



**Programa de las
Naciones Unidas
para el Medio Ambiente**



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/41
14 de abril de 2014

ESPAÑOL
ORIGINAL: ENGLISH

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Septuagésima segunda Reunión
Montreal, 12 – 16 de mayo de 2014

**ACTIVIDADES ADICIONALES PARA MAXIMIZAR LOS BENEFICIOS CLIMÁTICOS EN EL
SECTOR DE PRODUCCIÓN DE LOS HCFC (DECISIÓN 71/51 B))**

Antecedentes

1. El Comité Ejecutivo se planteó en la 71ª Reunión la cuestión de cómo aplicar la Decisión XXV/5 por la que se le pedía, entre otras cosas, analizar la conveniencia de considerar si la realización de nuevos proyectos de demostración para validar las alternativas y las tecnologías con bajo PCA, conjuntamente con actividades adicionales para aprovechar al máximo los beneficios para el clima, ayudaría a las Partes que operan al amparo del artículo 5 a seguir reduciendo al mínimo el impacto ambiental de la eliminación de los HCFC. Tras las deliberaciones pertinentes al caso, el Comité decidió, entre otras cosas, estudiar en la 72ª Reunión cuestiones relacionadas con las actividades adicionales para maximizar los beneficios climáticos en el sector de producción de HCFC (Decisión 71/51 b)).

2. En cumplimiento de la Decisión 71/51, la Secretaría ha preparado el presente documento, en el que se reseñan las cuestiones sobre el medio ambiente conexas a la producción de los HCFC, y plantea otras posibles actividades destinadas a realzar al máximo los beneficios climáticos derivados del sector de producción de tales HCFC.

Sector de producción de HCFC

3. El sector de producción de HCFC se compone de 38 instalaciones situadas en siete países que operan al amparo del artículo 5 (28 en China, cinco en la India, y una en cada uno de los siguientes países: Argentina, (la República Popular Democrática de) Corea, México, (la República de) Corea y (la República Bolivariana de) Venezuela). La producción básica total acumulativa de referencia atinente a los HCFC se ha establecido en 501 266 toneladas métricas (tm), cifra compuesta por 375 262 tm de HCFC-22, 95 368 tm de HCFC-141b, 27 669 tm de HCFC-142b, 2 529 tm de HCFC-123 y 437 tm de HCFC-124. China produce el 86 por ciento de todos los HCFC y el 81 por ciento de los HCFC-22. Las instalaciones de todos los demás países producen tan sólo HCFC-22.

Desechos conexos a la producción de los HCFC que se emiten a la atmósfera

4. La repercusión más importante de la producción de los HCFC sobre el medio ambiente es la emisión de tres subproductos de los hidrofluorocarbonos (HFC), los cuales tienen consecuencias significativas sobre el clima, a saber: los que se consumen ampliamente y se producen intencionadamente para satisfacer las demandas (HFC-143a (PCA de 3 800) y HFC-125 (PCA de 2 800)); y aquellos que al tener una capacidad de uso muy limitada se emiten a la atmósfera como desecho gaseoso (HFC-23 (PCA de 11 700))¹.

5. El HFC-143a es un subproducto de la producción del HCFC-141b o del HCFC-142b, y puede consumirse en forma de componente (47-52 por ciento) de mezclas refrigerantes tales como R-404A, R-408A y R-507. El HFC-125 es un subproducto de la producción del HCFC-123 o del HCFC-124, y es un componente de diversas mezclas refrigerantes, incluidas R-410A (50 por ciento), R-407C (25 por ciento), R-404A (44 por ciento) y R-408A (7 por ciento). El HFC-125 puede también consumirse como agente en la extinción de incendios en sustitución del halon-1301. Puesto que el HFC-143a y el HFC-125 son componentes de diversas mezclas refrigerantes que se consumen actualmente en muy alto grado como alternativas a los HCFC, habrá que considerarlos como productos propiamente dichos. El HFC-125 se produce también en grandes volúmenes y se consume en otras aplicaciones. Por ende, la reducción de sus emisiones puede considerarse en el contexto de los esfuerzos por reducirlas, considerando por lo tanto como objetivo de eliminación su consumo en la composición de refrigerantes y en otras aplicaciones (para el HFC-125).

