



PNUMA



ACCIÓN OZONO

Número Especial 2009

2010

¿Y después?

**Aprovechar el buen éxito del
Protocolo de Montreal y encarar
los desafíos que vienen**



Contenido

Editorial, <i>por Achim Steiner</i>	3
Asociaciones fuertes y políticas nacionales sólidas llevan a progreso extraordinario en la protección de la capa de ozono	4
Proteger la capa de ozono protege el clima para las generaciones futuras, <i>por Mostafa K. Tolba</i>	5
Nuevos cambios en el Protocolo de Montreal y el enfoque de Japón, <i>por Masayoshi Mizuno</i>	6

Sección 1: Alcanzar los compromisos de 2010

Alcanzar los compromisos de 2010: ¿es el cumplimiento universal una realidad?, <i>por Robyn Washbourne</i>	7
La recta final hacia los compromisos de 2010, <i>por Atul Bagai, Thanavat Junchaya y Shaofeng Hu</i>	8
<i>Por Jeremy Bazye, Mirian Vega, Abdulelah Alwadae y Halvart Koeppen</i>	9
<i>Por Nermin Othman, Makhtumkuli Akmuradov y Jorge Sánchez Segura</i>	10
Se va, se va, casi se fue: la eliminación del bromuro de metilo en África, <i>por Melanie Miller, Marta Pizano y David Okioga</i>	11
Aduanas y el Protocolo de Montreal: éxito mediante la cooperación y la coordinación, <i>por Kunio Mikuriya</i>	13

Sección 2: El desafío de los HCFC

Los clorofluorocarbonos deben desaparecer definitivamente, <i>por Gerd Leipold</i>	14
Los desafíos y la oportunidad para la eliminación acelerada de los HCFC bajo el Protocolo de Montreal, <i>por Drusilla Hufford</i>	15
Progreso en la eliminación de HCFC: perspectivas industriales desde China, <i>por Yang Mianmian</i>	17
Una historia de dos protocolos: el caso del Senegal, <i>por Marianne Wenning</i>	18
Mantener el impulso del Protocolo de Montreal: una perspectiva desde la UE, <i>by Ndiaye Cheikh Sylla</i>	19
Cómo las futuras emisiones de HFC podrían desencadenar beneficios climáticos ya alcanzados por el Protocolo de Montreal, <i>por Guus J. M. Velders, David W. Fahey, John S. Daniel, Mack McFarland, Stephen O. Andersen</i>	20
Nuevas estrategias para sostener al Protocolo de Montreal para proteger el clima, <i>por Durwood Zaelke y Peter M. Grabel</i>	22
¿Y si no hubiera existido el Protocolo de Montreal?, <i>por Paul A. Newman</i>	23
Cómo se mide el ozono estratosférico en todo el mundo, <i>por Geir O. Braathen</i>	24
El enfoque integral de ASHRAE a la protección del clima, <i>por Gordon Holness</i>	26
Maximizar los beneficios climáticos de la eliminación de los HCFC, <i>por Suely Carvalho, S. M. Si Ahmed, Rajendra Shende y Steve Gorman</i>	27
El Fondo Multilateral para la implementación del Protocolo de Montreal: Facultando a los países en vías de desarrollo para eliminar los HCFC, <i>por Maria Nolan</i>	28
La Secretaría del Ozono: por qué no podemos dormirnos en nuestros laureles, <i>por Marco Gonzalez</i>	28
El Protocolo de Montreal: el primer acuerdo ambiental global en alcanzar ratificación universal	29

Sección 3: Mantener el cumplimiento más allá del 2010

El desafío de los HCFC del Protocolo de Montreal: Oportunidad para otro éxito, <i>por Stephen O. Andersen y K. Madhava Sarma</i>	30
Recolección y destrucción de gases de efecto invernadero que destruyen el ozono: lecciones del ámbito militar, <i>por Anton L. C. Janssen y Robert S. Thien</i>	31
Tecnología de siguiente generación en aire acondicionado móvil, <i>por Stella Papasavva and Kristen Taddonio</i>	32
Recordar el Protocolo de Montreal más allá de 2010... <i>por Rajendra Shende</i>	33
Citas memorables sobre el ozono	34
Justo en el blanco	35
Publicaciones	36

Editorial

Achim Steiner

Los tratados del ozono han alcanzado, en 2009, una serie de puntos de referencia extraordinarios que mantendrán, en 2010 y más allá, el esfuerzo de la comunidad internacional en su tarea en pos de una Economía Verde de bajo consumo de carbón y eficiente en sus recursos.

Con el acceso este año de la democracia más joven –Timor Leste– el Protocolo de Montreal habrá alcanzado la meta singular de ratificación universal.

Esto manda una señal fuerte y remarcable de solidaridad global no sólo para enfrentar el agotamiento del ozono, sino cada vez más para responder a otros asuntos urgentes y desafíos de sustentabilidad: nada menos que el cambio climático.

2010, por ejemplo, marca la fecha en la que los países en vías de desarrollo están calendarizados para eliminar completa y finalmente los clorofluorocarbones (CFC) y los halones.

Los CFC de productos como los refrigerantes, fueron la principal motivación para que la acción global protegiera la capa de ozono de la tierra como resultado de evidencia científica que mostraba que su producción y consumo estaban destruyendo este escudo delgado y gaseoso, y exponiendo al público a mayor riesgo de cáncer de piel y cataratas.

Sabemos ahora que esta eliminación también ha contribuido a comprarle al mundo un poco de alivio con respecto al calentamiento global.

Así, un trabajo científico en 2007 calculó los beneficios de la mitigación climática del tratado de ozono en un total equivalente a 135 mil millones de toneladas de CO₂ desde 1999, o un retraso del calentamiento global de siete a 12 años.

En ese mismo año los gobiernos explícitamente acordaron acelerar el congelamiento y la eliminación de sustancias reemplazantes con CFC —los hidroclorofluorocarbones (HCFC) —por su impacto en el cambio climático.

Los máximos beneficios sólo sucederán si esto va de la mano con la introducción de equipo más eficiente en su uso de energía que pueda trabajar con sustancias que tienen potencial de calentamiento bajo o nulo.

El foco está ahora en un cambio rápido hacia hidrofluorocarbones (HFCs). Este año los científicos, en reportes de la Academia Nacional de Ciencias de los EE. UU., sugirieron que si éstos fueran las sustancias elegidas para el reemplazo, los impactos en el clima serían graves.

Los científicos argumentan que el uso de HFC podría aumentar mucho en los próximos años como reemplazo en productos como las espumas de aislamiento, las unidades de aire acondicionado y la refrigeración.

En un escenario donde las emisiones de dióxido de carbono están fijadas a 450 partes por millón, en 2050 los HFCs podrían ser 9 gigatoneladas —lo equivalente a alrededor del 45 por ciento del total de emisiones de CO₂ — si su crecimiento no se controla.

Al contrario, la acción rápida para congelar y recortar las emisiones anuales junto con el fomento de las alternativas ya a la mano, podría hacer que para 2050 las emisiones de HFC descendieran por debajo de 1 gigatonelada.

De manera importante, el año pasado los gobiernos solicitaron a los Secretarios Ejecutivos del Protocolo de Montreal y a la Convención Marco sobre Cambio Climático de la Naciones Unidas para cooperar de manera más cercana sobre estos asuntos, y esto se llevó adelante en 2009 en el espíritu de “Una ONU”.

En un mundo restringido financieramente, que también enfrenta restricciones climáticas, los gobiernos necesitan maximizar los beneficios económicos y sociales en todos los desafíos ambientales de nuestro tiempo. Este es uno de los presupuestos de la iniciativa de Economía Verde del PNUMA.

Es un principio que puede llevarse a la vigésimo primera Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal en Egipto en noviembre, días antes de la crucial convención de la ONU sobre el clima en Copenhague, donde el mundo deberá sellar el pacto de un acuerdo integral y de amplio alcance.

La historia de los tratados del ozono ha sido muy notable —si los gobiernos, la sociedad civil y los científicos pueden demostrar el mismo compromiso en el futuro que en el pasado, entonces se escribirán más capítulos extraordinarios: algunos que cada vez más se entretajan con el cambio climático y otros que vayan desde productos químicos y manejo de desechos hasta tecnologías energéticamente eficientes, salud humana y las Metas de Desarrollo del Milenio de la ONU.

Sr. Achim Steiner

Vice-Secretario General de la ONU y Director Ejecutivo Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

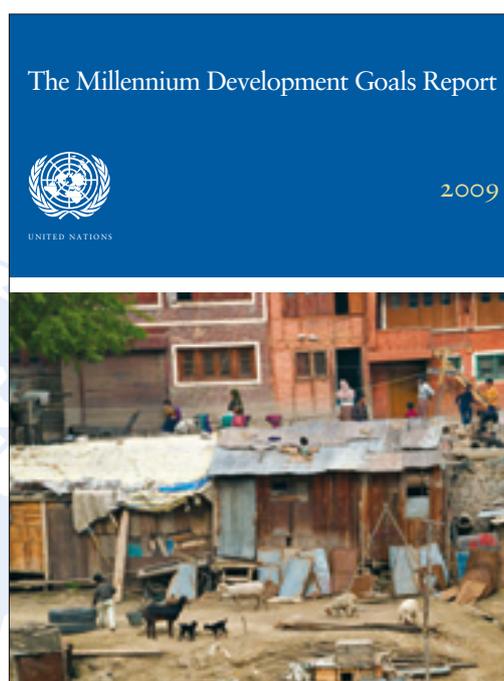
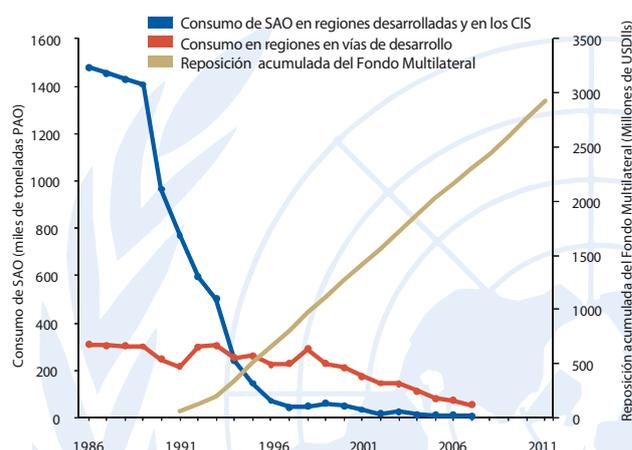
Asociaciones estrechas y políticas nacionales sólidas llevan a progreso extraordinario al proteger la capa de ozono

“...En lo global, el mundo se unió para alcanzar el 97% de reducción en el consumo de sustancias que agotan la capa protectora de ozono de la Tierra, sentando un nuevo precedente para la cooperación internacional...”

SHA ZUKANG

Vicesecretario General de la ONU para Asuntos Económicos y Sociales

Consumo de todas las sustancias agotadoras del ozono (SAO), 1986-2007 (miles de toneladas métricas de potencial agotador del ozono) y la reposición del Fondo multilateral del Protocolo de Montreal (millones de USDIs)



De 1986 a 2007, los 195 países que hoy son parte del Protocolo de Montreal han alcanzado 97% de reducción en su consumo de sustancias que agotan la capa de ozono de la Tierra. Este extraordinario logro es un ejemplo principal tanto de la integración de principios de desarrollo sustentable dentro de los marcos de política nacional (MDG 7) como de una asociación global para el desarrollo (MDG8).

A la fecha, 177 Partes del Protocolo de Montreal han promulgado especificaciones técnicas nacionales o legislación para promover la protección efectiva de la capa de ozono y el cumplimiento sustentable con el Protocolo. Además de financiar estas actividades cruciales, el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal ha, durante los 19 años pasados, apoyado la construcción de capacidades y las redes sociales de

quienes hacen las políticas, funcionarios de aduanas y otros. El Fondo también ha ayudado a transferir tecnologías esenciales que han facultado a los países en desarrollo a dar un salto hacia tecnologías nuevas y eficientes energéticamente, y a exportar sus bienes al mercado global.

