito que no tiene la intención de presentar una propuesta para el año natural 2026 o los años posteriores.

81. Según el Comité, la propuesta presentada por Canadá para 2025 se atribuyó a condiciones medioambientales y restricciones normativas que no permitían el uso parcial o total de alternativas que

[15] https://community.wmo.int/en/activity-areas/gaw.

[16] https://wmo.int/activities/global-greenhouse-gas-watch-g3w.

17 https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-CUN-interim-report-may-2023.pdf.

se han utilizado con éxito para este sector en otros países, así como a dificultades en la ampliación de las tecnologías de sustrato y costes económicos asociados.

82. El Comité ha recomendado la aprobación de la cantidad total propuesta por Canadá para 2025 y ha señalado que se trata de una disminución significativa (26 %) de la cantidad aprobada para 2024. La propuesta presentada por Canadá para 2025 y la recomendación provisional del Comité se muestran en la tabla 4.

Tabla 4
Propuesta de exención para usos críticos del bromuro de metilo para 2025 presentada en 2024 y recomendación provisional del Comité de Opciones Técnicas sobre el Bromuro de Metilo
(en toneladas métricas)

Parte y sector	*Propuesta para 2025*	*Recomendación provisional para 2025*
Canadá		
Estolones de fresas	2850	[2850]
Total	**2850**	**[2850]**

83. En su informe, el Comité recuerda los requisitos de presentación de informes en virtud de las decisiones pertinentes e incluye información sobre las tendencias de las propuestas y exenciones de uso crítico de bromuro de metilo para todas las partes proponentes hasta la fecha, así como sobre los marcos contables de los que se ha firmado en relación con los usos críticos y las existencias de bromuro de metilo.

84. De conformidad con el apartado 9 (f) de la Decisión Ex. I/4 sobre las condiciones para conceder y notificar exenciones para usos críticos del bromuro de metilo, se pide a cada parte a la que se haya concedido una exención para usos críticos que presente la información de su marco contable junto con su propuesta. De acuerdo con esa disposición, Canadá presentó en 2024 su marco contable para 2023 e informó de que no había existencias disponibles a finales de 2023.

85. Asimismo, el Comité señala que, si bien las existencias notificadas para usos regulados de las partes no incluidas en el artículo 5 son actualmente reducidas, la información contable que figura en su informe no muestra con exactitud las existencias totales de bromuro de metilo que las partes incluidas en el artículo 5 tienen en todo el mundo para usos regulados. Esto se debe a que solo las partes que solicitan exenciones para usos críticos están obligadas a informar sobre las existencias. Además, algunas partes no tienen un mecanismo formal para contabilizar con precisión las existencias para todos los usos y no hay ningún requisito para que las partes informen sobre las existencias anteriores a 2015. El Comité sigue considerando que las existencias no declaradas pueden ser importantes (aproximadamente 1000 toneladas métricas) y tendrían que gestionarse de forma respetuosa con el medio ambiente para garantizar una eliminación adecuada y evitar las emisiones directas a la atmósfera. Además, existe confusión entre algunas partes acerca de si las existencias mantenidas a escala nacional se deben destinar a usos de cuarentena y previos al envío.

86. El informe final del Comité estará disponible antes de la 36.ª Reunión de las Partes.

87. Tal vez el Grupo de Trabajo desee examinar el informe y las recomendaciones provisionales del Comité de Opciones Técnicas sobre el Bromuro de Metilo.

(b) Eficiencia energética (Decisión XXXV/10)

88. Como se indica en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2, apartados 22 a 24), en la Decisión XXXV/10, la 35.ª Reunión de las Partes solicitó al Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica que incluyera en su informe de situación de 2024 actualizaciones de la información señalada en el apartado 1 (a) de la Decisión XXXIV/3, habida cuenta de lo debatido en la 35.ª Reunión de las Partes.

89. La respuesta del Grupo se expone en la sección 6.3 de su informe de situación de 2024, que ofrece información actualizada sobre la eficiencia energética en la reducción gradual de los HFC en los sectores de la refrigeración, el aire acondicionado y las bombas de calor. El Grupo hace referencia al informe titulado «Global Cooling Watch 2023: Keeping it Chill: How to meet cooling demands while cutting emissions», elaborado por la Cool Coalition, dirigida por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en apoyo del Global Cooling Pledge,18 una iniciativa de los Emiratos

[18] https://coolcoalition.org/global-cooling-pledge/.

Árabes Unidos como anfitriones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2023. El objetivo del Global Cooling Pledge es reducir las emisiones relacionadas con la refrigeración en un 68 % para 2050, aumentar el acceso a la refrigeración sostenible para 2030 e incrementar la eficiencia media mundial de los nuevos aparatos de aire acondicionado en un 50 %.

90. Según el informe, la refrigeración pasiva, unas normas de eficiencia energética más estrictas y una eliminación más rápida de los refrigerantes que provocan el calentamiento del planeta utilizados en la industria de la refrigeración podrían evitar hasta el 60 % de las emisiones previstas en el sector de la refrigeración para 2050, un objetivo que requeriría un esfuerzo conjunto. Aunque en muchas partes existen políticas de refrigeración, la eficacia de su aplicación y su integración varía: el 80 % de las partes ha establecido instrumentos reguladores para al menos una de las tres medidas mencionadas, pero solo el 27 % ha establecido marcos reguladores bien integrados. Treinta y cinco partes han adoptado políticas como los planes de acción nacionales de enfriamiento, mientras que otras partes han adoptado otras formas de planes de acción climática y 70 partes han firmado el Global Cooling Pledge.

91. El Grupo también informa sobre los progresos realizados con los enfoques regionales, incluida la aprobación de normas mínimas regionales armonizadas de eficiencia energética para acondicionadores de aire y frigoríficos residenciales por parte de la Comunidad para el Desarrollo del África Meridional y los avances en la adopción de regulaciones relacionadas con la eficiencia energética estacional en algunos países de Oriente Medio. Además, informa sobre las actividades de desarrollo de capacidades en la cadena de frío, al señalar que el Centro de Excelencia de África para la Refrigeración Sostenible y los Sistemas de Cadena de Frío entró en funcionamiento en marzo de 2024.

92. El informe también destaca la importancia de la tecnología de la bomba de calor, que se estima que tiene el potencial de reducir las emisiones globales totales de CO_2 equivalentes en 500 millones de toneladas métricas para 2030. Dado que los niveles actuales de tecnología e implantación solo cubren el 10 % de las necesidades mundiales de calefacción, se necesitaría más apoyo político y más innovación técnica.

93. En el informe también se señala el vertido generalizado y perjudicial para el medio ambiente de los equipos de refrigeración, junto con la importancia de la prevención de fugas a lo largo de la vida útil de los equipos, que se analiza con más detalle en la respuesta del Grupo a la Decisión XXXV/11 sobre la gestión del ciclo de vida de los refrigerantes.

94. Por último, el informe señala la creación de una ventana de financiación para proyectos de eficiencia energética en el marco del Fondo Multilateral mediante la adopción de la Decisión 91/65 por parte del Comité Ejecutivo del Fondo en su 91.ª Reunión, en diciembre de 2022, y la posterior aprobación, en su 93.ª Reunión, en diciembre de 2023, de nueve proyectos no relacionados con inversiones, dos proyectos de inversión y cuatro proyectos de preparación por un total de más de 4,5 millones de dólares.

95. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee seguir estudiando la cuestión de la eficiencia energética a la luz de la respuesta del Grupo y recomendar la manera de proceder.

(c) Cambios en la composición del Grupo

96. En el anexo 5 de su informe de situación de 2024, el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica ofrece información sobre la situación de sus miembros y de sus comités de opciones técnicas en mayo de 2024.

97. La tabla 5 muestra los miembros del Grupo cuyo mandato expira a finales de 2024 y cuyo nuevo nombramiento requiere una decisión de la 36.ª Reunión de las Partes. Los miembros de los comités de opciones técnicas cuyo mandato expira a finales de 2024 y cuyo nuevo nombramiento no requiere una decisión de la 36.ª Reunión de las Partes se muestran en el anexo III de la presente adenda.

Tabla 5
Miembros del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica cuyo mandato expira a finales de 2024 y cuyo nuevo nombramiento requiere una decisión de la 36.ª Reunión de las Partes.