6. El HFC-23 es un subproducto inevitable de la producción del HCFC-22. El HFC-23 llegó anteriormente a recuperarse y a emplearse como materia prima para la producción del halon-1301; esta práctica, sin embargo, ha caído en desuso. Si bien se usa una pequeña cantidad HFC-23 como agente extintor, predominantemente en los procesos de grabado de plasma en seco de la fabricación de semiconductores, y en la refrigeración criogénica bien en estado puro o como componente de una mezcla, y al no consumirse la inmensa mayoría del HFC-23 producido, se emite a la atmósfera, se captura o se destruye². Al mejor saber y entender de la Secretaría, no existe un consumo del HFC-23 como materia prima que sea técnica y comercialmente viable. El consumo del HFC-23 como materia prima en reacciones químicas está convirtiéndose en una esfera activa y así continuará algún tiempo³.

7. Partiendo del volumen de HCFC-22 que se produce para usos controlados por parte de todos los países que operan al amparo del artículo 5 y que notificaron datos en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal, los volúmenes de HFC-23 pueden estimarse. De emitirse a la atmósfera todo el HFC-23 producido, su repercusión potencial en el clima⁴ puede encontrarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Producción de HFC-23 y su repercusión potencial en el clima

	2008	2009	2010	2011	2012	Consumo básico de referencia
HCFC-22 (tons. PAO)*	18 154	20 428	20 851	20 896	22 640	20 639
HCFC-22 (tm)	330 078	371 418	379 105	379 925	411 634	375 262
HFC-23 (tm)**	9 902	11 143	11 373	11 398	12 349	11 258
Toneladas equivalente de CO ₂	115 853 400	130 373 100	133 064 100	133 356 600	144 483 300	131 718 600

*Producción de HCFC-22 para usos controlados en todos los países que operan al amparo del artículo 5; datos obtenidos de los datos notificados en virtud del artículo 7.

**Asumiendo que los subproductos del HFC-23 lleguen a ser el 3 por ciento de la producción de HCFC-22, en tm.

¹ Valor PCA en un lapsus de 100 años. Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CNUMCC).

² Beneficios de la eliminación gradual del consumo de los HFC en virtud del Protocolo de Montreal, Agencia Federal de Protección Ambiental, mayo de 2011.

³ Trifluorometano (CF₃H): ¿Desecho industrial o material prima útil? Journal of Postdoctoral Research, Septiembre de 2013, Loker Hydrocarbon Research Institute, Universidad de Southern California.

⁴ Sirviéndose de un valor PCA de 11 700 para el HFC-23, la repercusión climática se calcula utilizando el tonelaje de HFC-23 multiplicado por 11 700.

8. Al ser uno de los más potentes gases de efecto invernadero, la emisión de HFC-23 ha ocasionado preocupaciones específicas y la reducción de la misma ha concentrado los esfuerzos mundiales para combatir el cambio climático. Bajo los auspicios del Mecanismo de desarrollo no contaminante, se financió un total de 19 proyectos de reducción del consumo de HFC-23, alcanzándose una destrucción máxima de 6 928 toneladas de HFC-23 y una reducción de las emisiones por valor de 80 810 710 toneladas equivalentes de CO₂ anualmente⁵. Este volumen llega a ser el 62 por ciento del total de HFC-23 producido, calculado partiendo de la producción básica de HCFC-22 para usos controlados⁶ y el 40 por ciento de la suma de usos controlados y materias primas. El resto de HFC-23 se emite a la atmósfera. Dada la escala de las repercusiones de la emisión de HFC-23 sobre el calentamiento mundial, podrían considerarse actividades adicionales para reducir su producción y la de sus gases de efecto invernadero conexos.

Actividades adicionales posibles y retos

Notificación y supervisión de la producción de HFC-23

9. El nivel de la producción de HFC-23 se supervisó en las instalaciones y cadenas de producción conexas a los proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante, como prescripción necesaria para calcular los derechos de emisión de carbono⁷. Podrían considerarse actividades adicionales con el fin de supervisar las emisiones de HFC-23 y recoger datos más precisos, supervisar mejor el proceso de producción, asentar los cimientos para una mejora ulterior en la reducción de las emisiones de HFC-23, promover la concienciación en el marco del sector y alentar a la ejecución de mejores prácticas en la gestión de las emisiones de HFC-23.