Aún quedan desafíos. Entre los principales está eliminar los HCFC a la vez que se evite el uso de alternativas con alto potencial de calentamiento global. Otros asuntos graves incluyen el manejo de existencias de sustancias que agotan la capa de ozono (incluyendo su destrucción) y asegurar que el comercio ilegal no emerja después de que sustancias claves hayan sido eliminadas. Finalmente, deben aún encontrarse alternativas tecnológica y económicamente viables para los pocos usos críticos y esenciales hoy exentos en los Estados parte del Protocolo.

Proteger la capa de ozono protege el clima para las generaciones futuras

Mostafa K. Tolba

El presidente de los EE.UU., Barack Obama, el presidente de México, Felipe Calderón y el primer ministro canadiense Stephen Harper dieron energía al debate sobre el clima mundial el 10 de agosto, cuando se comprometieron a “trabajar juntos en el marco del Protocolo de Montreal para reducir gradualmente el uso de HFC y lograr reducciones significativas de este gas de efecto invernadero. “Esto es emocionante, pues el Protocolo de Montreal comenzaría rápidamente, marcaría un ritmo desafiante, utilizaría sus probados Fondo Multilateral y red de oficinas para apoyar a las Partes Artículo 5 a cumplir sus obligaciones. Es tanto más significativo porque la ciencia que impulsa esta valiente declaración fue redactada por un equipo interdisciplinario de científicos de nuestros Grupo de Evaluación Científica (SAP, en inglés) Tecnológica y el Grupo de Evaluación Económica (PAE). (Ver artículo en página 20).

Como Director Ejecutivo del PNUMA que presidió la creación del Protocolo de Montreal y sus instrucciones, naturalmente estoy muy orgulloso de lo que las Partes están haciendo para proteger el clima y el ozono.

Durante las últimas tres décadas los gobiernos, organismos internacionales, y las ONG han desarrollado métodos cada vez más eficaces ante problemas ambientales transfronterizos. Desde la posición tradicional de insularidad por la cual una nación rechazaba la intromisión en sus políticas, en el campo ambiental los gobiernos se han dado cuenta de que algunos problemas deben solucionarse mediante la cooperación. Uno de estos problemas fue la protección de la capa de ozono.

En 1981, la acumulación de información científica llevó al Consejo de Administración del PNUMA a establecer un grupo de trabajo ad hoc de expertos técnicos y jurídicos para elaborar un convenio marco sobre la protección de la capa de ozono. Las negociaciones del grupo duraron más de tres años.

A pesar de los desacuerdos en las negociaciones, se reconoció en general que, a pesar de que persistirían incertidumbres científicas algún tiempo, era necesario considerar las consecuencias de esperar una certidumbre total, cuando las medidas adoptadas ahora podrían evitar daños irreversibles a la capa de ozono. No sólo fue necesaria la cooperación en la investigación, prevista en el convenio, sino que también los riesgos potenciales hicieron esencial adoptar un protocolo para reducir las emisiones de CFC, los principales causantes del agotamiento del ozono. Durante las negociaciones del convenio marco, se abogó por un protocolo con múltiples opciones que facultara a países en circunstancias económicas muy diferentes a aceptarlo, a la vez que recompensara acciones hechas en pos de reducir el uso de CFC en más naciones más ricas. Otra propuesta fue la de limitar la capacidad de producción. Nada de esto fue aceptado por los negociadores para su inclusión en el convenio o en un protocolo aparte.

Una conferencia de plenipotenciarios celebrada en Viena, en marzo 1985 aprobó un tratado para proteger la capa de ozono, comprometiéndose sus signatarios sólo a adoptar medidas adecuadas para proteger la salud humana y el medio ambiente de actividades humanas con posibles efectos adversos sobre la capa de ozono. No se establecieron medidas específicas de control en la Convención.

Sin embargo, la Conferencia pidió al PNUMA continuar trabajando en un protocolo sobre sustancias destructoras del ozono que se aprobó el año siguiente. Las negociaciones para el protocolo se iniciaron en 1986 en un

clima diferente. La información científica a favor de un protocolo eficaz sigue llegando, y factores económicos le han dado importancia adicional.

Los Estados Unidos y las 12 naciones de la Comunidad Europea surgieron como los principales protagonistas en el proceso diplomático que culminó en el Protocolo de Montreal. A pesar de sus valores compartidos en política, economía y ambiente, los Estados Unidos y la CE estuvieron en desacuerdo en cada asunto en cada paso hacia Montreal.

Los preparativos para la negociación de un Protocolo relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (más tarde llamado el Protocolo de Montreal) comenzó con las siguientes áreas de desacuerdos graves: los países del Grupo de Toronto (Canadá, EE.UU., Noruega, Sudán, Finlandia y Australia), abogaron por el paro total de la producción y recortes importantes; la CE, por un tope en la producción, pero sin recortes; la URSS y el Japón se mostraron renuentes a aceptar recorte alguno; los países en desarrollo temían que las medidas de control impidieran su desarrollo; la mayor parte de las industrias se opusieron a reducciones en la producción y uso de CFC; hubo también diferencias sobre la forma de una serie de puntos a incluirse en el Protocolo.

Después de un maratón de negociaciones informales, la cuestión de las medidas de control tuvo solución mediante un compromiso para reducir la producción y el consumo de los cinco tipos de CFC en un 50 por ciento en 1999, con 1986 como año base. Hubo que hacer una serie de pequeños ajustes, y se encontró el lenguaje para las circunstancias de la URSS.

Cuando se aprobó el Protocolo de Montreal en Canadá, el 16 de septiembre de 1987, fue general la sensación de triunfo. Este fue el primer tratado ambiental mundial que trataba una cuestión todavía envuelta en incertidumbres científicas, pero que amenazaba con afectar, si no inmediatamente, sí en el futuro cercano y lejano a todos los habitantes de la Tierra. Fue un monumento de acción colectiva. Tenía como ventajas su facilidad de aplicación; flexibilidad, debido al mecanismo que permite ajustes para encarar cambios científicos, tecnológicos y socioeconómicos; el principio claramente aplicado de responsabilidad diferenciada pero común. También fue el primer tratado que definió para sí, sujeto a condiciones, una fecha para su entrada en vigor: el 1° de enero de 1989, apenas quince meses después de que el tratado fuera firmado. Siguió una serie de reuniones para ajustar detalles, pero la fecha —16 de septiembre 1987—quedó como hito en la historia de las negociaciones internacionales.

Creo sinceramente, como muchos, que las negociaciones para la Convención de Viena y su Protocolo de Montreal establecen nuevos estándares para negociaciones internacionales, y que el Protocolo de Montreal resultó ser el mejor ejemplo de verdadera cooperación internacional para lidiar con un problema ambiental mundial. Sin duda, el Protocolo de Montreal hará su parte para lograr resultados positivos en la negociación de un protocolo post-Tokio para abordar el problema del cambio climático.

Dr. Mostafa K. Tolba

Presidente del Centro Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (ICED)

Ex Subsecretario General de las Naciones Unidas y Director Ejecutivo de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Nuevos desafíos en el Protocolo de Montreal y el enfoque de Japón

Masayoshi Mizuno

Tenemos que tomar medidas nuevas e innovadoras para hacer frente a nuevos desafíos a fin de continuar el éxito del Protocolo de Montreal. Entre los que ahora enfrentamos están:

- (1) El manejo ambientalmente racional del banco de sustancias agotadoras del ozono (SAO),
- (2) El alto efecto de calentamiento global de las sustancias alternativas a los HCFC.

No hay respuesta fácil para estos problemas y todas las Partes tienen dificultades para obtener soluciones. Este artículo describe brevemente el enfoque actual de Japón, con la esperanza de que esto proporcionará a otras Partes algunas pistas sobre la mejor manera de proceder.

Las tecnologías de avanzada son una parte clave del enfoque de Japón. Para garantizar la destrucción del banco de SAO, nuestra tecnología ha sido desarrollada con el objetivo de sociedad de las 3R (reducir, reutilizar, reciclar). La legislación obliga a los usuarios en el Japón y operadores de aparatos eléctricos y otros tipos de productos a garantizar que se reciclan estos productos. Mediante la legislación, también hemos creado un sistema de licencias para el reciclado o la destrucción de los productos. Con estos sistemas implantados, las tecnologías de destrucción se han desarrollado como resultado de iniciativas de la industria, o con la ayuda del gobierno.

Algunas de las tecnologías de destrucción, tales como los hornos rotatorios incineradores, son polivalentes y pueden ser aplicadas no sólo a fluorocarbonos, sino también a otros residuos industriales. Otras tecnologías están diseñadas exclusivamente para fluorocarbonos y tienen la capacidad de destruir una cantidad considerable de SAO. La reacción de vapor sobrecalentado, la destrucción de plasma y el horno de cemento están en esta última categoría de tecnología. Es nuestra esperanza que el conocimiento de estas tecnologías se difunda para dar solución a una serie de problemas en muchos países de todo el mundo.

Después de lograr con éxito la conversión a alternativas a los HCFC, Japón está centrando ahora sus esfuerzos en el desarrollo de alternativas prácticas a los HFC. Sin alternativas a la mano para los HFC, será difícil en la práctica reducir la producción o el consumo de los HFC a pesar de que estemos seriamente preocupados por su grave impacto en el calentamiento global. Japón ha tenido éxito en hacer disponibles alternativas a los HFC con el uso de CO₂ o de hidrocarburos (HC). Aunque todavía hay dificultades en la utilización de estas alternativas para el acondicionamiento del aire acondicionado, la tecnología ha tenido éxito en la práctica para muchas otras aplicaciones.

La segunda área que estamos explorando en busca de soluciones es el uso de la asistencia bilateral. Es cierto que gran parte del éxito en la protección de la capa de ozono en el pasado se ha debido al Fondo Multilateral para las SAO en el marco del

Protocolo de Montreal. Según nuestro análisis, el marco actual no tiene la capacidad o flexibilidad para abordar las dos cuestiones emergentes. Algunas personas pueden argumentar que el sistema actual debe ser modificado de inmediato para hacer frente a las nuevas condiciones. Coincidimos en parte con este punto de vista y estamos dispuestos a discutir cómo el actual marco podría ser ajustado. Hay que señalar, sin embargo, que Japón de todos modos adoptará otros enfoques, sin esperar el acuerdo de todas las Partes interesadas.

Nuestro marco bilateral de la ayuda ha sido diseñado haciendo especial hincapié en la necesidad urgente de abordar el calentamiento global. Incluso antes del acuerdo sobre el marco posterior a 2012, Japón lanzó una iniciativa denominada “Cool Earth Partnership” (CEP) para ayudar a los muchos países en desarrollo que desean alcanzar tanto la reducción de emisiones como el crecimiento económico. Dado que las SAO tienen alto poder de calentamiento global, nuestro “CEP” puede potencialmente dar soluciones efectivas para los dos asuntos emergentes, la destrucción de las SAO y las alternativas a los HCFC.



Vista de Tokio, Japón

Sabemos que esta ayuda bilateral no es en absoluto una solución fácil. El marco multilateral obliga a las Partes para reducir los niveles de SAO y en consecuencia les da ayuda financiera para hacer frente a sus dificultades para cumplir sus obligaciones. Cuando se trata de áreas sin un acuerdo multilateral, no es sino hasta que los países en desarrollo deciden adoptar medidas que podemos ofrecerles ayuda financiera. Japón tiene una gran experiencia en las discusiones de políticas con muchos países en desarrollo. Reiteremos que estamos preparados y dispuestos a cooperar con quienes concuerden con nosotros sobre la necesidad urgente de acción.

Sr. Masayoshi Mizuno

*Director de la División del Medio Ambiente Mundial
Ministerio de Asuntos Exteriores de Japón*

Alcanzar los compromisos de 2010. ¿Es el cumplimiento mundial una realidad?

Robyn Washbourne

El desafío global de abordar el agotamiento del ozono ha significado que cada una de las Partes del Protocolo de Montreal ha asumido obligaciones específicas hacia la eliminación gradual de sustancias agotadoras del ozono. El éxito de esta eliminación hasta la fecha ha hecho posible la reparación de la capa de ozono en este siglo. Sin embargo, sin el cumplimiento mundial, el logro de esta meta final se demorará o perderemos la oportunidad.