Nombre	*Puesto*	*País*
Bella Maranion	Copresidenta del GETE	Estados Unidos de América
Paolo Altoe	Copresidente del COTE	Brasil
Adam Chattaway	Copresidente del COTSI	Reino Unido
Daniel P. Verdonik	Copresidente del COTSI	Estados Unidos de América
Suely Machado Carvalho	Experta de alto nivel del GETE	Brasil
Sukumar Devotta	Experto de alto nivel del GETE	India
Ray Gluckman	Experto de alto nivel del GETE	Reino Unido
Marco González	Experto de alto nivel del GETE	Costa Rica
Shiqiu Zhang	Experta de alto nivel del GETE	China

Abreviaturas: GETE: Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica; COTE: Comité de Opciones Técnicas sobre Espumas Rígidas y Flexibles; COTSI: Comité de Opciones Técnicas sobre Supresión de Incendios.

98. Las partes tal vez deseen presentar candidaturas, según sea necesario, de conformidad con el apartado 3 de la Decisión XXXI/8, en el que se les pide que, «cuando designen expertos para el Grupo, sus comités de opciones técnicas o sus órganos subsidiarios temporales utilicen el formulario de candidatura del Grupo y las directrices asociadas para facilitar la presentación de candidaturas apropiadas, teniendo en cuenta la matriz de especialización necesaria y el equilibrio geográfico y de género, además de los conocimientos especializados necesarios para abordar nuevas cuestiones relacionadas con la Enmienda de Kigali, como la eficiencia energética, las normas de seguridad y los beneficios para el clima». En el apartado 5 de la misma decisión, se insta a las partes a «seguir los términos de referencia del Grupo, consultar a los copresidentes del Grupo y consultar la matriz de especialización necesaria antes de presentar las candidaturas para los nombramientos del Grupo».

99. La matriz de especialización necesaria, identificada por el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica en mayo de 2024, se incluye en el anexo 6 de su informe de situación, reproducido en el anexo IV de la presente adenda y publicado en el sitio web de la Secretaría.[19]

100. De conformidad con el apartado 4 de la Decisión XXXI/8, la Secretaría publicará en el portal de la 46.ª Reunión del Grupo de Trabajo de Composición Abierta y en el portal de la 36.ª Reunión de las Partes, más adelante en 2024, los formularios presentados por las partes que propongan miembros al Grupo, con el fin de facilitar la revisión de las candidaturas de las partes y las consultas al respecto.

101. Las candidaturas a los comités de opciones técnicas que no sean para los puestos de copresidente, así como las candidaturas a los órganos subsidiarios temporales, pueden presentarse en cualquier momento. Los copresidentes de los comités competentes se encargarán de los nombramientos, previa consulta con el Grupo.

(d) Otras cuestiones

102. Además de las cuestiones resumidas en la presente adenda, el informe de situación del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica ofrece información actualizada sobre las siguientes cuestiones fundamentales:

(a) Inhaladores dosificadores y otros aerosoles: en el capítulo 5.9 del informe de situación del Grupo, con los mensajes más importantes del Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos reproducidos en el anexo I de la presente adenda.

[19] https://ozone.unep.org/science/assessment/teap/teap-expertise-required.

(b) Nuevas políticas e información sectorial relacionadas con las PFAS: en el capítulo 7 del informe de situación del Grupo, con los mensajes más importantes resumidos en la presente sección.

103. En caso de que alguna de las partes desee debatir las cuestiones anteriores, estas podrían tratarse en la subcuestión 6 (d), junto con cualquier otra cuestión que las partes deseen abordar. Las partes deben solicitar que estas cuestiones se incluyan en el orden del día durante su aprobación.

(e) Nuevas políticas e información sectorial relacionadas con las PFAS

104. Como ya se ha mencionado, el capítulo 7 del informe de situación del Grupo ofrece información actualizada sobre las políticas emergentes y la información sectorial relacionadas con las PFAS, incluidos los avances normativos y las posibles implicaciones para los sectores de las espumas, la extinción de incendios y la refrigeración, el aire acondicionado y las bombas de calor. Al igual que en anteriores informes de situación, el Grupo reitera que la posible inclusión de sustitutos de las sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal en las prohibiciones de las PFAS está creando incertidumbre en la industria con respecto a la disponibilidad a largo plazo de determinadas alternativas a las sustancias reguladas. Algunos fabricantes y otras partes interesadas han informado de que están retrasando las decisiones sobre la selección de alternativas y las inversiones asociadas debido a la preocupación sobre si algunas o todas las alternativas fluoradas podrían dejar de estar disponibles. Esta incertidumbre podría tener el efecto no deseado de retrasar la eliminación progresiva de las sustancias que agotan la capa de ozono y la de los HFC con alto PCG.

105. Las definiciones de PFAS incorporadas a las posibles políticas regionales futuras pueden o no incluir las sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal y sus sustitutos, o sus productos de descomposición, como el ácido trifluoroacético (TFA) y sus sales. La definición de PFAS de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos abarca una amplia gama de sustancias químicas, desde gases y líquidos hasta polímeros sólidos. Esa definición incluye el TFA y la mayoría de los HFC y HFO utilizados comercialmente, pero excluye varios gases fluorados, como el HFC-32, el HFC-23, el CF3I, el HFC-152a y el HCFC-22.

106. La Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas ha abierto a consulta pública una propuesta de restricción cautelar de unas 10 000 PFAS en el Espacio Económico Europeo, presentada en enero de 2023 por cinco partes. Según la propuesta, las PFAS, tal como se definen, no se fabricarían, utilizarían ni comercializarían como sustancias aisladas, o en otra sustancia, o en una mezcla, o en un artículo (por ejemplo, un componente o un equipo) por encima de determinados niveles de concentración y estas restricciones se aplicarían 18 meses después de su entrada en vigor. Se calcula que en 2029 podría concluir el proceso y entrar en vigor la prohibición.

107. En el marco de las restricciones propuestas por la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas, se está estudiando la posibilidad de establecer excepciones limitadas en el tiempo para usos específicos. Se propone la derogación (o la posible derogación) de las restricciones propuestas para varios usos pertinentes para el Protocolo de Montreal durante períodos de entre 5 y 12 años tras la entrada en vigor, incluidos los inhaladores dosificadores presurizados (IDM), la refrigeración, el aire acondicionado, el aislamiento de espuma, la protección contra incendios, los aerosoles técnicos, los usos analíticos y de laboratorio, la limpieza de precisión y la fabricación de semiconductores.

108. En virtud del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, cuyo objetivo es eliminar o restringir la producción y el uso de contaminantes orgánicos persistentes, algunas jurisdicciones (por ejemplo, China y Japón) restringen determinadas PFAS que figuran específicamente en el Convenio. En el informe también se describen las medidas adoptadas en Canadá y Estados Unidos, tanto a escala nacional como subnacional.

109. En el sector de la extinción de incendios, se propone clasificar como PFAS los agentes utilizados como alternativas al halón, como los HFC (excepto el HFC-23), y las alternativas de bajo PCG 2-BTP y FK-5-1-12. En cambio, los actuales agentes de extinción de incendios regulados en virtud del Protocolo de Montreal, como los halones que agotan la capa de ozono y el HFC-23 de alto PCG, no se considerarían PFAS. Dado que ya se han investigado todos los sustitutos candidatos conocidos, es muy poco probable que se descubran alternativas sin PAO, con bajo PCG y sin PFAS. En vista de estos factores, las empresas tienen pocos incentivos económicos, o ninguno, para invertir en la investigación y el desarrollo de posibles nuevos agentes de extinción de incendios.

110. En el sector de las espumas, algunas empresas y otras partes interesadas han informado de que están retrasando las decisiones relativas a la selección de alternativas debido a la preocupación sobre cómo podrían verse limitadas las alternativas fluoradas como consecuencia de las regulaciones

propuestas. La limitación de los principales usos de los gases fluorados podría tener implicaciones mayores para la inversión en HFO y HCFO en el futuro.

111. En los sectores médico y químico, las sustancias reguladas y sus alternativas técnica y económicamente viables utilizadas en aerosoles, IDM, disolventes, fabricación electrónica y producción de magnesio podrían verse afectadas por las amplias definiciones de PFAS y las posibles restricciones asociadas.

112. En el caso de los IDM, podrían verse afectados los propelentes HFC-134a, HFC-227ea y HFO-1234ze(E) que se utilizan actualmente, los que están en desarrollo o aquellos en los que se está invirtiendo. La prohibición propuesta 18 meses después de la entrada en vigor de la restricción se considera un obstáculo potencial para la transición de los IDM de propelentes de mayor PCG a alternativas de menor PCG. Si bien hubo un número limitado de excepciones, no cubrieron el uso de HFC-134a, HFC-227ea o HFO como propelentes en IDM. Esta situación está provocando una incertidumbre en la industria que afecta a inversiones multimillonarias en el desarrollo de fármacos, así como una preocupación creciente en la industria por el futuro incierto de los productos existentes, la fabricación y los planes de transición a alternativas con menor PCG. La industria también está preocupada por los pacientes que dependen de los IDM para el tratamiento del asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, así como por garantizar un suministro mundial ininterrumpido de medicamentos esenciales que sean asequibles y accesibles.