10. Los obstáculos potenciales a la supervisión de HFC-23 incluyen los costos de capital y los de explotación del equipo de supervisión (es decir, el equipo de medida, el muestreo reglamentario y de instalación, los ensayos y los datos de análisis). Por ejemplo, en el caso de los proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante, la emisión de HFC-23 se mide contabilizando el caudal y la cromatografía de gases. Otro impedimento es la ausencia de prescripciones reglamentarias para dicha supervisión. Si bien el HFC-23 se incluye en el inventario de gases de efecto invernadero que agotan la capa de ozono, la metodología de elaboración y notificación de informes⁸ aprobada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático permite que la emisión de HFC-23 se estima partiendo de la producción de HCFC-22. Puesto que no existen prescripciones reguladoras atinentes a la supervisión de los países productores que operan al amparo del artículo 5, cabe la posibilidad de que los productores de HCFC-22 no estén dispuestos a supervisar voluntariamente su producción de HFC-23.

Estudio sobre la reducción de emisiones y optimización de los procesos de producción

11. El régimen de generación de desechos de HFC-23 varía de una instalación a otra, en gran medida en función del grado de optimización de dicha instalación y de las condiciones de explotación de la misma. Las investigaciones efectuadas⁹ arrojan que en aquellas instalaciones que no están plenamente optimizadas para reducir los HFC-23, el límite superior de las emisiones de HFC-23 es de entre el 3 y el 4 por ciento de la producción de HCFC-22. No obstante, un gran número de instalaciones actualmente en funcionamiento han ejecutado cambios en sus procesos para reducir la generación de los HFC-23. En estas instalaciones, la gama más probable de emisiones cae entre el 1,5 y el 3 por ciento de

⁵ Reducción total de las emisiones de carbono en 19 proyectos de reducción de HFC-23 financiados por el Mecanismo de desarrollo no contaminante. Los datos se obtuvieron de los documentos de diseño de proyectos.

⁶ Asumiendo un régimen de generación de HFC-23 del 3 por ciento.

⁷ Metodología de supervisión y cálculo del consumo básico de referencia aprobada AM 0001 "Descomposición del flujo de trifluorometano de desecho", por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

⁸ Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre los Cambios Climáticos, 2006.

⁹ La emisión de los HFC-23 derivados de la producción de los HCFC-22, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/3_8_HFC-23_HCFC-22_Production.pdf, IPCC.

la producción, aproximadamente, siendo un 2 por ciento una estimación media razonable. El informe IPCC/TEAP¹⁰ recoge también que las técnicas y procedimientos destinados a reducir la generación de HFC-23 mediante la optimización de procesos puede reducir la media de emisiones a un 2 por ciento o menos de la producción de HCFC-22. La media de los regímenes reales de generación de desechos de 19 proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante es del 3,09 por ciento¹¹, siendo del 2,73 por ciento para los regímenes aplicados con miras a la adquisición de derechos de emisión de carbono¹². Si la producción de HFC-23 pudiera reducirse del 3 por ciento¹³ al 2 por ciento de la producción de HCFC-22 en todas las 26 instalaciones de producción de HCFC-22 de los países que operan al amparo del artículo 5, aplicándolo a la producción básica de HCFC-22 a título de ejemplo, resultaría una reducción de 3 753 tm de producción de HFC-23 y una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero de 44 millones de toneladas equivalente de CO₂¹⁴.

12. Un estudio de la optimización de procesos y de la reducción de emisiones examinaría el diseño de proyectos y la situación operativa de las instalaciones de producción de HCFC-22; identificaría los factores que potencialmente afectan al régimen de generación de desechos de HFC-23; y propondría medidas ulteriores que podrían, a su vez, introducirse para mejorar el diseño de proyecto y/o las condiciones de explotación para reducir la emisión de HFC-23 y/o incrementar la eficacia del sistema. Este estudio podría además facilitar información sobre los costos y beneficios de la optimización de procesos y la repercusión sobre la producción de HCFC-22. A las instalaciones que participen en el estudio podrían facilitárseles asistencia técnica. Las recomendaciones posteriores del estudio podrán ejecutarse a fin de mejorar la explotación de otras instalaciones.