Para el 1° de enero de 2010, el consumo de metilcloroformo para las Partes Artículo 5, está programada una reducción del 70 al 30 por ciento del nivel base. Además de esto, la eliminación mundial de los CFC, de halones y tetracloruro de carbono la producción y el consumo (usos esenciales aparte) también serán completos. La permanente acción de los gobiernos, los sectores de la industria, la sociedad civil y el público que se ha movido en el mundo hacia este hito es algo para estar orgullosos. Este es un verdadero logro ambiental que beneficia tanto al ozono como al clima.

Las obligaciones de las Partes a cumplir con los calendarios de eliminación son criterios mensurables. Durante la vida del Protocolo de Montreal han surgido problemas de cumplimiento para algunas Partes, y éstos han sido tratados con el procedimiento para incumplimiento. Éste trata de lograr una solución amistosa en un proceso de cooperación y consulta con la Parte involucrada. El Comité de Aplicación opera el procedimiento mediante la identificación de posibles hechos de incumplimiento y de formular las recomendaciones apropiadas.

La clave fundamental para el cumplimiento global es que cada Parte tenga en funcionamiento el sistema de licencias eficaz a que obliga el Artículo 4B. Este debe ser un sistema vinculante en el terreno con capacidad de inspeccionar en las fronteras las importaciones y exportaciones de SAO controladas. El cumplimiento a escala mundial no se logrará a menos que todas las Partes satisfagan este requisito. Además, a las Partes se les dificultará dar cumplimiento a sus obligaciones y desafíos futuros si este sistema de licencias no está implantado o tiene algún tipo de falla.

El Comité de Aplicación a menudo se encuentra con casos en que las Partes han tenido dificultades al cumplir metas por sistemas de licencias débiles o ineficaces. Asimismo hay desafíos para las Partes que han ratificado enmiendas y asumido obligaciones sobre su cumplimiento más bien tarde que temprano. También es claro que los últimos usos residuales de las SAO son las más difíciles de eliminar para las Partes.

A pesar de ello, es alentador que las Partes están invariablemente dispuestas a abordar su situación de cumplimiento y encontrar soluciones que les ayuden a recuperar el cumplimiento, e incluso acelerar, sus obligaciones. Esta determinación debe continuar para que las Partes, en particular las Artículo 5, puedan enfrentar los

nuevos desafíos de cumplimiento en los años venideros. Estos incluyen:

Determinar el nivel de base de los HCFC

Los datos de consumo de HCFC en Partes del Artículo 5 en 2009 y 2010 es el nivel de base contra la cual el cumplimiento futuro será medido. Sólo se hará evidente después de varios años si esto se ha determinado correctamente; de no ser así, se requerirá la metodología intensiva para el cambio señalado por las Partes en la Decisión XV/19.

Congelamiento de HCFC

El consumo de HCFC en 2013 determinará la dificultad para alcanzar el 10 por ciento del descenso de los HCFC para 2015. La capacidad para limitar el crecimiento en el sector de HCFC será una ventaja en el mantenimiento de cumplimiento en el futuro. La disponibilidad y transición hacia alternativas es crítica.

Comercio ilegal

A medida que disminuye la oferta y los precios suben, aumenta la tentación para mercados negros y comercio ilegal. Una vez más, la importancia de un sistema de licencias exitoso es la clave para la prevención.

Bromuro de metilo

La eliminación del bromuro de metilo no CPE (de cuarentena y previa al envío) ha sido un desafío para Partes no comprendidas por el Artículo 5. Numerosas Partes Artículo 5 necesitarán planear con cuidado la reducción significativa del 80 por ciento de nivel base a consumo cero en 2015.

Conclusión

El agotamiento del ozono sigue siendo un problema mundial. Debemos permanecer unidos para tener éxito en los desafíos del futuro de manera tan eficaz como con los pasados. El esfuerzo sostenido de todas las Partes actualmente es un buen augurio para el cumplimiento futuro y mundial. Sin embargo, es vital que los problemas de cumplimiento se aborden de manera proactiva y que el impulso de la eliminación gradual de sustancias destructoras del ozono continúe — en aras tanto del ozono como del clima.

Sra. Robyn Washbourne

Analista Principal de Políticas

*Asuntos Ambientales, Ministerio de Medio Ambiente,
Nueva Zelandia*

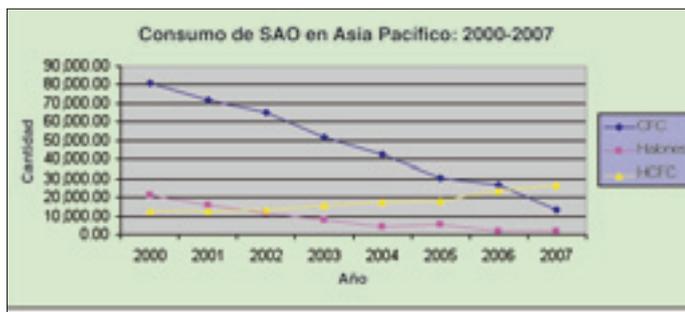
La recta final para cumplir los compromisos de 2010

Atul Bagai, Thanavat Junchaya y Shaofeng Hu

Último tramo de la carrera

En Asia y la región Pacífico, el consumo de CFC y halones se ha reducido en 83,6 por ciento y 91,8 por ciento, respectivamente, de 2000 a 2007. El equipo de AcciónOzono de la PAC del PNUMA en Asia y el Pacífico, mediante mecanismos innovadores, ha estado ayudando a la Partes Artículo 5 a cumplir con el Protocolo de Montreal.

Estos mecanismos incluyen: las asociaciones público-privadas para tratar asuntos relativos a los inhaladores de dosis medida (MDI) (Declaración de Langkawi), cuestiones de comercio ilegal (Declaración de Ulán Bator) y el Proyecto Sky Hole Patching (remendar el agujero en el cielo), cooperación sur-sur y norte-sur, conversaciones de aduanas fronterizas para canalizar asuntos de ozono, e iniciativas regionales de sensibilización.



La eliminación de los HCFC es otro desafío clave para Asia y el Pacífico. La región es el principal productor y consumidor de HCFC y, además, la producción de HCFC ha mostrado un aumento significativo en los últimos 10 años. El CAP seguirá brindando ayuda a los países para eliminar los HCFC para garantizar un nuevo éxito para el Protocolo de Montreal.

Sr. Atul Bagai
Coordinador de la Red Regional
Sur de Asia

Cuenta final hacia el 2010

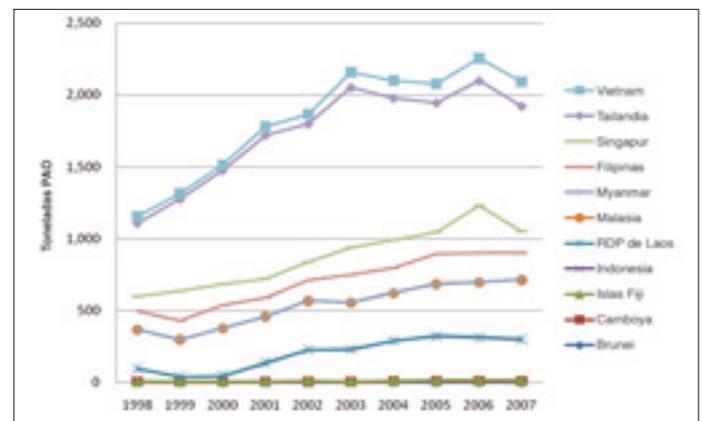
Todos los países de la Red SEAP deberían ser capaces de responder a los compromisos de 2010 con buenas marcas. Tres países (Fiji, Myanmar, y Singapur) ya han eliminado el consumo de CFC, mientras que el resto ha reducido su consumo de 2007 más allá de la meta de 85 por ciento. Otras SAO (halones, CTC y metilcloroformo) también se han reducido drásticamente o eliminado.

Sin embargo, el consumo de HCFC ha aumentado considerablemente. Seis de los 25 principales países en desarrollo con el consumo más alto de HCFC son de la Red SEAP: Tailandia, Malasia, Indonesia, Filipinas, Vietnam y Singapur, debido a su gran base de fabricantes de aparatos de aire acondicionado.

Sr. Thanavat Junchaya
Regional Network Coordinator
South East Asia

Llevar a los países insulares del Pacífico a la corriente principal del PM

Los países insulares del Pacífico (PIP) tienen características sociales, económicas y ambientales únicas. Su lejanía y falta de una red previa a 2009 han significado que en cierta medida hayan quedado fuera de la corriente principal del Protocolo de Montreal (PM). Por lo tanto, los desafíos que enfrentan los países insulares del Pacífico difieren de los de otras regiones.



A pesar de que una pequeña línea de base ha facultado a los pequeños países insulares del Pacífico para eliminar el consumo de CFC en el período transcurrido desde 2005, los países son todavía muy susceptibles a la falta de cumplimiento. La vigilancia es necesaria en el monitoreo y la gerencia de las importaciones de CFC en esta región.

Es importante construir la capacidad local y la memoria institucional de los PIC para lograr que la región entre a la corriente principal del PM. La eliminación de los HCFC planteará enormes desafíos al establecer los datos de referencia, así como las metas de congelamiento y reducción. Los países requieren integrar sus esfuerzos para encarar estos desafíos a la vez que movilizar a las partes interesadas en lo nacional para que apoyen y se involucren en el proceso de desarrollo del Plan de Manejo de la Eliminación (PME).

Sr. Shaofeng Hu
Coordinador de la Red Regional de
países insulares del Pacífico



Isa del Pacífico

La recta final hacia los compromisos de 2010

Jeremy Bazye, Mirian Vega, Abdulelah Alwadaee y Halvart Koeppen

¿Lo logrará África?

Cuando el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal fueron adoptados a mediados de los años ochenta, sólo unos pocos países africanos habían demostrado interés en los dos instrumentos. El agotamiento de la capa de ozono fue percibido como un problema sólo para el mundo desarrollado. Paulatinamente, los países africanos se unieron a la comunidad internacional en su esfuerzo para eliminar las SAO. Como participante activo y agudo observador de los programas de eliminación en la región de África, tengo confianza en que este continente, con sus 53 partes al Protocolo, encabezará la marcha hacia el cumplimiento del requisito de total eliminación de las principales SAO para fines del 2009.

Sr. Jeremy Bazye
Coordinador de la Red Regional de
Africa



Paisaje africano

La urgente necesidad de alternativas viables a los HCFC

En los últimos años, los países del oeste de Asia han mantenido un excelente historial de cumplimiento del Protocolo de Montreal. Incluso algunos casos de incumplimiento potencial fueron rápidamente superados, con la ayuda oportuna del Programa de Asistencia al Cumplimiento y el Fondo Multilateral. Los Estados miembro de Asia Occidental también fueron actores positivos en las negociaciones internacionales que condujeron al histórico ajuste del 2007 para acelerar la eliminación de los HCFC, a pesar de las profundas preocupaciones sobre la disponibilidad de alternativas viables para todas las aplicaciones de HCFC, especialmente en climas cálidos.

Ahora, con la tendencia a reducir la dependencia de alternativas de alto PCG a las SAO, muchos países de Asia Occidental están previendo un duro camino hacia el logro de todos los objetivos ambientales al mismo tiempo. Se señalan en particular las relativas a la localización y promoción de alternativas viables en aplicaciones clave. La investigación, actualizar la política, la selección racional de tecnologías y la participación de la industria en la toma de decisiones parecen ser los elementos clave que ayudarán a trazar la ruta hacia un cambio sostenible con soluciones favorables al ambiente.