113. Varias industrias con usos especializados de los HFC también muestran su inquietud por la posibilidad de que desaparezcan opciones para las que actualmente existen pocas alternativas con propiedades más adecuadas, como en la fabricación de productos electrónicos, la producción de magnesio y la limpieza de precisión para usos aeroespaciales y militares, donde las opciones que quedan podrían ser el uso continuado o la reversión a sustancias con mayor PCG.

114. En los sectores de la refrigeración, el aire acondicionado y las bombas de calor, las prohibiciones de amplio alcance propuestas para las PFAS podrían incluir la mayoría de los refrigerantes fluorados que se utilizan, ya que el único refrigerante HFC de uso común que queda fuera de la definición de PFAS es el HFC-32. Es probable que estas prohibiciones del mercado ralenticen la adopción de refrigerantes alternativos con bajo PCG, limiten la eficiencia energética de los sistemas de tamaño medio y ralenticen la implantación de las bombas de calor, que son muy necesarias para descarbonizar la calefacción. Es probable que tales circunstancias provoquen un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de este sector. La incertidumbre generada por las posibles restricciones de amplio alcance ha estimulado la investigación de tecnologías alternativas para varios usos finales de este sector.

115. El Grupo reitera asimismo que un fabricante con vasta experiencia en diferentes alternativas ha anunciado su intención de abandonar la producción de productos químicos incluidos en la definición de PFAS para finales de 2025, debido a la rápida evolución del panorama regulador y empresarial. Algunos de esos productos químicos fabricados se utilizan actualmente como alternativas a las sustancias reguladas para usos finales, como las aplicaciones de disolventes, la fabricación de semiconductores y productos electrónicos o la producción de magnesio. Por lo tanto, esta evolución puede retrasar la transición a opciones con menor PCG para este tipo de aplicaciones.

Punto 7 del orden del día

Disponibilidad futura de halones y sus alternativas (UNEP/OzL.Pro.35/12, apartado 159)

116. Como se menciona en la nota de la Secretaría (UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2, apartados 28 a 30), la 35.ª Reunión de las Partes debatió la cuestión de la futura disponibilidad de halones y sus alternativas, habida cuenta del informe facilitado por el Comité de Opciones Técnicas sobre Supresión de Incendios, que figura en la sección 3 del volumen 1 del informe de situación de mayo de 2022 del Grupo y en su informe de evaluación cuatrienal de 2022. Tras reconocer que varias de las cuestiones planteadas en dichos informes merecían un examen más detenido, las partes acordaron incluir este punto en el orden del día de la presente reunión.

117. Al valorar estas cuestiones, las partes pueden tener en cuenta la información facilitada por el Comité de Opciones Técnicas sobre Supresión de Incendios en su informe de situación de 2024, que figura en el capítulo 3 y en el anexo 1 del informe de situación de 2024 del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica. Los mensajes más importantes del Comité se reproducen en el anexo II de la presente adenda, sin una edición formal por parte de la Secretaría.

118. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee seguir examinando la cuestión de la futura disponibilidad de halones y sus alternativas y recomendar la manera de proceder, según corresponda.

Punto 8 del orden del día

Posible aplazamiento del cumplimiento para las partes del artículo 5, grupo 2: revisión tecnológica por parte del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica de conformidad con el apartado 5 de la Decisión XXVIII/2.

119. En la sección 8 del informe de situación de 2024 se expone la respuesta del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica al apartado 5 de la Decisión XXVIII/2 relativa a la reducción progresiva de los HFC. En ese apartado, se pedía al Grupo que llevara a cabo una revisión tecnológica 4 o 5 años antes de 2028 para estudiar un aplazamiento del cumplimiento de 2 años a partir de la fecha de fijación de los niveles límite de 2028 para las partes del artículo 5, grupo 2, con el fin de abordar el crecimiento por encima de un determinado umbral en los sectores pertinentes.

120. Conforme a la Enmienda de Kigali sobre la eliminación gradual de los HFC, artículo 5, grupo 2,[20] las partes deben fijar sus niveles límite en la producción y el consumo de HFC en 2028 en los niveles de referencia, calculados para el período 2024-2026, e iniciar su programa de eliminación gradual con una reducción del 10 % desde sus respectivos niveles de referencia en 2032 hasta una reducción definitiva del 85 % en 2047.

121. La información facilitada por el Grupo se resume en los siguientes apartados.

122. La revisión del Grupo se basa en su respuesta al apartado 4 de la Decisión XXVIII/2,[21] expuesta en su informe de 2022, en la que se pedía al Grupo que realizara revisiones periódicas de las alternativas mediante la utilización de los criterios establecidos en el apartado 1 (a) de la Decisión XXVI/9, en 2022 y cada 5 años a partir de entonces, y que llevara a cabo evaluaciones tecnológicas y económicas de las últimas alternativas disponibles y emergentes a los HFC. Los criterios a los que se refería la decisión incluían si las alternativas estaban disponibles comercialmente; si se habían probado técnicamente; si eran respetuosas con el medio ambiente, económicamente viables y rentables, seguras de utilizar en zonas con alta densidad urbana, habida cuenta de los problemas de inflamabilidad y toxicidad; y si se podían revisar y mantener con facilidad. En la Decisión XXVI/9, también se pidió al Grupo que detallara las posibles restricciones al uso de dichas alternativas.

123. Si bien el informe del Grupo de 2022 se centraba en la situación a escala mundial de las alternativas a los HFC en sectores esenciales (espumas; extinción de incendios; usos médicos y químicos; refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor), la revisión técnica actual se centra en la situación de dichas alternativas en los mismos sectores, pero para las partes del artículo 5, grupo 2. Las actualizaciones se refieren principalmente a los sectores de la refrigeración, el aire acondicionado y las bombas de calor, ya que, según el Grupo, la información sobre los demás sectores no ha variado prácticamente desde su revisión de 2022.

124. La revisión técnica estudia el progreso en la adopción de refrigerantes con menor PCG por las partes del artículo 5, incluidas las partes del artículo 5, grupo 2, y el desarrollo de normas para refrigerantes y equipos de refrigeración y aire acondicionado desde la adopción de la Decisión XXVIII/2 en 2016, algunas de las cuales ya han adoptado las partes del artículo 5, grupo 2. El informe también incluye información sobre la conversión tecnológica, con ejemplos de proyectos piloto e inversión pertinentes aprobados desde 2016 por el Fondo Multilateral para las partes del artículo 5, grupo 2, junto con una lista de actividades previstas para dichas partes incluidas en el plan de actividades consolidado y ajustado del Fondo Multilateral para el período 2024-2026.

125. Para los sectores de la refrigeración, el aire acondicionado y las bombas de calor, el Grupo apunta que la información sobre las alternativas sigue siendo esencialmente la misma que la indicada en su informe de septiembre de 2022. Respecto a los criterios para su revisión técnica del sector, el Grupo señala que el único criterio de distinción para la accesibilidad de las partes del artículo 5, grupo 2, es si los refrigerantes están técnicamente probados. Habida cuenta de esta consideración, se han revisado y reestructurado las respectivas tablas del informe de septiembre de 2022 respecto al sector, a

[20] Arabia Saudí, Bahrein, Emiratos Árabes Unidos, India, Iraq, Kuwait, Omán, Pakistán, Qatar y República Islámica de Irán.

[21] «Volumen 5: Decisión XXVIII/2 Informe del Grupo de Trabajo del GETE: Información sobre alternativas a los HFC» (Sept. 2022).

fin de mostrar las aplicaciones de cada categoría de productos y abordar las alternativas técnicamente probadas y disponibles en todo el mundo. A continuación, la información se presenta mostrando la accesibilidad de las alternativas para las partes del artículo 5, grupo 2, así como el grado de accesibilidad en términos de uso limitado, uso creciente o uso generalizado.

126. En el sector de las espumas, una actualización proporcionada en el informe con posibles repercusiones para todas las partes, incluidas las del grupo 2 del artículo 5, se refiere al HFC-365mfc, del que se ha informado que ya no estará disponible comercialmente tras el cese de la producción en septiembre de 2023.