13. El impedimento potencial para llevar a cabo el estudio sobre la reducción de las emisiones y la optimización de los procesos de producción podría ser que fuera la falta de incentivos para que las instalaciones productoras de HCFC-22 participaran en el programa, como consecuencia de la inevitable perturbación de la producción normal si se implantan cambios en el proceso, el posible costo de capital adicional necesario para la optimización, el periodo de tiempo prolongado hasta beneficiarse del cambio, y la incertidumbre del futuro mercado de HCFC-22. Cuestiones de confidencialidad podrían también impedir que las instalaciones dieran a conocer el diseño de las plantas y las condiciones de explotación en el contexto de la competencia de mercado, no solo en lo tocante al uso controlado sino también a la producción de materias primas. Lo que es más, la selección de instalaciones en las que ejecutar la implantación podría complicarse. Por ejemplo, es probable que las instalaciones con condiciones de explotación deficientes y que pudieran mejorarse mucho sean económicamente menos competitivas. De ser así, cabe la posibilidad de que fuera más rentable eliminar la producción de HCFC-22 que optimizarla. La optimización puede que sea más rentable en aquellas instalaciones que son competitivas y tienen el potencial de seguir funcionando un periodo de tiempo más largo. Además, la asistencia a un número selectivo de productores bien podría afectar a una competencia justa en el mercado durante la eliminación de HCFC. Habida cuenta de los diversos factores antedichos, podría planearse un proyecto de demostración para realizar una prueba respecto de la reducción de emisiones y del estudio de optimización. La experiencia que se obtuviera y las lecciones que se aprendieran podrían emplearse para tomar ulteriormente medidas sobre el curso a seguir.

¹⁰ Informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre los Cambios Climáticos/Grupo de evaluación técnica y económica (IPCC/TEAP): salvaguardia de la capa de ozono y Sistema Climático Mundial (*safeguarding the Ozone layer and the Global Climate System*), 2005, página 79.

¹¹ Calculado partiendo de una media de los regímenes de generación de desechos de todas las cadenas de producción del Mecanismo de desarrollo no contaminante durante un periodo de tres años anteriores a la concesión de derechos de emisión de carbono.

¹² Esta es la media de los regímenes de generación de desechos aplicada en 19 proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante; datos obtenidos de los documentos de diseño de dicho mecanismo.

¹³ Esta es la media de los regímenes de generación de desechos de HFC-23 de 11 proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante en China.

¹⁴ La reducción de HFC-23 se calcula multiplicando la producción básica HCFC-22 de 375 262 tm por 1 por ciento, lo que equivale a 3 753 tm. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se calcula multiplicando 3 753 tm por el valor PCA del HFC-23 (11 700), de lo que resulta 43 910 100 toneladas equivalente de CO₂.

Normativas y regulaciones

14. A fin de supervisar los niveles de las emisiones de HFC-23 podría considerarse la creación de normativas y regulaciones, la implantación de normas de reducción de emisiones o facilitar la destrucción de HFC-23 en todas las instalaciones productoras de HCFC-22 con el apoyo del Fondo Multilateral a guisa de iniciativa de mejores prácticas para la eliminación del consumo de HCFC-22. El desarrollo y aplicación de tales normativas y regulaciones requeriría la aprobación y el respaldo de los gobiernos de los países productores que operen al amparo del artículo 5.

15. Las iniciativas tomadas por las instalaciones para ejecutar la reducción de emisiones de HFC-23 habrán de tenerse en consideración a la hora de establecer una jerarquía de prioridades de eliminación o de cierre de la capacidad productiva. Las instalaciones productoras de HCFC-22 tiene, por lo general, un periodo de vida útil de 15 años antes de ser necesario su reemplazamiento. Las instalaciones de reciente fabricación siguen procesos optimizados y tienen un menor régimen de generación de desechos de HFC-23 que las más antiguas. Desde el punto de vista de los beneficios para el clima, la eliminación de los HCFC-22 en el sector productivo comenzará en las instalaciones más antiguas cuyos regímenes de generación de desechos de HFC-23 son más elevados. Así pues, la estrategia para la eliminación de la producción de los HCFC tendrá en cuenta no sólo el factor económico (cierres de menor costo) sino también la repercusión en el medio ambiente conexas con la emisión de HFC-23.