El Dr. Al-Abdulelah Wadaee
Coordinador de la Red Regional de
Asia Occidental

De América Latina y el Caribe: la creación de redes impulsa el cumplimiento

El buen éxito actual del Protocolo de Montreal (PM) es atribuible a un mecanismo de redes complejo, multidimensional y dinámico, que reúne en lo nacional, regional e internacional recursos, conocimientos y experiencia. Este mecanismo está encabezado por instituciones nacionales comprometidas que contribuyen con logros nacionales y, finalmente, mundiales, del PM. Para mantener el éxito de este mecanismo, a la vez que su rol principal como herramienta de cumplimiento y para asegurar su apoyo continuo a partes interesadas clave, es esencial alentar ligas y enriquecimiento mutuo con otros asuntos ambientales, por ejemplo el cambio climático y el manejo de sustancias químicas.

Sra. Mirian Vega
Coordinador de la Red Regional de
América Latina y el Caribe

Fortalecimiento de las instituciones nacionales a través de cooperación regional

El consumo cero de CFC, halones y CTC para el 1° de enero 2010 no se puede lograr mediante un esfuerzo de última hora. Es el fruto de años de trabajo de la Unidades Nacionales de Ozono y sus socios nacionales, con el apoyo de sus gobiernos. En general, la red de los países EAC muestra excelente cumplimiento, pero no hay tiempo para relajarse y esperar el 2011 para evaluar el cumplimiento correspondiente a 2010. El tema de este año para la red de EAC es “el fortalecimiento de las instituciones mediante la cooperación regional”. Esto resaltaré el importante papel de las redes regionales en el fortalecimiento de las asociaciones de refrigeración y aire acondicionado (ARA) y las asociaciones nacionales de funcionarios de los servicios de aduanas. La creación de la red de países EAC de responsables de aduanas y oficinas del ozono, y la participación de asociaciones de ARA de países EAC en 2009 y 2010, ayudarán a mantener los logros y a quitar las barreras a la transferencia de tecnologías benéficas para el ozono y el clima a países Artículo 5, en el contexto de la implantación del Protocolo de Montreal.

Sr. Halvart Koeppen
Coordinador de la Red Regional de
Europa y Asia Central



REUNIÓN ANUAL DE LA RED REGIONAL DEL OZONO PARA EUROPA Y ASIA CENTRAL EN YEREVAN, ARMENIA. 18-22 MAYO 2009.

La recta final para cumplir los compromisos de 2010

Nermin Othman, Makhtumkuli Akmuradov y Jorge Sánchez Segura

Iraq sigue adelante a pesar de dificultades extremas

Con la ayuda de los mecanismos del Protocolo de Montreal — particularmente la Secretaría del Ozono, el Fondo Multilateral, el PNUMA y la ONUDI— Iraq se unió a la Convención de Viena y el Protocolo de Montreal el 25 de junio de 2008, después de grandes esfuerzos del Ministerio del Ambiente. En julio de 2009, la 58ª Reunión del Comité Ejecutivo elogió los esfuerzos de Irak en la preparación de un plan global de eliminación de CFC y halones en 2010, a pesar de muchos obstáculos, y aprobó un Plan Nacional de Eliminación (PNE) para el país.

Después de haber enfrentado inestabilidad política extrema, Irak está en necesidad de ayuda para controlar el deterioro ambiental y preservar la biodiversidad. Hace cuatro años, durante una conferencia sobre la biodiversidad en Brasil, declaré que si bien Iraq no pertenece a ninguno de los acuerdos ambientales multilaterales, se comprometió a no escatimar esfuerzos, a pesar de dificultades, para mostrar su nueva fase. Cumplimos nuestra promesa y hoy Iraq es parte de muchos acuerdos, incluyendo la Convención de Viena y el Protocolo de Montreal.

Este año —2009— es importante en la historia del Protocolo de Montreal, pues precede a la eliminación total de CFC, halones y otras SAO, programada para 2010. El cumplimiento del plazo requiere el desarrollo de estrategias de acción rápida para hacer frente al doble problema del agotamiento del ozono y el cambio climático.

El éxito demostrado del Protocolo de Montreal en la reducción de las emisiones de SAO pondrá a la capa de ozono en ruta a la recuperación a mediados de este siglo, y hará una contribución notable a la reducción del calentamiento global.

Por lo tanto, creemos que el Protocolo de Montreal es realmente el más exitoso de los tratados internacionales de la actualidad, uniendo a los países para proteger la capa de ozono y la vida en nuestra madre tierra.

Dr. Nermin Othman Hassan
Ministro del Ambiente, Iraq

Acción sobre el ozono en Turkmenistán

Los clorofluorocarbonos, desarrollados en el siglo XX como refrigerantes y usados en una amplia gama de aplicaciones, plantearon un desafío importante para la comunidad internacional cuando su efecto destructivo sobre la capa de ozono fue descubierto.

Dos acuerdos internacionales ejemplares —la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y el Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono— han mostrado que la acción unificada de los países puede tener éxito en la lucha mundial contra amenazas ambientales.

El 1º de enero de 2010 marca una nueva fase en la restauración y la conservación de la capa de ozono. Es de esperar que durante esta fase

se harán intentos de importaciones ilegales de clorofluorocarbonos. En este escenario, es esencial que los funcionarios de aduanas trabajen aún más de cerca con las Unidades de Ozono de lo que lo han hecho antes.

En Turkmenistán, la acción integrada de los ministerios y departamentos competentes se centra en el cumplimiento de las obligaciones internacionales del país, lo cual está coordinado en la Unidad del Ozono en el Ministerio de Protección de la Naturaleza de Turkmenistán.

Turkmenistán declara con confianza que, en estrecha colaboración con la Secretaría del Ozono, los organismos de ejecución y otros países, cumple las condiciones necesarias para convertirse en el centro regional de la cooperación en el campo de la protección de la capa de ozono.

Sr. Makhtumkuli Akmuradov
Ministro del Ambiente, Turkmenistán

Desafío y oportunidad en Colombia

El éxito del Protocolo de Montreal ha demostrado que es posible conciliar diferentes intereses y puntos de vista divergentes para el bien común. Del mismo modo, la aplicación del principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, según el cual los países desarrollados asumieron sus obligaciones como principales generadores de SAO y los países en desarrollo hicieron compromisos sujetos a la recepción de ayuda económica y técnica, ha facilitado que se logren las metas del Protocolo.

La creación del Fondo Multilateral, como instrumento económico independiente y específico para la implementación del Protocolo, y la ayuda técnica brindada mediante proyectos de conversión han tenido, cada una, un papel clave para habilitar a países como Colombia para el cumplimiento de sus compromisos.

También de vital importancia fue una estrategia nacional para cumplir los compromisos mediante la participación de todas las partes interesadas (fabricantes de equipos, importadores de SAO, las asociaciones, entidades estatales, universidades y ciudadanos) y el establecimiento de los mecanismos para fortalecer la presencia de las Unidades Nacionales del Ozono en las regiones con consumo creciente de SAO.

Actualmente, Colombia se enfrenta a dos desafíos principales. La sustitución de equipos viejos (refrigeradores y aparatos de aire acondicionado) que utilizan CFC, y la gestión ambiental de los residuos de SAO. Enfrentar estos desafíos requerirá del apoyo del Protocolo de Montreal. También hay necesidad de integrar la acción sobre estos temas con acciones de otros programas nacionales y globales. Por ejemplo, es esencial coordinarse con políticas sobre el cambio climático, así como con las políticas nacionales post-consumo en el sector relacionado con la fabricación de aparatos eléctricos.

Sr. Jorge E. Sánchez Segura
Funcionario del Ozono, Colombia

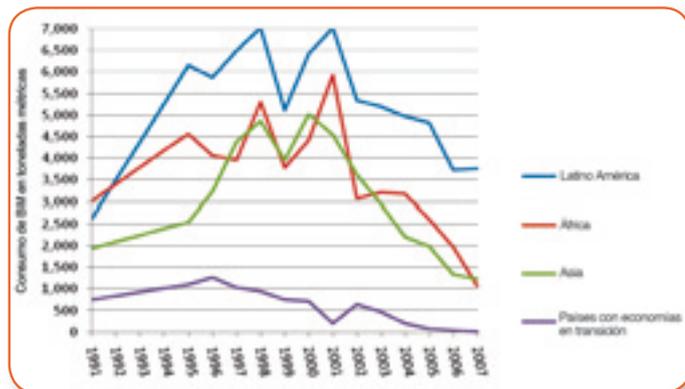
Se van, se van, casi se fueron: La eliminación del bromuro de metilo en el África

Melanie Miller, Marta Pizano y David Okiooga

El consumo total de bromuro de metilo (BM) de los países Artículo 5 llegó a su punto máximo en 1998 con 18,000 toneladas métricas, pero para 2007 eran 6,189 toneladas métricas, o el 39 por ciento de la línea base para los A5. El consumo total de los A5 se redujo a un asombroso promedio anual de 1,410 toneladas entre 2003 y 2007. Y en 2007, 88 por ciento de las Partes A5 (129 Partes) reportaron consumo de BM de menos de 50 por ciento de su línea base nacional. Solamente 17 Partes A5 consumieron más del 50 por ciento del nivel de referencia nacional en 2007.

La Gráfica 1 muestra la tendencia del consumo de BM en las regiones A5 de 1991 a 2007. Esto demuestra que África se ha desempeñado muy bien en comparación con otras regiones, ya que eliminó el 76 por ciento de la línea de base regional. El consumo en África se ha reducido de casi 6,000 toneladas en 2001, a alrededor de 1,000 toneladas en 2007.

Gráfica 1: consumo de BM en las regiones A5, 1991—2007, toneladas métricas



Fuente: Centro de Acceso a Datos, página web de la Secretaría del Ozono

La Gráfica 2 muestra que cuatro países africanos se encontraban entre los primeros usuarios de BM en la década de 1990. Juntos, estos 15 países representan el 80 por ciento del nivel básico de consumo de los A5. Desde entonces, casi todos los países africanos han hecho grandes progresos. La acción en Egipto ha sido más lenta, pero el Fondo Multilateral (FML) está actualmente apoyando un proyecto de la ONUDI destinado a eliminar los usos controlados restantes excepto un uso pequeño en dátiles con alto contenido de humedad (10 toneladas).

Los principales usos de BM en África diferían de país a país, pero incluían almacenamiento de productos y cultivos como flores, tomates, fresas y semilleros de tabaco. Muchas alternativas se han adoptado con éxito en los países A5, a menudo con la ayuda del Fondo Multilateral. Las alternativas químicas y no químicas han demostrado ser tan eficaces como el BM para el control de plagas transmitidas por el suelo que atacan flores, fresas, tomates, pimientos, berenjena y semilleros. Las alternativas incluyen combinaciones de productos químicos como el 1,3-D, cloropicrina, metam sodio y dazomet, y métodos no químicos como sustratos, injertos, variedades resistentes, biofumigación y solarización. El uso de sustratos en bandejas de semillas se ha convertido en práctica habitual para la producción de plántulas de tabaco en muchos lugares. Muy a menudo, la combinación de alternativas dentro de un enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP) es la mejor y más sostenible solución. La Gráfica 3 muestra ejemplos de alternativas del BM que han sido ampliamente adoptadas comercialmente en países africanos.