127. Respecto al sector de la extinción de incendios, se facilita información actualizada para dos alternativas: FK-5-1-12 y agua nebulizada. En general, la revisión técnica muestra que las partes del artículo 5, grupo 2, se enfrentan a las mismas preocupaciones que las partes del grupo 1 en lo que respecta al uso de alternativas de bajo PCG para la extinción de incendios.

128. Por último, en el caso de los usos médicos y químicos, el Grupo vuelve a remitirse a la información de su informe de septiembre de 2022, al señalar que las partes del artículo 5, grupo 2, se enfrentan a las mismas preocupaciones específicas que las partes del grupo 1 en relación con las alternativas de menor PCG para dichos usos.

129. Tal vez el Grupo de Trabajo de Composición Abierta desee examinar el informe y recomendar la manera de proceder.

Anexo I*

Informe del Grupo de Trabajo de la Decisión XXXV/11 sobre la gestión del ciclo de vida de los refrigerantes

Conclusiones principales

En el limitado plazo de tiempo del que dispuso para elaborar este informe, el Grupo de Trabajo pudo extraer una serie de conclusiones importantes, que se condensaron para hacer hincapié en la naturaleza polifacética de los retos y oportunidades de la LRM, al tiempo que se destacaban los esfuerzos actuales y los marcos reguladores que se han puesto en marcha para abordar eficazmente la LRM.

1. Consideraciones respecto al diseño y la prevención de fugas

- La prevención eficaz de fugas forma parte integral de la LRM y abarca todas las fases del ciclo de vida de los equipos, desde su diseño hasta su correcta eliminación: requiere acciones tempranas en la fase de diseño, pruebas de fugas adecuadas durante la fabricación y buenas prácticas durante la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento.
- Evitar la liberación y la fuga de refrigerante durante el mantenimiento o el fin de la vida útil reducirá las emisiones de SAO y GEI de los equipos RACHP.
- Se necesita: (a) formación exhaustiva; (b) accesibilidad a equipos, como por ejemplo métodos adecuados de detección de fugas; y (c) regímenes normativos que fomenten la inspección y reparación periódicas de la estanqueidad de los equipos RACHP.
- La prevención de fugas durante la fase operativa del ciclo de vida del equipo RACHP puede mantener el rendimiento y el ahorro de energía.

2. Recuperación del refrigerante

- La recuperación eficaz del refrigerante es un aspecto esencial de la reducción de las emisiones SAO y GEI de los equipos RACHP y un requisito previo para su reutilización o su destrucción.
- La recuperación eficaz de los refrigerantes requiere: (a) una formación completa y continua de los técnicos; (b) el acceso a los equipos adecuados, en particular a máquinas especializadas en la recuperación de refrigerantes; (c) la disponibilidad de tiempo suficiente por parte de los técnicos para garantizar que se lleve a cabo una buena recuperación; (d) una «infraestructura de cadena de suministro inversa» que proporcione a los técnicos el acceso a los cilindros de recuperación de refrigerantes; e (e) incentivos económicos adecuados para fomentar una recuperación responsable.
- Garantizar la recuperación de refrigerantes durante el mantenimiento y el fin de la vida útil de los equipos, ya sea para su reutilización o su destrucción, sigue siendo un reto en la mayoría de las partes del A5 y en las que no están integradas en el A5, incluso en aquellas en las que se han establecido marcos normativos y se ha facilitado apoyo económico.
- Los factores determinantes que incentivarían el aumento de las tasas de recuperación y la prevención de fugas son muy sensibles al entorno normativo, así como a los precios de los refrigerantes y a la disponibilidad de tecnologías alternativas. Si la retirada progresiva de los HFC genera una escasez de refrigerante y provoca un aumento de los precios, puede incrementarse la recuperación de refrigerante. Sin embargo, si el suministro de refrigerante de nueva producción sigue siendo abundante, pueden ser necesarias otras medidas políticas y económicas para incentivar una recuperación efectiva.
- El apoyo económico puede aumentar el acceso a los equipos de recuperación y a la infraestructura de la cadena de suministro inversa (por ejemplo, flotas de bombonas, instalaciones de almacenamiento y capacidad para envíos seguros), de modo que sea posible la reutilización o destrucción adicional de refrigerantes.

* El anexo no ha sido objeto de revisión editorial oficial en inglés.

- La rentabilidad de la recuperación de refrigerantes no se ha evaluado en su totalidad, ya que lo ajustado del calendario de entrega de este informe no permitió una evaluación completa de los costes de la cadena de suministro inversa, sobre todo respecto a los de bajo consumo. Disponer de más datos ayudaría a realizar una evaluación de la rentabilidad.

3. Reutilización y destrucción del refrigerante

- Para maximizar las reducciones de emisiones de SAO y GEI derivadas de la recuperación de refrigerantes, es esencial que los refrigerantes recuperados en bombonas se reutilicen o destruyan y no se emitan a la atmósfera.
- El refrigerante recuperado se puede reutilizar como: (a) reciclado o (b) regenerado. La definición del Protocolo de Montreal se refiere al grado de purificación: el refrigerante reciclado se somete a una limpieza simple, mientras que el regenerado se procesa de acuerdo con una norma de pureza específica.
- El refrigerante reutilizado no cuenta para los objetivos de consumo del Protocolo de Montreal; por lo tanto, la reutilización puede emplearse como herramienta de cara al cumplimiento normativo.
- El mercado de refrigerante reutilizado en escenarios de eliminación progresiva o de eliminación gradual depende de varios factores, entre los que se incluyen: (a) el tamaño y la accesibilidad del banco de refrigerante en los sistemas RACHP instalados; (b) el éxito histórico de los factores determinantes técnicos, económicos y políticos de cara a la recuperación y la reutilización; (c) el coste y la disponibilidad de tecnologías alternativas con menor potencial de calentamiento global (PCG) o cero PAO; y (d) la diferencia entre la oferta de refrigerante virgen permitida en relación con la demanda, que repercute en el precio del refrigerante.
- Las pruebas y la identificación adecuadas de los refrigerantes recuperados son esenciales para garantizar una manipulación segura, incluso para su destrucción.
- Los equipos de reciclado de refrigerantes son accesibles y las utilizan muchas partes, especialmente para refrigerantes de un solo componente, ya que los técnicos son capaces de realizar el reciclado localmente.
- La infraestructura necesaria para la recuperación de refrigerantes puede ser muy cara (es decir, necesita tecnologías sofisticadas de separación y pruebas) y es limitada en muchas partes del A5.
- La recuperación y posterior reutilización es mayor en los mercados que permiten el reciclado directo con poco cambio de titularidad (por ejemplo, el reciclado de la industria automovilística en talleres de mantenimiento y los usuarios finales de refrigeración comercial con varios equipos), probablemente porque el reciclado permite un procesamiento más sencillo y unos costes más bajos.
- Para minimizar las emisiones, se deben destruir los refrigerantes que se consideren demasiado contaminados para su reutilización o para los que exista una demanda baja o nula en el mercado. Para que los refrigerantes destruidos se contabilicen en virtud de la definición de consumo, deben destruirse utilizando tecnologías aprobadas por el Protocolo de Montreal. No siempre resultan accesibles en las partes del A5. Es posible que las de bajo consumo sean las que menos acceso tienen a las tecnologías de destrucción. Algunas partes exigen que se utilicen tecnologías aprobadas por el Protocolo de Montreal para cualquier destrucción de refrigerantes, independientemente de la contabilidad del consumo.
- El desarrollo de un mercado para la gestión de refrigerantes al final de su vida útil es un factor determinante para ir mejorando gradualmente las tecnologías de destrucción. Esta oportunidad dependerá de la oportuna aceleración y eficacia de la LRM, la eliminación de HCFC y la eliminación de HFC en general, así como de la disponibilidad de mecanismos de financiación para respaldar la gestión de estos flujos de residuos heredados.

4. Disparidad en la infraestructura y la accesibilidad

- Actualmente, el banco instaurado de sustancias reguladas resulta predominante entre las partes no integradas en el A5. Sin embargo, en el futuro es muy probable que estos

bancos se conviertan en predominantes entre las partes del A5 debido al crecimiento de los equipos RACHP. Fomentar el desarrollo de la capacidad de LRM entre las partes del A5, especialmente en las industrializadas de mayor tamaño, podría suponer beneficios medioambientales sustanciales y sostenidos más allá de 2030.