Destrucción de los HFC-23 por medio de instalaciones de incineración in situ/externas

16. El planteamiento más fundamentado para la gestión de los HFC-23, en lo que al medio ambiente respecta, es el de su destrucción. De las 26 instalaciones productoras de HCFC-22 emplazadas en países que operan al amparo del artículo 5, ocho (8) no disponen de medios de destrucción, de las que seis se encuentran en China, una en la República Popular Democrática de Corea y otra en la República Bolivariana de Venezuela. Hay algunos medios de incineración situados en las instalaciones del Mecanismo de desarrollo no contaminantes que son insuficientes para atender a todas las cadenas de producción. Por ejemplo, de las 33 cadenas de producción de China, tan sólo se incluyen 15 en proyectos de dicho Mecanismo.

17. El costo de capital de los medios de incineración varía de un proyecto a otro. Partiendo de la información recogida en el informe de auditoría técnica del sector de producción de China, el costo de los medios de incineración englobados en los proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante oscila entre 3,8 y 8,0 millones de \$EUA, lo que cubre los costos del incinerador y los de los medios auxiliares conexos. El informe¹⁵ elaborado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre los Cambios Climáticos/Grupo de evaluación técnica y económica (IPCC/TEAP) señaló que costos de capital instalado comprendidos entre 2,0 y 8,0 millones de \$EUA y un costo anual de explotación comprendido entre 89 000 \$EUA y 350 000 \$EUA, y que el costo de la destrucción de la emisión HFC-23 derivados de la producción de HCFC-22 es inferior a 0,2\$EUA/tm de CO₂.

18. La cuestión principal respecto de la destrucción de los HFC-23 trata de la financiación del capital y de los costos de explotación. Ante la prohibición del proyecto de descomposición de HFC-23 por los principales mercados de derechos de emisión de carbono, tales como el sistema del Régimen de comercio de derechos de emisiones de carbono y el de Normas para la verificación de los derechos de emisión de carbono, el futuro de los proyectos del Mecanismo de desarrollo no contaminante queda en entredicho. Cabe la posibilidad de planificar un proyecto de demostración para explorar los modelos potenciales de financiación para la incineración de los HFC-23, que, por ejemplo, se fundamente en la responsabilidad compartida entre los productores, los Gobiernos pertinentes y el Fondo Multilateral.

¹⁵ Informe especial de IPCC/TEAP: *Safeguarding the ozone layer and the global climate system*, 2005 (páginas 81 y 15).

Resumen

19. Cabe la posibilidad de considerar la demostración de algunas de las actividades antedichas. Podría haber un proyecto de demostración para establecer el sistema de supervisión de la producción de los HFC-23; un estudio para evaluar los medios de optimización del proceso con miras a reducir a un mínimo la emisión de los HFC-23; una evaluación de la posibilidad regulatoria atinente a la gestión de los HFC-23; o un estudio del uso de los HFC-23 como la materia prima alternativa. También sería posible una demostración de la destrucción de los HFC-23, algo que nunca antes ha sido financiado por el Fondo Multilateral.

RECOMENDACIÓN

20. El Comité Ejecutivo puede estimar oportuno:

- a) Tomar nota del documento titulado Actividades adicionales para maximizar los beneficios climáticos en el sector de producción de los HCFC (Decisión 71/51 b)) (UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/41); y
- b) Analizar si alguna de las siguientes actividades podría considerarse como parte de futuros planes administrativos:
 - i) Supervisión de la producción de HFC-23 y elaboración y notificación de informes al respecto;
 - ii) Estudio sobre la reducción de emisiones y la optimización de los procesos de producción;
 - iii) Normativas y regulaciones; y
 - iv) Destrucción de HFC-23 por medio de instalaciones de incineración in situ/externas.