Gráfica 2: Los 15 Países A5 que consumían más BM en el pasado

País	Consumo nacional de BM (toneladas métricas)			BM eliminado de uso máximo en 2007	BM eliminado de la línea base en 2007	Proyecto MLF
	Máximo uso en el pasado (a)	Línea base (1995-98)	2007 (% Línea base)			
China	3,501	1,837	33%	83%	67%	Sí
Marruecos	2,702	1,162	38%	84%	62%	Sí
México	2,397	1,885	79%	38%	21%	Sí
Brasil	1,408	1,186	0%	100%	100%	Sí
Zimbabue	1,365	928	4%	97%	96%	Sí
Guatemala ^(b)	1,311	668	73%	63%	27%	Sí
Sudáfrica	1,265	1,005	10%	92%	90%	No (c)
Turquía	964	800	0%	100%	100%	Sí
Honduras ^(b)	852	432	96%	51%	4%	Sí
Argentina	841	686	72%	41%	28%	Sí
Tailandia	784	305	67%	74%	33%	Sí
Costa Rica ^(b)	757	571	69%	48%	31%	Sí
Egipto	720	397	78%	57%	22%	Sí
Chile	497	354	79%	44%	21%	Sí
Libano	476	394	8%	94%	92%	Sí
Total de 15 países principales	19,840	12,610	5,284 (42% en promedio)	Promedio 73%	58% promedio	

Países que consumieron más de 470 toneladas métricas de BM, Datos del Secretariado del Ozono

(a) Máximo consumo nacional de BM en el pasado

(b) Productores de melones en estos países incrementaron el consumo de manera importante en años recientes. Guatemala y Honduras están implementando proyectos del FML diseñados para dar cumplimiento

(c) Sudáfrica fue invitado a preparar un proyecto GEF



Producción de tomates en Marruecos (injertos)

En el sector de los vegetales, los injertos han tenido impacto significativo, y han sido adoptados rápidamente por productores en muchos países. Por ejemplo, el 100 por ciento del sector del tomate de Marruecos usa ahora plantas injertadas. Al combinarse con otros tratamientos como la solarización y/o fumigantes alternos, las plantas injertadas pueden evitar la necesidad de BM. La producción de plantas insertadas requiere entrenamiento e inversión, pero da oportunidades de empleo y negocio a los viveros locales. Se tienen más alternativas de plantas resistentes para vegetales que presentaron dificultades en el pasado, tales como melones, berenjenas y pimientos. La inversión inicial generalmente se compensa con rendimientos y calidad mejores.

Para los productos almacenados tales como granos, café, cacao y artículos de madera, se han adoptado también ampliamente alternativas. Entre los ejemplos están la fosfina, otros fumigantes, insecticidas y prácticas IPM, tratamientos térmicos, atmósferas modificadas, sistemas al vacío, como se ilustra en la Gráfica 3.

Proyecto de tabaco, Zimbabwe



Gráfica 3: Principales alternativas al BM adoptadas con éxito en países de África

Alternativas para uso en los suelos	Ejemplos de países donde se utilizan productos alternativos
Injerto	<ul style="list-style-type: none"> Marruecos: tomates, pimientos Egipto: pimientos, pepinos, melones Libia: tomates, pepinos, otros
Sustratos	<ul style="list-style-type: none"> Marruecos: Green peas Egipto: fresas, flores Libia: tomates, pepinos, otros Kenia: flores, guisantes y otras verduras Zimbabwe: flores
Solarización	<ul style="list-style-type: none"> Marruecos: tomates, cucurbitáceas Egipto: lechuga, tomate, plantas medicinales, Ghana: melones
Biofumigación	<ul style="list-style-type: none"> Ghana: melones Zambia: flores cortadas, hortalizas
Fumigantes, pesticidas	<ul style="list-style-type: none"> Kenia: Metam sodio (equipo spading) - hortalizas, flores Zambia: EDB, metam sodio - plántulas de tabaco Malawi: metam sodio, dazomet - tabaco plántulas Marruecos: metam sodio / Pic, 1,3-D / Pic -- fresas, 1,3-D - plátanos Kenia: metam sodio, fenamifos, oxamil -- hortalizas
Vapor	<ul style="list-style-type: none"> Uganda: esquejes de crisantemo, rosas cortadas Zimbabwe: rosas cortadas, flores de verano Kenya: flores
Bandejas de semillas	<ul style="list-style-type: none"> Malawi, Zambia, Zimbabwe: plántulas de tabaco
Combinación de opciones (dentro de un enfoque de MIP)	<ul style="list-style-type: none"> Zambia: solarización + biofumigación —tomates, pimientos, guisantes verdes, otros Marruecos: solarización + biofumigación (primer ciclo de producción); sustratos + nematicidas (2° y 3er ciclos) —judías verdes; solarización + 1,3-D / Pic -- flores; solarización + 1,3-D - plátanos Egipto: injerto + solarización —tomates; sin suelo además de bio-antagonistas —fresas, flores Zambia: solarización + fumigantes — flores cortadas y hortalizas
Usos post-cosecha	Ejemplos de países donde se utilizan productos alternativos
Fosfina	<ul style="list-style-type: none"> Egipto y Zambia: productos básicos y estructuras Senegal: semillas de cacahuate Kenia y Zimbabwe: granos Muchos países: tabaco
Fluoruro de sulfurilo	<ul style="list-style-type: none"> Egipto: productos básicos y estructuras Mauricio: Molinos harineros
Formiato de etilo	<ul style="list-style-type: none"> Sudáfrica: frutos secos
Calor	<ul style="list-style-type: none"> Sudáfrica: paletas de madera, envases y artículos de madera
Atmósferas controladas	<ul style="list-style-type: none"> Túnez: dátiles Uganda: semillas de ajonjolí
Almacenamiento hermético	<ul style="list-style-type: none"> Ghana, Kenia, Malawi, Sudán, Zambia: granos Etiopía, Ghana, Costa de Marfil, Kenia, Tanzania: café o cacao en grano Mozambique: semillas de arroz
Vacío hermético	<ul style="list-style-type: none"> En diversos países: granos de cacao, granos de café, maíz
Vacío al vapor	<ul style="list-style-type: none"> Muchos países: tabaco

El único uso de BM en África para el cual no se han identificado alternativas son los dátiles de alta humedad, aunque se han encontrado alternativas para otro tipo de dátiles (MBOC 2002, p. 8). Tres países africanos usan BM para dátiles de alta humedad en pequeñas cantidades: Argelia consumió 3.3 toneladas (43 por ciento de la línea base), Egipto 10 toneladas 3 por ciento de la línea de base) y Túnez 11 toneladas (79,5 por ciento

de la línea de base) en 2007. La Decisión XV/12 permite a los países que usan más de 80 por ciento del consumo de BM para dátiles de alta humedad continuar hasta dos años después de que el GETE encuentre alternativas. Y en abril de 2008 el Comité Ejecutivo autorizó un proyecto de demostración de la ONUDI para identificar alternativas adecuadas al BM para este propósito.



Producción de rosas en sustratos, en Uganda

Los proyectos y las acciones emprendidos en el desarrollo de los países han aportado las siguientes lecciones útiles:

- > Existen alternativas para todos los usos de BM como fumigante de suelos. Los obstáculos económicos se han superado en muchos casos con el apoyo del FML y los esfuerzos de los propios usuarios.
- > La capacidad de los usuarios para adaptar alternativas a condiciones específicas es esencial para su adopción exitosa.
- > Las alternativas pueden ser introducidas en periodos de 2 a 3 años. En algunos casos el registro de las alternativas no químicas también se ha efectuado en este proceso.
- > Los proyectos tienen éxito cuando se involucran las partes interesadas. Esto incluye asociaciones de productores, grandes empresas, técnicos o funcionarios de extensión, investigadores, funcionarios de gobierno, importadores y otros.

El consumo de BM en África se ha reducido significativamente. Sin embargo algunos desafíos permanecen y deben abordarse si la eliminación ha de ser sostenible. Por ejemplo, la producción de flores cortadas en un sustrato de piedra pómez y sustrato de turba de coco es rentable y permite el control de plagas que es incluso mejor que cuando se utiliza el BM. Sin embargo, a menudo es necesario pasteurizar el sustrato con vapor de agua antes de que pueda volver a utilizarse, y este es un procedimiento costoso que puede ser económicamente factible si se usa un enfoque de MIP. Los agricultores tienen que aprender esta técnica de manera que no se inclinen a volver al BM. En Zimbabwe, un sustrato de corteza de pino mostró ser exitoso para producir plántulas de tabaco; sin embargo, el uso de vaporización previa ha hecho demasiado costosa esta alternativa, restringiendo su uso. Los agricultores ahora prefieren la tecnología rentable de las bandejas flotantes y la han adoptado ampliamente. El vapor es usado todavía, sin embargo, para tratar un número limitado de camas de viveros en Zimbabwe y en Kenia.



Plantas de sandía injertadas en el "Vivero Internacional", Marruecos

Dra. Melanie Miller
 Ex-integrante del Comité de Alternativas Técnicas al Bromuro de Metilo
 Directora de la consultoría Touchdown
Sra. Marta Pizano
 Co-Presidenta del Comité de Alternativas Técnicas al Bromuro de Metilo
 Directora de Hortitecnia

Sr. David M. Okioga
 Integrante del Comité de Alternativas Técnicas al Bromuro de Metilo
 Coordinador de la Oficina del Ozono de Kenia
 Secretaria Nacional del Ambiente

Aduanas y Protocolo de Montreal: éxito mediante cooperación y coordinación

Kunio Mikuriya

565 cajas de R-12 (99.9 por ciento puro) fueron interceptadas el 20 de mayo de 2009. ©Aduanas de Indonesia



Por su naturaleza, los delitos ambientales son transfronterizos y, en muchos casos, involucran a grupos criminales transfronterizos. Esto requiere que los funcionarios de aduanas vigilen para impedir el tráfico ilegal de sustancias agotadoras del ozono (SAO), que a menudo pasan a través de varios países en el camino hacia su destino final. Muy a menudo, los países no productores y las zonas de libre comercio son objeto de abuso como puntos de tránsito para distribuir SAO, evitando así el sistema de licencias del Protocolo de Montreal. Las declaraciones falsas y las etiquetas incorrectas dificultan aún más que los funcionarios de aduanas detecten estos bienes. La tarea de frenar el contrabando en los países en desarrollo (que caen bajo el Artículo 5 del Protocolo) es considerable porque el grueso de la producción y el consumo ocurre ahora en estos países dado el hecho de que aún no termina su fase de eliminación de SAO.

La Organización Mundial de Aduanas (OMA) ha adoptado varias recomendaciones sobre crímenes ambientales; su última recomendación de junio 2008 convoca a todos los Miembros de la OMA a continuar sus esfuerzos para combatir el crimen ambiental y asegurar que el ambiente siga siendo un asunto prioritario para las aduanas de todo el mundo. Esta prioridad fue secundada cuando la OMA dedicó 2009 al ambiente bajo el lema “Aduanas y ambiente. Proteger nuestro patrimonio natural.

Las categorías y sub-categorías para las SAO en el Sistema Armonizado —la nomenclatura internacional de bienes manejada por la OMA— han sido modificadas para permitir que las SAO más comerciadas se identifiquen y tengan seguimiento. La Red de Cumplimiento de Aduanas (RCA) de la OMA ha sido ampliamente usada para intercambio de información para vigilancia ambiental en las fronteras. Una nueva base de datos de SAO incautadas será creada en el futuro cercano como parte del proyecto de redes nacionales de cumplimiento de aduanas en todo el mundo (RCAn). Alertas,

análisis de tendencias e información de otras organizaciones hacen posible que la OMA brinde a los funcionarios de aduanas reportes actualizados sobre tráfico ilegal, fortaleciendo así la vigilancia en las aduanas.

‘ENVIRONET’, la herramienta de comunicación lanzada por la OMA el 5 de junio de 2009, ha permitido que más de 700 funcionarios de aduanas, autoridades nacionales competentes, la policía, organismos internacionales y sus redes regionales intercambien información en tiempo real, lo que es conducente a mejor cooperación en la lucha contra el crimen ambiental fronterizo. Además, un programa virtual sobre SAO desarrollado conjuntamente entre las Secretarías de la OMA y el PNUMA estará disponible en 2009. Esto beneficiará a los funcionarios de aduanas y otras partes involucradas en el control de comercio de SAO y el combate de cualquier comercio ilegal.

En lo regional, el módulo virtual ‘Aduanas y SAO’ fue oficialmente lanzado en mayo de 2009 por la oficina regional de Asia Pacífico del PNUMA y el Centro Regional de Capacitación de la AMA en Nueva Delhi, India. Un ejemplo más de cooperación cercana es la que ha existido desde 2005 entre la Oficina de Inteligencia Regional de Enlace para la Comunidad de Estados Independientes (CEI) y la Red Regional del Ozono para Europa y Asia Central. Las Oficinas Regionales de la OMA para Fortalecimiento de Capacidades también han sido muy activas en la protección ambiental al recoger y analizar la información de las incautaciones, siendo anfitrionas de eventos de capacitación, y participando en iniciativas de fortalecimiento de capacidades.