- En algunas partes, las prácticas de LRM han logrado hasta ahora un éxito limitado. Además, la mayoría de las partes del A5, y especialmente las de bajo consumo, tienen un acceso inadecuado a las cadenas de suministro inversas, las herramientas y los equipos necesarios para la LRM.
- La falta de accesibilidad a los equipos y herramientas de recuperación y reciclaje es más pronunciada en las partes del A5, especialmente en las de bajo consumo, que dependen en gran medida de la financiación externa continua, principalmente del Fondo Multilateral. Cabe señalar que, además, también existen lagunas en la accesibilidad de las partes no integradas en el A5.
- La recuperación y destrucción de refrigerantes resultan especialmente limitadas en los países de bajo consumo y en las regiones donde solo se prestan servicios, que carecen de infraestructuras o conocimientos suficientes para gestionar los refrigerantes usados, ya que la falta de economías de escala hace que tanto los costes de capital como los de funcionamiento resulten antieconómicos.
- Existe una brecha de accesibilidad tecnológica entre las partes del A5 más pequeñas y las más grandes. Las partes del A5 más pequeñas aún necesitan establecer una infraestructura fundamental de servicios y puede que también necesiten acceso a tecnologías LRM más avanzadas. Por el contrario, los grandes países industrializados de las partes del A5 suelen contar con infraestructuras más desarrolladas, pero a menudo necesitan actualizar o sustituir sus herramientas y equipos para aprovechar al máximo la LRM.
- La colaboración de las partes del A5 en grupos regionales para crear infraestructuras de recuperación y destrucción podría generar importantes beneficios. Cabe señalar que los refrigerantes recuperados sujetos a un movimiento transfronterizo con fines de eliminación pueden clasificarse por algunas partes del Convenio de Basilea como residuos peligrosos regulados por dicho Convenio.

5. Marco normativo y desarrollo de capacidades

- La aplicación de las políticas de LRM supone un reto debido al gran número de usuarios finales, distribuidores y contratistas independientes que son responsables de la prevención de fugas, la recuperación de refrigerantes, el reciclaje y las cadenas de suministro inversas para su destrucción y su regeneración.
- En la actualidad se aplican en muchas partes políticas y programas obligatorios y voluntarios de LRM. Una LRM eficaz necesita el apoyo de las partes interesadas y una capacidad suficiente, sobre todo a la hora de desarrollar la infraestructura de la cadena de suministro inversa y la formación de técnicos para gestionar eficazmente los refrigerantes a lo largo de su ciclo de vida. Esta opción está menos disponible entre las partes del A5.
- El mayor efecto para la eficacia de la LRM es la facilidad de disponibilidad y el precio del refrigerante recién producido (virgen). Los precios más altos de los refrigerantes crean incentivos económicos para la prevención de fugas, así como para su recuperación y reutilización. Sin embargo, unos precios elevados también pueden aumentar el riesgo de producción y comercio ilegales de refrigerantes.
- Otros factores que deben tenerse en cuenta en las políticas y programas son las políticas complementarias relacionadas con la seguridad y la manipulación o el transporte seguros de refrigerantes.

6. Obstáculos, incentivos y mecanismos de financiación

- La falta de mandatos políticos coherentes y de aplicación, así como la fluctuación de los precios de los refrigerantes de nueva producción (vírgenes), dificultan que las empresas de recuperación y destrucción justifiquen la inversión de capital para fomentar la recuperación, el reciclaje, la regeneración y la destrucción, así como para financiar la infraestructura de la cadena de suministro inversa (por ejemplo, flotas de bombonas), incluso en países que no integrados en la A5.

- La aplicación eficaz de la LRM requiere una evaluación exhaustiva de los costes globales asociados a la compra, el funcionamiento, el mantenimiento y la eliminación de los refrigerantes a lo largo de su ciclo de vida. Los costes de LRM podrían representar una inversión económica significativa para los contratistas, los usuarios finales, la destrucción y las instalaciones de recuperación en las partes del A5 y las no integradas en el A5.
- La ampliación de los mecanismos de financiación actuales, como la utilización de los mercados de carbono y la creación de otros innovadores, además de la promulgación de cambios políticos, puede reducir los problemas de costes relacionados con la aplicación de la LRM, especialmente entre las partes del A5.

7. Recopilación de datos y toma de decisiones

- La creación de un sistema de recopilación de datos podría servir de base para la toma de decisiones en relación con las iniciativas de eliminación progresiva de los HFC y las estrategias óptimas de LRM. El seguimiento del uso de HFC por países, sectores y sustancias proporciona información crucial para el desarrollo de políticas rentables y para la aplicación operativa.

8. Beneficios para el ozono y para el clima y perspectivas de futuro

- Beneficios para el ozono:
  Se prevé que la introducción de prácticas efectivas de LRM durante el uso y el final de la vida útil de los equipos RACHP reduzca las emisiones de HCFC en aproximadamente 5 kt de PAO entre 2025 y 2040.
- Beneficios para el clima:
  Se prevé que la introducción de prácticas efectivas de LRM durante el uso y el final de la vida útil de los equipos RACHP reduzca las emisiones de HFC y HCFC en aproximadamente 39 Gt de CO2e entre 2025 y 2050. De esta manera, se conseguirían notables beneficios climáticos adicionales más allá de los previstos actualmente a partir de la reducción gradual de los HFC acordada en virtud de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal.

Conclusiones generales

La LRM minimiza las emisiones de refrigerante de los equipos y sistemas RACHP. Este informe pretende ofrecer una visión global de los retos, oportunidades y estrategias para una LRM eficaz, con el fin de proporcionar a las partes interesadas los conocimientos necesarios para minimizar las emisiones de refrigerantes en la medida de lo posible. En muchas partes del mundo, esto requerirá un cambio técnico, político y de comportamiento para dejar de liberar refrigerantes a la atmósfera.

- Este primer informe del Grupo de Trabajo sobre la LRM del GETE enfatiza la importancia crítica de una gestión responsable de los refrigerantes para minimizar las emisiones, junto con la eliminación gradual de las SAO y la eliminación gradual de los HFC en equipos RACHP, cada vez más eficientes desde el punto de vista energético.
- La LRM puede aumentar el suministro disponible de refrigerantes, especialmente para las partes que únicamente prestan servicios y que tienen menos flexibilidad a la hora de eliminar o reducir gradualmente el consumo de refrigerantes. La prevención eficaz de fugas y la reutilización de refrigerantes proporcionan herramientas adicionales para reducir la producción y el consumo de las partes, lo que puede contribuir al cumplimiento del Protocolo de Montreal.
- A largo plazo, la Enmienda de Kigali facilitará la eliminación gradual de los refrigerantes HFC de alto PCG. Sin embargo, a corto y medio plazo puede producirse una acumulación de HFC en los bancos de los países del A5 (tanto en equipos RACHP como en HFC para mantenimiento), debido al aumento general de la demanda de refrigeración, antes de que se produzca la transición tecnológica a alternativas con menor PCG. Los regímenes de retirada progresiva de algunas partes del A5 garantizarán la continuidad del mercado de refrigerantes HFC para los nuevos equipos RACHP y para su mantenimiento. Como resultado, las partes del A5 podrán disponer de nuevos HFC baratos, e inevitablemente se acumularán bancos de HFC.

- Las estrategias de LRM pueden ayudar a minimizar las emisiones de HFC y a disponer de más refrigerante mediante la reutilización, especialmente en el caso de las partes del A5. La LRM puede incluir prohibiciones respecto a la liberación de refrigerantes en la atmósfera, estrategias de prevención de fugas y la creación de cadenas de suministro inversas e infraestructuras para maximizar la recuperación de refrigerantes, antes de su reciclaje, recuperación o destrucción, según proceda.
- En las partes no integradas en el A5, el consumo y la producción de HFC se está reduciendo rápidamente de acuerdo con las regulaciones sobre gases fluorados y el calendario de reducción progresiva previsto por Kigali. En muchas partes del A5, los calendarios de reducción del consumo y la producción de HFC empezaron en 2024, mientras que en otras empezaron en 2028.
- Si la retirada progresiva de los HFC genera una escasez de refrigerante y provoca un aumento de los precios, puede incrementarse la recuperación de refrigerante. Sin embargo, si el suministro de refrigerante de nueva producción sigue siendo abundante, pueden ser necesarias otras medidas políticas y económicas para incentivar una recuperación efectiva.

Anexo II*

Informe de situación del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica 2024 (volumen 1)

Mensajes más importantes de los Comités de Opciones Técnicas

En esta sección se presentan los mensajes más importantes que se desprenden de los informes de situación de los COT.