Los esfuerzos de la OMA para fortalecer las capacidades de vigilancia aduanera mediante varios instrumentos y acciones fueron recompensadas cuando las Aduanas Reales Tailandesas incautaron 1,140 cilindros de R-12 el 12 de mayo de 2008 y frustraron un intento de contrabando de 1,115 cilindros (15 toneladas métricas) de R-12; otro éxito fue cuando las Aduanas de Indonesia interceptaron un intento de importar 565 cajas de R-12 (99.9 de pureza) el 20 de mayo de 2009. Todas estas SAO ilegales fueron declaradas como R-134. Estas incautaciones son sólo la ‘punta del iceberg’ con respecto a la actividad ilegal develada por las aduanas de todo el mundo.

En la ruta hacia 2010 y más allá, la OMA y sus administraciones aduaneras integrantes, escalarán sus esfuerzos para combatir el tráfico de SAO. La eliminación de CFC en los países en desarrollo no significará el fin del trabajo aduanero. Los grupos de crimen aún intentarán comerciar, pero las aduanas y sus socios deben estar preparados para asestar un golpe definitivo a sus actividades mediante cooperación mutua y acciones coordinadas. La asociación de la OMA con el PNUMA y otros integrantes de la Iniciativa Aduanas Verdes forma la columna vertebral de nuestra lucha para asegurar cumplimiento pleno con los términos de Protocolo de Montreal. Juntos seremos una fuerza invencible contra el crimen ambiental.

Sr. Kunio Mikuriya
Secretario General
Organización Mundial de Aduanas

Los fluorocarbonos deben desaparecer para siempre

Gerd Leipold

En 1931, DuPont abrió la primera fábrica de clorofluorocarbonos en Deepwater, Nueva Jersey, y lanzó al mundo en la peligrosa ruta de la dependencia química de fluorocarbonos.

Durante las siguientes ocho décadas, decenas de millones de toneladas de CFC, hidroclorofluorocarbonos (HCFC) e hidrofluorocarbonos (HFC) han ingresado a la atmósfera. Esta dependencia química nos trajo la crisis del agotamiento de la capa de ozono, y contribuye de manera significativa al cambio climático inducido por el ser humano. Sin duda, el cambio climático es la mayor emergencia que enfrenta la humanidad hoy.

Los CFC y HCFC son poderosas sustancias agotadoras del ozono y con los HFC son súper gases de efecto invernadero.

Bajo el Protocolo de Montreal, el 2010 marcará el fin del consumo y la producción de CFC en el mundo. Mientras tanto, la producción de HCFC y su consumo continuarán hasta 2020 y 2030 en los países industrializados y en desarrollo, respectivamente.

Dado que los CFC y los HCFC son sustancias con muy alta potencia de calentamiento global, al reducir los CFC, el Protocolo de Montreal ha reducido también, sin advertirlo, las emisiones de grandes cantidades de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, el Protocolo de Montreal podría haber logrado mucho más para proteger el clima si los CFC y HCFC se hubieran eliminado más rápidamente y, de igual importancia, si la mayor parte de los CFC no se hubieran reemplazado principalmente por HCFC y HFC. Desde un punto de vista técnico, ambas medidas podían lograrse.

No hay duda que, con ayuda financiera suficiente, los países en desarrollo habrían eliminado los CFC antes de 2010. Similarmente, una eliminación acelerada global de los HCFC, con fechas meta más ambiciosas, se hubiera alcanzado varios años antes de 2007.

Desafortunadamente, dada la amplia influencia de las corporaciones químicas, los gobiernos fallaron al no adoptar esas medidas preventivas a la mano.

El hecho es que, antes de la firma del Protocolo de Kyoto, las Partes al Protocolo de Montreal prefirieron ignorar los impactos de calentamiento global de las sustancias de reemplazo de los CFC. Aún después de Kyoto, el Fondo Multilateral patrocinó principalmente proyectos con HCFC y HFC aunque había alternativas libres de fluorocarbonos para la mayoría de las aplicaciones.

Hoy enfrentamos los siguientes hechos de enormes proporciones:

- > El uso de HCFC en los países en desarrollo es mayor hoy que el máximo histórico en los países industrializados, y sigue creciendo. Esto significa que habría demanda masiva de HFCs si se convirtieran en el principal reemplazo de los HCFC.
- > Las emisiones crecientes de HFC podrían borrar los beneficios climáticos netos de la eliminación de CFC y HCFC bajo el Protocolo de Montreal.
- > Emisiones sin control de HFC causarían una proporción grande del forzamiento (calentamiento) de origen humano para mediados del siglo. Esto porque, bajo algunas circunstancias, tienen un impacto igual que las emisiones de CO₂ —borrando efectivamente lo ganado con esfuerzos para reducir el carbono en el sector de la energía.

La reducción y eliminación del uso de HFC son componentes necesarios de estrategias globales para revertir el cambio climático. Greenpeace llama a tomar acciones inmediatas para asegurar que el total de emisiones de gas invernadero llegue a su máximo no más tarde que 2015 y empiece desde ahí una ruta que haga descender las emisiones de gases de invernadero tan cerca a cero como sea posible, para mediados de siglo.

Por lo tanto, hay una urgente necesidad de prevenir la adopción masiva de HFC y cualquier nueva generación de sustancias químicas en todo el mundo a medida que los HCFC sean eliminados. Tal adopción puede evitarse mediante un régimen de eliminación de HFC. Esto guiará a la industria en países industrializados y en desarrollo hacia la adopción de tecnologías ya disponibles que usan refrigerantes naturales y agentes espumantes para aislamiento. Además guiará a la industria hacia mayor investigación y desarrollo de alternativas libres de HFC.

Afortunadamente, no hay necesidad de estos gases fluorados. Hay alternativas a los HCFC y HFC que son ambientalmente seguras y eficientes, para la mayoría de las aplicaciones domésticas y comerciales. Estas usan sustancias naturales como hidrocarburos, CO₂, amoníaco o agua. Típicamente, los sistemas que usan refrigerantes naturales son iguales, o más eficientes, en su uso de energía que los que usan HFC, y son menos caros de operar.

Greenpeace propone resueltamente el uso de refrigerantes y agentes espumantes naturales. En 1992, Greenpeace desarrolló y popularizó “Greenfreeze”, la tecnología de refrigeración doméstica basada en hidrocarburos. Hoy existen más de 300 millones de refrigeradores Greenfreeze en el mundo, lo que globalmente representa casi la mitad de la producción anual de refrigeradores.

Greenpeace, junto con el PNUMA, también apoya Refrigerantes, ¡Naturalmente!, un consorcio internacional de corporaciones comprometidas a eliminar los HFC en aplicaciones de punto de venta, como las máquinas expendedoras de bebidas y los congeladores para helados.

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Montreal tienen ambos papeles de colaboración complementarios en la eliminación de los HFC.

Greenpeace cree que los HCFC deben seguir dentro de la canasta de gases regulados por el CMNUCC y que la eliminación de HFC debe incorporarse al acuerdo de Copenhague. Mientras tanto, el Protocolo de Montreal actuaría como organismo facilitador para limitar la producción y el consumo de HFC alrededor del mundo. Tal enfoque doble combinará la autoridad política y moral del proceso CMNUCC/Copenhague con la vasta experiencia práctica del Protocolo de Montreal. Esto podría requerir modificaciones a ambos protocolos.

Mientras tanto, el Protocolo de Montreal tiene la capacidad de tomar pasos inmediatos para proteger aún más el clima si ya no patrocina más proyectos de HFC mediante el Fondo Multilateral.

Los gobiernos pueden actuar ahora para evitar los errores del pasado. Deben quitarle al mundo su dependencia química de todos los fluorocarbonos.

Dr. Gerd Leipold
Director Ejecutivo, Greenpeace Internacional

Los desafíos y la oportunidad para la eliminación acelerada de HCFC bajo el Protocolo de Montreal

Drusilla Hufford

En septiembre de 2007 los países se reunieron en Montreal, Canadá para continuar su histórica colaboración para restaurar la capa estratosférica de ozono de la Tierra. Tenían mucho que celebrar. La reunión marcó el 20° aniversario de la firma del Protocolo de Montreal. En las décadas desde entonces, el acuerdo se ha conocido como el acuerdo ambiental multilateral más exitoso jamás negociado. Los científicos que trabajan para dar apoyo al tratado resumieron los logros a la protección de la capa de ozono en su texto de 2006 “Valoración científica del agotamiento del ozono”¹. Entre otros resultados, la actualización mostró declives continuos en las sustancias agotadoras (SAO) en la atmósfera, y proyectaron que la recuperación de la capa en latitudes medias podría ocurrir alrededor del 2050.

En marzo de 2007, un artículo publicado en los Anales de la Academia Nacional de Ciencias² caracterizó otra contribución vital al Protocolo de Montreal —la protección del clima de la Tierra. Los beneficios climáticos del Protocolo de Montreal fueron posibles porque muchas de las SAO eliminadas tienen también altos potenciales de calentamiento global (PCG). Este artículo mostró que en 2010, el protocolo de Montreal sería responsable de la reducción en equivalentes de carbono 5 a 6 veces más grande que la reducción por el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kyoto.

Contra este telón de fondo, un grupo de idealistas prácticos propuso una ruta a considerarse en la reunión del 20° aniversario. Esta ruta ofreció oportunidades adicionales para la protección del ambiente bajo el Protocolo de Montreal: se podría lograr más si los beneficios potenciales se articularan claramente y se identificara una manera de proseguir. Estados Unidos presentó, con ocho otros países desarrollados o en desarrollo, una propuesta para enmendar el tratado para acelerar el siguiente grupo de SAO que había de controlarse: los hidroclorofluorocarbonos (HCFC).

Las discusiones fueron intensas y realistas; muchos tenían una visión clara de los desafíos presentados por las propuestas. Para 2007, la transición del primer grupo de SAO a controlar, los clorofluorocarbonos (CFC) en su mayoría se completó en el mundo desarrollado, a excepción de algunos usos esenciales restantes. Pero en los países desarrollados, no fue raro que los enfriadores de edificios grandes se basaran en existencias de SAO para servicio, y que éstos fueran cuidados muchos años después de su esperanza de vida para ahorrar a los propietarios la inversión de capital que supondría el reemplazo. Para los países en desarrollo, el desafío era todavía mayor. Enfrentaban la eliminación de CFC en 2010, y en muchos casos no habían comenzado la tarea de transición hacia los HCFC.

A pesar de desafíos formidables, había un espíritu entre los delegados de 2007 de posibilidad, esperanza y compromiso con metas ambientales. En la reunión, los delegados fueron recibidos por un videoclip grabado en tiempo real desde el transbordador espacial de los EE. UU. Los astronautas desearon a los delegados buena suerte en sus esfuerzos por fortalecer el Protocolo de Montreal y describieron la belleza de nuestro planeta compartido, con su capa protectora de ozono, como se ve desde el espacio. Esto ayudó a poner en perspectiva los muchos obstáculos

hacia el progreso. Junto con la creatividad y la audacia, particularmente de delegados de países en desarrollo, este espíritu impulsó a los países del Protocolo de Montreal a aceptar el desafío, y ajustar el acuerdo en su 20° aniversario a ir aún más lejos en la protección tanto del ozono como del clima.



Oso polar afectado por el derretimiento de capas de hielo

Ahora los países están transitando a las demandantes tareas de la aplicación. En este tiempo, es útil recordar los sustanciales beneficios que todos los países reconocieron al aceptar nuevos y más demandantes compromisos. En concordancia con la meta principal del Protocolo de Montreal, se puede tener logros para la protección de la capa de ozono mediante la enmienda de 2007. La aplicación exitosa reducirá las emisiones de HCFC a la atmósfera 47 por ciento, en comparación con los compromisos previos establecidos para el periodo de 30 años 2010-2040.

Los beneficios climáticos de la eliminación fortalecida de HCFC son todavía más impresionantes. Análisis de los EE.UU. efectuados antes de las negociaciones calcularon que, en el periodo 2010-2040, el nuevo calendario reduciría las emisiones dañinas al clima entre 3,000 y 16,000 millones de toneladas métricas de equivalentes de carbono (MTM eq-CO₂). El rango medio de este cálculo, 9,000 MTM eq-CO₂, sería como eliminar las emisiones al clima de casi la mitad de todos los automóviles de pasajeros de los EE.UU. anualmente, durante los próximos 30 años.

¿Por qué hay un rango de beneficios ambientales potenciales derivados de la eliminación de los HCFC? Porque los beneficios de los acuerdos de 2007 todavía están por efectuarse, y esto dependerá de dos factores. Lo más importantes es la disponibilidad de alternativas; para que se eliminen los HCFC, éstas deben existir. Pero la disponibilidad tiene más aristas que la mera existencia. También debe ser cierto que las alternativas sean

¹ Organización Meteorológica Mundial. Valoración Científica del Agotamiento del Ozono: 2006. Marzo 2007. Reporte 50.

² National Academy of Science. The Importance of the Montreal Protocol in Protecting Climate. March 2007.

económicamente alcanzables. Por esta razón, el Protocolo de Montreal históricamente se ha preocupado no sólo de la factibilidad técnica, sino también de la económica, del reemplazo.

Los desafíos de encontrar alternativas a los HCFC que sean rentables y apropiadas

Si existen las alternativas, pero los costos de aplicación son altos, entonces la experiencia de la eliminación de CFC en los países desarrollados ha mostrado la tendencia a aferrarse a tecnologías más viejas y posponer la necesaria inversión de capital. Llevado al extremo, esta tendencia significaría que poco del beneficio climático del acuerdo de 2007 podría lograrse. La generalización de la demora para adoptar alternativas podría incluso poner en peligro el cumplimiento de nuevos límites de consumo más bajos de HCFC que los países han acordado cumplir. Así es que las alternativas deben existir, y estar disponibles, para que se efectúen los beneficios al clima del la enmienda de 2007.



Para las generaciones que vienen...

Pero si las alternativas están disponibles, pero tienen alto PCG, los beneficios sustanciales para el clima todavía pueden realizarse en la transición. Esto es porque el equipo más nuevo tiende a ser más hermético y menos susceptible de fugas, así como más eficiente en su uso de energía, comparado con el equipo existente. Reconociendo esto, el texto base que el acuerdo de 2007 hace explícita la importancia de no sólo el PCG implícito, sino también de los factores operativos que puedan tener igual importancia para las contribuciones climáticas de las alternativas:

“para acordar que el Comité Ejecutivo, cuando desarrolle y aplique criterios de financiamiento para proyecto y programas se dé prioridad a los proyectos y programas rentables que se enfoquen en... (b) Sustitutos y alternativas que minimicen otros impactos al ambiente, incluyendo

el clima, tomando en consideración el potencial de calentamiento, el uso de energía y otros factores relevantes;...”

De todos modos, las alternativas de PCG implican alguna reducción en el beneficio climático general alcanzable por el cambio. Donde alternativas de bajo PCG estén disponibles, entonces adaptarlas en lugar de los HCFC puede aumentar aún más el beneficio climático general del acuerdo de 2007.

Esto implica importantes balances a la vista, en los cuales será vital integrar las metas del Protocolo de Montreal como un tratado de ozono con la necesidad urgente del mundo de revertir el daño al clima. Dado que las alternativas deben estar disponibles para que proceda la transición de HCFC, y dado el daño al ozono y al clima de los HCFC, el principio inicial al seguir adelante debe ser alentar el cumplimiento con y mediante la aplicación del ajuste de 2007. Así, el entusiasmo en restringir la disponibilidad de alternativas de HCFC con alto PCG para cumplir metas climáticas debe ser moderado al reconocer que, sin alternativas, el mundo se quedará comprometido con elecciones de tecnología más vieja y menos eficiente que daña tanto al ozono como al clima.

Aprovechar al máximo las oportunidades

Los expertos técnicos de las comunidades del clima y del ozono han reconocido que enfocarse únicamente en la reducción de las emisiones dañinas al clima de HFC podría impedir el cumplimiento de las tareas del Protocolo de Montreal. La presentación en 1999, de la Comunidad Europea a la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas decía: “las acciones emprendidas para reducir las emisiones de HFC no deben socavar los esfuerzos de eliminación de sustancias agotadoras del ozono”. Esto reconoce que socavar la terminación sin sobresaltos de la próxima fase del Protocolo de Montreal reduciría no sólo los beneficios para la capa de ozono, sino también los que lo son para el clima.

Al avanzar, ahí donde las tecnologías existan pero dependan de sustancias químicas con un alto PDG, el énfasis deberá ponerse en identificar equipos más compactos y eficientes para minimizar el daño climático por los gases usados. Donde existen alternativas de bajo PCG, ya sea materiales más viejos como amoníaco que están volviendo a considerarse mediante enfoques como la refrigeración de circuito secundario, o bien moléculas muy recientemente creadas específicamente para mejorar el desempeño ambiental, los gobiernos y las industrias pueden continuar la tradición de innovación que ha hecho el Protocolo de Montreal un éxito alentando elecciones ambientalmente más seguras. Esto permitirá que la importante decisión tomada en 2007 alcance los máximos beneficios posibles, para tanto la capa de ozono como el sistema climático de la Tierra. En este modo la vista de nuestro esplendoroso planeta desde el espacio permanecerá tan bella para las generaciones venideras como para nosotros.

Las opiniones presentadas aquí de la autora no representan necesariamente los puntos de vista de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU., donde trabaja.

Sra. Drusilla Hufford

*Directora, Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.
Programa de Protección Estratosférica*

Progreso en la eliminación de los HCFC: perspectivas de la industria desde China

Yang Mianmian

China accedió a las enmiendas de Londres y Copenhague del Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan el ozono (SAO) en junio de 1991 y abril de 2003, respectivamente. Como el mayor productor y consumidor de HCFC, China ha enfrentado más y más desafíos. El gobierno chino ha comprendido plenamente la importancia y la urgencia de proteger la capa de ozono y ha acelerado el proceso de reducir las emisiones de SAO y gases de efecto invernadero.

De acuerdo al artículo “La eliminación de las SAO en los programas nacionales de China (versión revisada)”, el objetivo de control de SAO en China fue prohibir completamente la producción y el consumo de clorofluorocarbonos (CFC) desde el 1° de enero de 2010. La industria de la refrigeración ha tenido prohibida la importación y exportación de CFC como refrigerante en compresoras y productos relacionados desde el 1° de marzo de 2006, lo que es antes de la fecha original.

Las empresas industriales de China también están haciendo grandes esfuerzos para adelantar la eliminación de las SAO, pero lograrlo depende de su factibilidad técnica y económica. Las tecnologías alternativas de R-22 han sido aceleradas en la industria del aire acondicionado. La mayor parte de las empresas de electrodomésticos están llevando a cabo reducciones de refrigerantes R-22 y promoviendo activamente el uso protector del ambiente del R-410a. A través de la reestructuración industrial y la promoción de investigación tecnológica alternativa, las metas de la eliminación de SAO podrían alcanzarse con la aplicación de políticas, estándares y buenas prácticas para reducir las emisiones de HCFC.

Con respecto a las empresas domésticas, los sustitutos sin CFC fueron usados primero en refrigeradores y equipos de aire acondicionados producidos por Haier. Para fines de 2002, todos los electrodomésticos de Haier habían logrado la reducción de 2580 toneladas métricas de

emisiones de freón, una vigésima parte de la reducción nacional de emisiones. Haier ha hecho grandes esfuerzos en la causa de la protección de la capa de ozono y el ambiente. Como única patrocinadora de línea blanca para los Juegos Olímpicos de 2008 en Beijing, la compañía suministró casi 6,000 refrigerados con bióxido de carbono como refrigerante. El dióxido de carbono es más ecológico y más seguro, y puede ahorrar 30 por ciento más de energía, que los refrigerantes tradicionales sin CFC. De acuerdo con datos estadísticos, Haier ha producido un total de alrededor de 60 millones de refrigeradores sin CFC, ahorrando 80 billones de kWh de 1996 a junio de 2008.

Haier tuvo el honor de proveer en toda las sedes de los Juegos Olímpicos más de 60,000 aparatos electrodomésticos ambientales y eficientes en su uso de energía, y se instalaron sistemas de aire acondicionado central Haier en 23 recintos. Por ejemplo, la tasa de eficiencia de las múltiples unidades de aire acondicionado usadas en el Estadio Nacional puede llegar a 4,29, ahorrando 800,000 kWh por año en energía eléctrica mediante el uso del refrigerante ecológico R-410a. El rendimiento ambiental de estos productos está entre los mejores del mundo. Haier ha sustituido 147,238 centrales de aire acondicionado sin CFC en 2008, y sustituirá 38,000 unidades en 2009.

Haier ha publicado reportes sobre la sustentabilidad en los pasados cuatro años con respecto a la responsabilidad ambiental y social de la compañía. La contribución de Haier a la protección ambiental y la conservación de la energía ha sido altamente apreciada por los científicos y por la industria. Haier continuará haciendo grandes esfuerzos en el ámbito del ahorro energético y la reducción de emisiones, y seguiremos adelante con confianza plena.

Srita. Yang Mianmian
Presidenta del Grupo Haier



La historia de dos protocolos: el caso del Senegal

Ndiaye Cheikh Sylla

Hoy todo el mundo reconoce los logros del Protocolo de Montreal. Su éxito es el resultado de un mecanismo efectivo basado en una red de coordinadores y apoyo económico del Fondo Multilateral, en lo nacional y lo regional.

El hecho de que, en el Senegal, el mismo departamento administre los Protocolos de Kyoto y Montreal ha significado que el Equipo del Clima se haya beneficiado del entusiasmo y el apoyo de la Unidad del Protocolo de Montreal para llevar a cabo actividades y brindar información al público.

No es sorprendente que a menudo los acuerdos del clima y del ozono fueran tomados uno por otro, dadas las características que tienen en común.

Los HCFC son un buen ejemplo de terreno común entre dos iniciativas. El Senegal, dentro del marco de las reducciones de todas las SAO, se esfuerza por una eliminación acelerada de todas las SAO bastante más adelante que lo previsto. Por eso hay negociaciones en curso con la ONUDI, por un lado, y con el PNUMA y el Banco Mundial por el otro, con el fin de integrar las preocupaciones sobre el clima a la eliminación de los HCFC en el sector de refrigeración, particularmente en la industria. Sin embargo, los logros resultantes de la cooperación entre la Secretaría del Ozono y la Secretaría del Clima, y además entre el IPCC y el GETE, todavía son pequeñas.

Es claro que las acciones sobre el ozono pueden dar apoyo a las acciones sobre el clima, especialmente cuando se refieren a gases que son relevantes a ambos problemas. Bajo Kyoto, el continente africano no se ha beneficiado todavía de manera equitativa de los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), con sólo 1.8 por ciento de los proyectos MDL de un total de 31, mientras que bajo el Protocolo de Montreal los países tienen todos los proyectos que puedan implementar. Si las actividades de eliminación para los HCFC son apoyados por el Mecanismo Ambiental Global (GEF, en inglés), o la cooperación bilateral, se podría lograr el aumento sustancial del número de proyectos MDL, en respuesta a la legítima demanda de África, instituida por el Acuerdo de Marrakech en la aplicación del Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Así que entendemos nosotros cómo el Protocolo de Montreal tiene el potencial de responder a dos de los objetivos de Kyoto: equidad y reducción de gases de efecto invernadero. En cualquier caso, el Senegal tiene la intención de usar esta sinergia para tomar el desafío de aplicación efectiva de los protocolos de Montreal y Kyoto.