Comité de Opciones Técnicas sobre Espumas Rígidas y Flexibles (COTE)

La demanda de aislantes y, por consiguiente, de agentes espumantes (FBA) sigue aumentando para reducir la demanda de energía y para otros usos. Las regulaciones están propiciando la transición hacia el abandono de los hidrofluorocarburos (HFC) de alto potencial de calentamiento global (PCG) en las partes no integradas en el A5, así como de los hidroclorofluorocarburos (HCFC) en las partes del artículo 5 (A5), con especial énfasis en evitar la adopción de HFC de alto PCG en la medida de lo posible.

La escasez de FBA fluorados y no fluorados (por ejemplo, pentanos) con menor PCG ha mejorado tanto en las partes del A5 como en las no integradas en el A5. Como consecuencia de la escasez anterior, se ha producido un aumento significativo del uso de mezclas de HFC con mayor PCG en algunas partes del A5 y una reversión a los HFC en algunas partes no integradas en el A5, donde no se dispone de alternativas con menor PCG.

En algunas regiones y en algunos segmentos de mercado (por ejemplo, espumas en aerosol y poliestireno extruido [XPS]), el abandono de los FBA que agotan la capa de ozono o de los HFC con alto PCG se ha retrasado debido al aumento de los costes de los FBA, así como a los requisitos de seguridad adicionales, y en especial cuando los códigos locales exigen un mayor rendimiento térmico. Los fabricantes de espumas dedican importantes recursos a optimizar las características y los costes de los nuevos FBA y sistemas de espuma mediante la optimización de las mezclas con nuevos aditivos. Los nuevos aditivos FBA o coadyuvantes de soplado presentan una toxicidad y unas propiedades térmicas diferentes que pueden dar lugar a problemas de manipulación y a un menor rendimiento térmico del aislamiento.

Es posible que se produzca una consolidación entre las empresas fabricantes de espumas durante la eliminación de los agentes espumantes con HCFC entre las partes del A5, al igual que ocurrió en las partes no integradas en el A5.

Comité de Opciones Técnicas sobre Supresión de Incendios (COTSI)

El COTSI no tiene conocimiento de que se estén desarrollando nuevas alternativas a los halones, al HCFC o al HFC de alto PCG desde el último informe de situación publicado. Además, el COTSI entiende que el agente de sustitución del halón 1301 de bajo PCG en especie que estaba en proceso de comercialización ya no se está desarrollando, debido a cuestiones comerciales o a las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS).

El COTSI no tiene conocimiento de ninguna escasez de halones 1211 o 2402. En el caso del halón 1301, el COTSI sigue preocupado por su disponibilidad mundial. Las conversaciones con las partes interesadas del sector indican con frecuencia la creencia errónea de que el Protocolo de Montreal prohíbe el uso de halones en todo el mundo. El COTSI refuerza continuamente el mensaje de que solo están prohibidos la producción y el consumo de halones de nueva fabricación para la extinción de incendios. Además, se ha informado al COTSI de que la aplicación incorrecta o las normativas locales pueden prohibir o dificultar el envío transfronterizo de halón 1301 recuperado/reciclado/regenerado. Estos malentendidos pueden relacionarse con una «pérdida de memoria institucional» que el COTSI lleva varios años subrayando y que es necesario abordar.

En algunos casos, este malentendido y esta aplicación errónea de la intención del Protocolo puede estar conduciendo a la destrucción de halones (especialmente el halón 1301). Si la destrucción deliberada de halón 1301 para obtener créditos de carbono por parte de entidades comerciales o

* El anexo no ha sido objeto de revisión editorial oficial en inglés.

gobiernos se convierte en una práctica generalizada, es posible que se reduzca significativamente la cantidad de halón 1301 disponible, lo que acercaría la fecha de agotamiento a 2030.

En vista de lo anterior, las partes podrían plantearse medidas para fortalecer o reforzar la intención correcta del Protocolo de Montreal:

subrayar el mensaje de que solo se prohibió la producción y el consumo de halones de nueva fabricación y no el uso de halones;

facilitar los envíos transfronterizos de halones recuperados para su reciclado/regeneración en otra parte que disponga de esas capacidades; y

disuadir a las partes de destruir los halones, a menos que no puedan regenerarse con una pureza aceptable.

Los siguientes factores podrían afectar a la fecha de agotamiento:

- La continua incertidumbre en torno a la normativa sobre PFAS está retrasando o incluso deteniendo el desarrollo o la transición a alternativas de bajo PCG a los halones o los HFC de alto PCG. El retraso de la transición a alternativas prolongará la dependencia del halón 1301 para usos duraderos, como por ejemplo la aviación civil, las centrales nucleares o el sector del petróleo y el gas. A su vez, esta situación llevaría a adelantar la fecha de agotamiento. Asimismo, es posible que esto afecte al cumplimiento de las partes de la Enmienda de Kigali, si la transición a agentes supresores de incendios con menor PCG es una parte importante de su estrategia.
- A medida que las emisiones mundiales siguen agotando el banco de halón 1301 disponible (es decir, el halón 1301 que se utiliza en usos no duraderos, como salas de ordenadores, barcos, etc.), la proporción relativa del banco que no está disponible (la proporción del banco que se dedica a usos duraderos o que contribuye a ellos, como por ejemplo petróleo y gas, usos militares, centrales nucleares, etc.) aumenta de forma inevitable. Lógicamente, en el futuro, el banco disponible se agotará hasta desaparecer y, aunque el banco no disponible (que sustenta los usos duraderos) tendrá importantes reservas de halón 1301, es probable que haya propuestas de usos esenciales.
- De conformidad con el informe de situación del GETE de 2023, los inexplicables aumentos temporales de las emisiones de halón 1301 derivados de las mediciones atmosféricas siguen preocupando al COTSI. El COTSI ha tratado de vincular estos aumentos temporales inexplicables de las emisiones con el banco o con el uso en la extinción de incendios, pero no lo ha conseguido. Ya que se sabe que el halón 1301 se produce como materia prima para el fipronil y algunos productos farmacéuticos, el COTSI baraja la hipótesis de que estos inexplicables aumentos temporales de las emisiones de halón 1301 están relacionados de alguna manera con su producción y uso como materia prima. El anexo 1 contiene información adicional. El COTSI desea obtener más información sobre las emisiones derivadas de la producción y el uso de halón 1301 como materia prima.

Las partes tal vez deseen plantearse la posibilidad de facilitar información sobre las emisiones derivadas de la producción y el uso como materia prima del halón 1301 a la Secretaría del Ozono para su uso confidencial por parte del GETE en su evaluación.

Comité de Opciones Técnicas sobre el Bromuro de Metilo (COTBM)

La eliminación progresiva de más de 60 000 toneladas de bromuro de metilo (BM) para uso no cuarentenario y previo a los envíos marca un hito muy importante para el Protocolo de Montreal, ya que el BM se consideraba un fumigante esencial para controlar las enfermedades transmitidas por el suelo y las plagas que repercuten en la producción de cultivos hortícolas de alto valor, así como para controlar las plagas que atacan a los productos almacenados y a las estructuras.

La reducción de este uso antropogénico de BM hasta la fecha supone también un gran resultado para la recuperación de la capa de ozono, ya que el BM tiene una vida corta en la atmósfera (0,7 años) y el beneficio de cualquier reducción se percibe muy rápidamente en la atmósfera.

La eliminación progresiva se ha visto respaldada más recientemente por la gran reducción de las propuestas de uso crítico (CUN) para el BM, que han pasado de 18 600 toneladas en 2005 a solo 3 toneladas para 2025. Sin embargo, existe la preocupación de que una cantidad significativa de bromuro de metilo se siga utilizando para usos no cuarentenarios, ya sea por desvío de la producción actual para fines cuarentenarios o por una clasificación incorrecta de los usos como cuarentenarios.

Dado que anualmente se utilizan aproximadamente 9000 toneladas de BM para usos cuarentenarios, el informe del COTBM se centra en el uso de BM para aplicaciones cuarentenarias actualmente exentas de las directrices de eliminación progresiva en virtud del Protocolo de Montreal. El informe se centra en las alternativas viables para sustituir este uso, incluidos los retos que dificultan la adopción de tales alternativas.

La **producción** mundial de bromuro de metilo para usos cuarentenarios ha disminuido ligeramente en los últimos años, al pasar de 10 400 toneladas en 2021 a 8865 toneladas en 2022. Si bien la mayoría de las partes muestran tendencias a la baja, la India muestra un aumento continuo en la producción de BM.

Según los informes, **el consumo** mundial de BM para usos cuarentenarios ha disminuido en 2022, al alcanzar las 7526,2 toneladas (frente a las 10 395 de 2021), si bien las grandes fluctuaciones son comunes entre los datos cuarentenarios notificados en el pasado.

Si se tiene en cuenta un plazo más largo (es decir, los últimos 7 años [2016-2022]), existe un excedente de BM producido para usos cuarentenarios en comparación con el notificado para el consumo de un total de 3620 toneladas.

Los hallazgos observados en los cambios en el consumo de BM para usos cuarentenarios incluyen: un aumento considerable en Uruguay, una caída notable en Nueva Zelanda e informes poco claros de las partes integrantes del OIRSA (el Organismo Internacional Regional de Sanidad Animal y Vegetal) en América Central.

La falta de un desglose por sectores para los usos cuarentenarios dificulta que el COTBM evalúe la idoneidad de las alternativas para dichos usos. En particular, la clasificación correcta de los usos como previos al envío (es decir, plagas cosmopolitas) o cuarentenarios (plagas exóticas) es una cuestión esencial para determinar la idoneidad de una alternativa.

Puesto que las evidencias demuestran que existen alternativas para la mayoría de los usos previos al envío, las partes podrían plantearse una revisión de la recategorización de los usos cuarentenarios para permitir únicamente la consideración del uso del bromuro de metilo con fines cuarentenarios (es decir, contra una plaga cuarentenaria).

El informe del COTBM también ofrece información actualizada sobre nuevos registros de alternativas eficaces al BM para algunas aplicaciones cuarentenarias en una serie de partes, así como sobre la investigación y el desarrollo de alternativas prometedoras como el etanodinitrilo (EDN), el cianuro de hidrógeno (HCN), el formiato de etilo (eFume), el yoduro de metilo y tecnologías que no requieren registro, como la tecnología de microondas para suelos. El registro de EDN, una alternativa muy importante para sustituir el uso de BM de usos cuarentenarios en los tratamientos de la madera, se ha conseguido en muchas de las partes.

Se ha recomendado la inclusión del BM en el anexo III del Convenio de Rotterdam, por lo que estaría sujeto al procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP). Si se aprueba, supondría un nuevo control del comercio internacional de bromuro de metilo. En 2025 se tomará una decisión final.

Además, el informe analiza el panorama cambiante de las alternativas existentes: están apareciendo tratamientos de atmósfera controlada para el control del escarabajo Khapra; la Unión Europea (UE) tiene normativas más estrictas sobre el uso del fluoruro de sulfurilo y ahora exige medidas para minimizar la liberación del gas emitido mediante la recaptura y otros medios; y Japón está estudiando ampliar el registro del yoduro de metilo a otros productos comercializados para usos cuarentenarios.

Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos (COTMQ)[1]

Actualizaciones sobre inhaladores dosificadores y otros aerosoles

Los inhaladores presurizados dosificadores (IDM), los inhaladores de polvo seco (IPS), los inhaladores de niebla blanda acuosa (INB) y otros sistemas de administración, como los nebulizadores, desempeñan un papel en el tratamiento del asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

[1] Los mensajes más importantes de la respuesta del Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos a las Decisiones XXXV/6 sobre sustancias de vida muy corta, XXXV/8 sobre usos de materias primas y XXXV/9 sobre reducción de emisiones de tetracloruro de carbono se recogen en el punto 3 del orden del día de la presente adenda (apartados 5 a 37).

Se está incrementando el desarrollo de IDM de PCG bajo, aunque están surgiendo una serie de posibles complicaciones que podrían poner en riesgo el suministro continuo de medicamentos asequibles. Dichas complicaciones se analizaron en el informe de evaluación del COTMQ de 2022 y en el informe de situación del GETE de 2023, y aquí se ofrecen nuevas actualizaciones.

El COTMQ entiende que puede haber diez o más empresas en todo el mundo con programas activos para desarrollar IDM que contengan propelentes de menor PCG y que incluyan dos propelentes de menor PCG (HFC-152a PCG-100 164 (AR6), 124 (AR4); y HFO-1234ze(E) PCG-100 1,37 (AR6)). Los fabricantes de IDM genéricos también están desarrollando IDM de PCG más bajo, incluso en las partes del A5. El desarrollo es un proceso complejo que implica nuevas formas de fabricación, nuevos ensayos clínicos y aprobaciones de nuevas regulaciones.

Tres fabricantes han registrado estudios clínicos para tres inhaladores, que incluyen los dos propelentes de menor PCG y dos tipos de terapia. Se prevé que estén finalizados en 2025. Si se tiene en cuenta el tiempo necesario para las posteriores presentaciones y aprobaciones normativas, es posible que los primeros IDM de menor PCG no lleguen al mercado hasta 2026. Aún no se han realizado ensayos clínicos de muchos tipos de terapias inhaladas. La Agencia Europea de Medicamentos ha publicado directrices sobre la transición a nuevos propelentes; pero en otros mercados, como Estados Unidos, no se dispone de directrices formales.

La actualización de 2024 de la normativa de gases fluorados de la UE acelera la eliminación progresiva de los HFC que se utilizan actualmente en los IDM. Asimismo, está previsto que el HFC-152a desaparezca antes de 2050 (a menos que se añadan exenciones para usos críticos). El proyecto de reglamento de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) para el control de las PFAS prohibiría, en su forma actual, el uso de HFC-134a, HFC-227ea y HFO-12Ie(E). Es probable que el precio del propelente HFC a granel utilizado actualmente en IDM aumente a medida que se reduzcan las cuotas para usos no farmacéuticos. Ya se ha producido un aumento significativo del precio del HFC-227ea y es probable que le siga el HFC-134a cuando entre en vigor en 2025 el siguiente descenso importante de la producción de HFC para las partes no integradas en el A5. Esto puede hacer que sea menos atractivo producir algunos IDM de HFC desde un punto de vista comercial.

Aunque la Enmienda de Kigali concede a los países del A5 más tiempo para reducir progresivamente los HFC, la legislación mundial y las políticas corporativas de las principales empresas farmacéuticas pueden acelerar la introducción de IDM de menor PCG en los países del A5 mucho antes del plazo previsto para su reducción progresiva. Las empresas farmacéuticas podrían comercializar sus IDM de menor PCG a escala mundial lo antes posible, en lugar de hacerlo más tarde. Esto podría suponer que los IDM de menor PCG estén disponibles en las partes del artículo 5 a partir de 2026. La reducción del uso de HFC en Europa/Estados Unidos puede provocar problemas de seguridad de suministro y de precios comerciales para las partes del A5, incluida India.

El precio de algunos IDM nuevos de menor PCG aumentará como consecuencia de la inversión de capital, la investigación y el desarrollo, así como por el mayor coste de los propelentes y las válvulas. No está claro que haya suficiente capacidad de fabricación en la industria para que los IDM compensen cualquier déficit en la oferta si los productos actuales de IDM se retiran del mercado.

Algunas recomendaciones respiratorias internacionales y nacionales recomiendan tener en cuenta el efecto medioambiental como parte de la elección del inhalador y de los inhaladores combinados para el tratamiento del asma y la EPOC. Dar prioridad a los inhaladores combinados podría reducir el número total de inhaladores necesarios y aumentar potencialmente la utilización de los IDM en algunas de las partes. Muchos pacientes, especialmente los de las partes de ingresos bajos y medios, tienen un acceso muy limitado a inhaladores asequibles.

El mercado de los aerosoles sin IDM sigue evolucionando gracias a las mejoras en la tecnología de las válvulas de los aerosoles, que permiten el uso eficaz de algunos propelentes sin HFC (como el nitrógeno y el aire comprimido) en más aplicaciones. El gas licuado de petróleo (GLP) y los propelentes de éter dimetílico predominan en Europa y Asia.

En Estados Unidos, el HFC-134a casi ha desaparecido en la producción de aerosoles (menos de 1000 toneladas), con la excepción de unos pocos productos especializados exentos (sin contar los IDM). El HFO-1234ze ha sido el principal sustituto del HFC-134a y hay un crecimiento modesto pero constante en esta categoría de propulsores. El HFC-152a sigue siendo el propelente más utilizado en el cuidado personal y suele mezclarse con el propelente GLP para controlar el coste y la presión de vapor.

Comité de Opciones Técnicas sobre Refrigeración, Aire Acondicionado y Bombas de Calor (COTRAB)

En aplicaciones de refrigeración residencial, comercial e industrial, se conocen y están disponibles opciones de refrigerantes con PCG <30 y <150 y sus tecnologías correspondientes.

Las aplicaciones de aire acondicionado y bombas de calor tienen buenas opciones tecnológicas con PCG <700, pero las opciones con PCG <30 son limitadas y siguen existiendo obstáculos (seguridad y rendimiento) para su adopción a gran escala.

La accesibilidad de algunos nuevos refrigerantes y tecnologías es un reto para varias de las partes del A5 e incluso para algunas de las no integradas en el A5.

Las normas de seguridad para todas las aplicaciones siguen actualizándose y mejorándose con el aumento del tamaño de carga de refrigerante inflamable permitido. La concienciación, educación, formación y certificación para el uso seguro de refrigerantes inflamables sigue siendo importante y requiere apoyo y atención adicionales para una mayor adopción de los nuevos refrigerantes.

Las tecnologías para mejorar la eficiencia energética (EE) son bien conocidas en todas las aplicaciones, pero siguen existiendo desafíos técnicos para equilibrar el PCG y las necesidades de seguridad al tiempo que aumentan la EE, especialmente en aplicaciones de aire acondicionado y bombas de calor.

A escala mundial, la falta de claridad en torno a las posibles normativas sobre PFAS ha provocado cierta incertidumbre sobre la elección de refrigerantes y equipos en varias aplicaciones, lo que puede ralentizar el avance hacia el cumplimiento de la Enmienda de Kigali.

Anexo III*

Miembros de los Comités de Opciones Técnicas del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica cuyo mandato expire a finales de 2024 y cuyo nuevo nombramiento no requiera una decisión de la Reunión de las Partes

Nombre	*Puesto*	*País*
Miembros de comités de opciones técnicas		
Paul Ashford	Miembro del COTE	Reino Unido
Gwyn Davis	Miembro del COTE	Reino Unido
Mohammed Jana Alam	Miembro del COTSI	Bangladesh
Laura Green	Miembro del COTSI	Estados Unidos
Elvira Nigido	Miembro del COTSI	Australia
Erik Pedersen	Miembro del COTSI	Dinamarca
Inderpal Singh Kanwal	Miembro del COTSI	India
R. P. Singh	Miembro del COTSI	India
Mitsuru Yagi	Miembro del COTSI	Japón
Jonathan Banks	Miembro del COTBM	Australia
Guillermo Castellá	Miembro del COTBM	Uruguay
Jordi Riudavets	Miembro del COTBM	España
Akio Tateya	Miembro del COTBM	Japón
Andrea Casazza	Miembro del COTMQ	Italia
Ryan Hulse	Miembro del COTMQ	Estados Unidos
Fang Jin	Miembro del COTMQ	China
Andrew Lindley	Miembro del COTMQ	Reino Unido
John G. Owens	Miembro del COTMQ	Estados Unidos
Gerallt Williams	Miembro del COTMQ	Reino Unido
Ghina Annan	Miembro del COTRAB	Líbano
Jitendra Bhambure	Miembro del COTRAB	India
Maria C. Britto Bacellar	Miembro del COTRAB	Brasil
Feng Cao	Miembro del COTRAB	China
Ana María Carreño	Miembro del COTRAB	Colombia
Radim Čermák	Miembro del COTRAB	Chequia
Yu Chen	Miembro del COTRAB	Estados Unidos
Daniel Colbourne	Miembro del COTRAB	Reino Unido
Sukumar Devotta	Miembro del COTRAB	India
Hilde Dhont	Miembro del COTRAB	Bélgica
Gabrielle Dreyfus	Miembro del COTRAB	Estados Unidos
Bassam Elassaad	Miembro del COTRAB	Líbano
Kylie Farrelley	Miembro del COTRAB	Australia
Qiang Gao	Miembro del COTRAB	China
Ray Gluckman	Miembro del COTRAB	Reino Unido
Samir Hamed	Miembro del COTRAB	Jordania

* El anexo no ha sido objeto de revisión editorial oficial en inglés.

Nombre	*Puesto*	*País*
Herlin Herlianika	Miembro del COTRAB	Indonesia
Yuki Kamioka	Miembro del COTRAB	Japón
Michael Kauffeld	Miembro del COTRAB	Alemania
Mary Koban	Miembro del COTRAB	Estados Unidos
Juergen Kohler	Miembro del COTRAB	Alemania
Steve Kujak	Miembro del COTRAB	Estados Unidos
Lambert Kuijpers	Miembro del COTRAB	Países Bajos (Reino de los)
Richard Lawton	Miembro del COTRAB	Reino Unido
Tingxun Li	Miembro del COTRAB	China
Carloandrea Malvicino	Miembro del COTRAB	Italia
Mary Najjuma	Miembro del COTRAB	Uganda
Petter Nekså	Miembro del COTRAB	Noruega
M. Alaa Olama	Miembro del COTRAB	Egipto
Tetsuji Okada	Miembro del COTRAB	Japón
Pallav Purohit	Miembro del COTRAB	India
Madi Sakande	Miembro del COTRAB	Burkina Faso
Tao Ren	Miembro del COTRAB	China
Giorgio Rusignuolo	Miembro del COTRAB	Estados Unidos
Leyla Sayin	Miembro del COTRAB	Turquía
Nihar Shah	Miembro del COTRAB	India
Andrea Voigt	Miembro del COTRAB	Alemania
Asbjørn L. Vonsild	Miembro del COTRAB	Dinamarca
Christian M. Wisniewski	Miembro del COTRAB	Estados Unidos
Samuel Yana Motta	Miembro del COTRAB	Perú

Abreviaturas: COTE: Comité de Opciones Técnicas sobre Espumas Rígidas y Flexibles; COTSI: Comité de Opciones Técnicas sobre Supresión de Incendios; COTBM: Comité de Opciones Técnicas sobre Bromuro de Metilo; COTMQ: Comité de Opciones Técnicas Médicas y sobre Productos Químicos; COTRAB: Comité de Opciones Técnicas sobre Refrigeración, Aire Acondicionado y Bombas de Calor.

Anexo IV*

Matriz de conocimientos especializados necesarios para el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica en mayo de 2024

Órgano	Conocimientos especializados necesarios	Artículo 5/No integradas en el artículo 5
Expertos de alto nivel	Expertos con amplia experiencia en evaluaciones técnicas y económicas del GETE, especialmente en transiciones y retos sectoriales de las partes del A5; amplio conocimiento y experiencia respecto a las decisiones, directrices, operaciones y financiación asociada del Fondo Multilateral (FML) para satisfacer las necesidades económicas de las partes del A5 en el marco de la eliminación progresiva de SAO y HFC. Experto en el análisis y la evaluación (incluida la modelización) de factores, como la eficiencia energética y la economía regional, para la previsión de la penetración en el mercado y la posible disposición futura de HCFC, HFC y alternativas.	Artículo 5 o no integradas en el artículo 5
COT de Espuma	Expertos en producción de poliestireno extruido en India y China	Artículo 5
	El sistema de poliuretano incluye a expertos técnicos (especialmente de pequeñas y medianas empresas)	Artículo 5 del sur de África, Oriente Medio, sudeste asiático o México
COT de Supresión de Incendios	Uso de HFC y alternativas	Sudamérica, Oriente Medio y África (2)
	Uso de halones y alternativas en la marina mercante y recuperación del desguace de buques	India, Pakistán
	Centrales de energía nuclear	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5
	Aviación civil, (esp. actividades de mantenimiento, reparación y revisión)	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5
	Reciclaje de halones y HFC	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5
	Utilización de halón 1301 como materia prima y emisiones	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5
COT del Bromuro de Metilo	Usos cuarentenarios del BM y sus alternativas, especialmente en el sudeste asiático	Artículo 5
	Alternativas a los usos cuarentenarios del BM adoptados en Europa	No integradas en el artículo 5
	Miembros expertos en desinfestación de productos agrícolas y acuerdos comerciales bilaterales y vínculos con el Comité Técnico de Tratamientos Fitosanitarios (TPPT) y la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.	Artículo 5 o no integradas en el artículo 5
	Industrias de viveros, en especial los problemas que afectan al sector de la fresa a escala mundial	Artículo 5 o no integradas en el artículo 5
COT Médico y Químico	Fabricación de aerosoles	China, Indonesia, América Latina
	Fabricación y uso a escala mundial de CTC y VSLS	Artículo 5 o no integradas en el artículo 5
	Fabricación de semiconductores y otros productos electrónicos	Asia Oriental, no integradas en el artículo 5
	Tecnologías de gestión y destrucción del final de la vida útil	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5
	Inhaladores dosificadores	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5
COT de Refrigeración, Aire Acondicionado y Bombas de Calor	Expertos con amplia experiencia en refrigeración industrial, tanto para la cadena de frío alimentaria y farmacéutica como para otras aplicaciones industriales.	Artículo 5 y no integradas en el artículo 5

Abreviaturas: COT: Comité de Opciones Técnicas.

* El anexo no ha sido objeto de revisión editorial oficial en inglés.