*Sr. Ndiaye Cheikh Sylla
Director Adjunto de Medio Ambiente, Senegal*



Cómo emisiones de HFC futuras podrían anular los beneficios climáticos ya alcanzados por el Protocolo de Montreal

Guus J. M. Velders, David W. Fahey, John S. Daniel, Mack McFarland, Stephen O. Andersen

La producción global y el uso de clorofluorocarbonos (CFC) y halones han decrecido significativamente como resultado de los calendarios de eliminación del Protocolo de Montreal de 1987 y sus ajustes y enmiendas subsecuentes. Esto ya ha contribuido a la protección tanto de la capa de ozono (1) como al clima (2) porque los compuestos normados por lo general tienen, respectivamente, potenciales de agotamiento (PAO) significativos y potencial para el calentamiento global (PCG) altos. El Protocolo de Montreal habrá reducido las emisiones ponderadas en su PCG de sustancias agotadoras del ozono (SAO) aproximadamente por 15-18 Gt de SAO eq al CO₂ por año¹ en 2010. Los beneficios del clima de esta reducción en las emisiones son parcialmente reducidos por el aumento de las emisiones de los componentes que los han reemplazado como por ejemplo los HFCs., y por el agotamiento del ozono estratosférico. La reducción neta expresada como emisiones ponderadas según los PCG es de 10-12 GtCOO – eq yr¹ por año 2010 o aproximadamente 5 a 6 veces la meta de reducción del primer periodo de compromiso (2008-2012) del Protocolo de Kyoto.



eliminación de HCFC. El consumo de HCFC en países en desarrollo será congelado en 2013 y acortados los pasos, con una eliminación virtualmente completa para 2020. Los países desarrollados han acordado la eliminación virtualmente completa para 2010. La reducción de emisiones acumuladas atribuible a la eliminación acelerada se calcula en 12-15 Gt eq. de CO₂ entre 2013 y 2050 (4). Al adoptar la eliminación acelerada de HCFC, las Partes acuerdan promover el uso de alternativas a los HCFC que minimicen el impacto en el clima.

Recientemente, nuevos escenarios de línea base de HFC han sido formulados (4), basados en las tasas de crecimiento de los productos internos brutos y población, e incorporando nueva información sobre:

- 1) Incrementos recientes reportados en el consumo de HCFC en países desarrollados de alrededor de 20% anual².
- 2) Patrones de reemplazo de HCFC por HFC como reportado en los países desarrollados.
- 3) Plazos de eliminación acelerados de HCFCs en países desarrollados y en desarrollo. El análisis desemboca en emisiones significativamente mayores de lo que se esperaría con base en proyecciones previas.

Como resultado directo del uso menor de CFC y halones, el uso de hidroclofluorocarbonos (HCFC) y HFC como sustitutos, en países desarrollados y en desarrollo, ha crecido. Los HCFC son sustitutos bajos en PAO para sustancias con alto PAO que bajo el Protocolo se clasificaron como “sustitutos de transición” para usarse en el tiempo que tomó comercializar nuevas alternativas y reemplazos seguros para el ozono. A la larga, los HCFC se eliminarán globalmente bajo el Protocolo de Montreal, dejando que en la atención a la mayor parte de la demanda por refrigeración, aire acondicionado (AA), calefacción y producción de espumas para aislamiento térmico se usen HFC (3). Se espera que la demanda de HCFC y/o HFC en muchas aplicaciones aumente tanto en países desarrollados como en desarrollo, pero especialmente en Asia, dada la ausencia de normas. Los HFC no agotan la capa de ozono pero, junto con los CFC y los HCFC, son gases de efecto invernadero que contribuyen al forzamiento por radiación del clima (3). Así, el abandono de sustancias agotadoras tiene implicaciones para el clima del futuro. En 2007, en parte para proteger más el clima futuro, las Partes al Protocolo de Montreal decidieron acelerar la

En la Figura 1, las emisiones globales pasadas y los escenarios futuros de SAO y HFC se muestran para el periodo 1960-2050 junto con un escenario de SAO sin las normas del Protocolo de Montreal. Las emisiones totales ponderadas de SAO culminan en 1988 a 9.4 Gt eq de CO₂ al año¹ y decrecen a partir de esto, mientras que las emisiones de HFCs han aumentado principalmente en los países en desarrollo, excediendo las emisiones de SAOs después de alrededor de 2020. Las emisiones totales de PCG ponderadas alcanzan 5.5-8.8 Gt eq de CO₂ al año¹ para 2050, ligeramente menos que el pico de las emisiones de SAO. En un escenario donde todo sigue igual, empezando en 1987, sin las normas del Protocolo de Montreal, las emisiones ponderadas de SAO con PCG alcanzan 15-18 Gt eq de CO₂ al año¹ para 2010. Así, el incremento en el uso y las emisiones de HFC anularían los beneficios climáticos logrados por el Protocolo de Montreal.

Los resultados del escenario de los HFC se ponen en contexto comparándolos a las emisiones mundiales de CO₂ proyectadas. Las emisiones globales de HFC en 2050 son equivalentes a 9-19%

1. WMO (Asociación Meteorológica Mundial) (2007) *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2006* (Global Ozone Research and monitoring Project- Report No. 50, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland).
 2. Velders GJM, Anderson SO, Daniel JS, Fahey DW, McFarland M (2007). “The importance of the Montreal Protocol in protecting climate”. *Proc Nat Acad Sci* 104; 4814-4819.
 3. IPCC/TEAP (2005) *Special report: Safeguarding the ozone layer and the global climate system: Issues related to hydrochlorocarbons and perfluorocarbons* (Cambridge University Press, New York).
 4. Velders GJM, Fahey DW, Daniel JS, McFarland, M, Andersen SO (2009) The large contribution of projected HFC emissions to future climate forcing. *Proc Nat. Acad. Sci* (en prensa).
 5. IPCC (2007) *Climate Change 2007: The physical science basis*. Cambridge Univ Press, UK and New York).
 6. Plattner G-K, et al. (2008) Long term climate commitments projected with climate-carbon cycle models. *J Climate* 21:2721-2751.

(base de equivalencia de CO₂) de las emisiones globales de CO₂ en los escenarios sin cambio de IPCC/SRES. Este porcentaje aumenta a 14-23% y 28-45% en comparación con las emisiones de CO₂ proyectadas en escenarios de estabilización en 550-ppm y 450-ppm CO₂, respectivamente. Aquí, sólo la contribución directa al forzamiento climático debido a las emisiones de SAO y HFC es considerada. El forzamiento climático asociado al uso de halocarbonos se deriva de la energía usada o ahorrada durante la aplicación o la vida útil del producto y la energía necesaria para manufacturar el producto, incluyendo el halocarbono que usa. Por ejemplo, los productos de espuma aislante en edificios y aparatos reducen el consumo de energía, mientras que los sistemas de refrigeración y aire acondicionado consumen energía más allá de su vida útil. Una evaluación completa del forzamiento climático total resultante de la transición mundial de los CFC y HCFC hacia los HFC y otros compuestos requiere considerar tanto los impactos directos como los indirectos de todos los ciclos de halocarbonos y aplicaciones de ciclos de vida de distinta naturaleza.

Las opiniones expresadas aquí son de los autores y no representan necesariamente los puntos de vista de los organismos donde están empleados.

Dr. Guus J. M. Velders
 Agencia de Evaluación Ambiental de
 Los Países Bajos

Dr. David W. Fahey
 Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
 Laboratorio de Investigación sobre el Sistema Tierra
 EE. UU.

Dr. John S. Daniel
 Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
 Laboratorio de Investigación sobre el Sistema Tierra
 EE. UU.

Dr. Mack McFarland
 DuPont Fluoroproductos

Dr. Stephen O. Andersen
 Agencia de Protección Ambiental de los
 EE. UU.

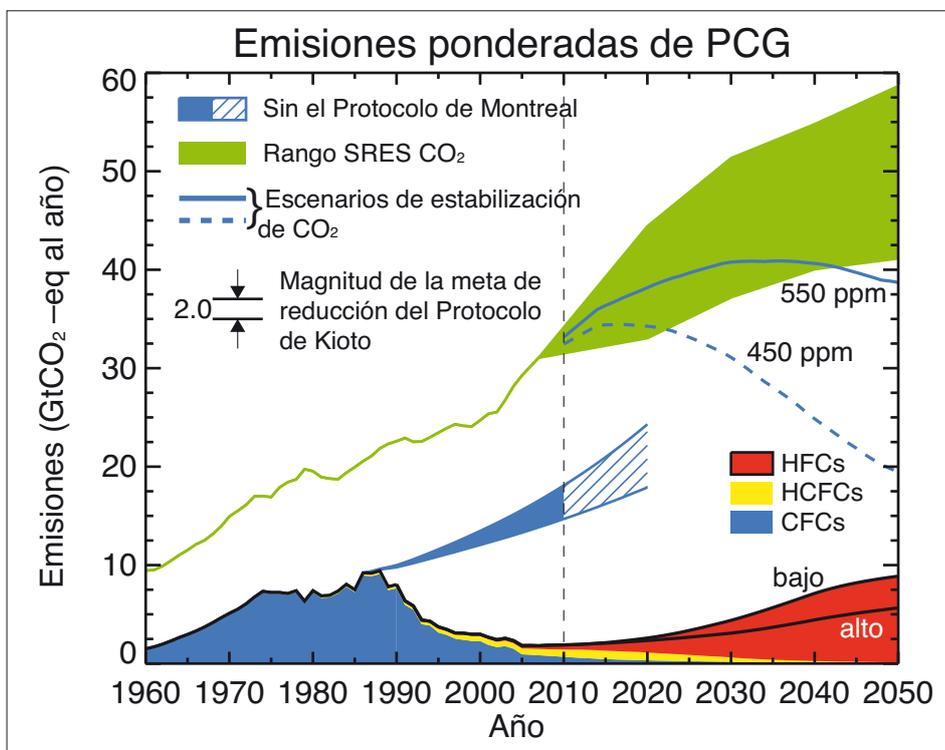


Figura 1. Emisiones globales de CFC, HCFC, HFC y CO₂ de las emisiones para el periodo 1960-2050, y las emisiones mundiales de CFC para 1987-2020 según un escenario en que no hay ninguna norma del Protocolo de Montreal (2) Los datos de CFC incluyen las principales SAO del Protocolo de Montreal excepto HCFC. Las emisiones de los compuestos individuales se multiplican por sus respectivos PCG (directos, horizonte temporal de 100 años (5)) para obtener las emisiones agregadas expresadas en equivalentes de Gt de CO₂ al año.¹ Las regiones coloreadas muestran rangos de emisión de CFC, HCFC, HFC y CO₂ como los indican las leyendas del panel. Los límites superior e inferior de los rangos de HFC se derivan de las diferencias en producto interno bruto y crecimiento de la población según la líneas históricas del IPCC/SRES (4) Muestra de referencia son las emisiones de la gama de los escenarios de IPCC/IEE CO₂ y el escenario de estabilización de CO₂ de 450 y 550 ppm. (5, 6) Fuente: Proceedings of the National Academy of Science, 106, junio 2009.

Nuevas estrategias para incentivar el Protocolo de Montreal para proteger el clima

Durwood Zaelke y Peter M. Grabel

El mundo necesita urgentemente acciones rápidas de mitigación del cambio climático para evitar los peores impactos del cambio climático y reducir los riesgos de pasar puntos de inflexión para cambios climáticos abruptos e irreversibles. Estas estrategias de acción rápida deben complementar las estrategias climáticas de mediano y largo plazo bajo el Protocolo de Kyoto de 1997 y el acuerdo de Copenhague de 2009.

Fortalecer el Protocolo de Montreal para proteger el sistema del clima es uno de los medios más rápidos, baratos y de mayor certidumbre para brindar mitigación climática veloz. El Protocolo de Montreal es el acuerdo ambiental internacional más exitoso y ha puesto a la Capa de Ozono en vías de recuperación para más adelante en este siglo. Es también el más célebre tratado a la fecha, habiendo brindado protección climática por año 5 a 6 veces más grande de la mitigación esperada bajo el Protocolo de Kyoto durante el primer periodo de compromiso (véase el artículo de Velders et al. en este número).

En 2007, las Partes acordaron acelerar la eliminación gradual de los hidroclorofluorcarbonos (HCFC) en una decisión que de forma explícita reconoce los beneficios climáticos de sus acciones. Al mismo tiempo, se reconoció que estos beneficios para el clima sólo se obtendrían si las tecnologías y las sustancias que reemplazan a los HCFC son amigables con el clima, como sea posible. Para captar la totalidad de los beneficios de la eliminación acelerada de HCFC, se deben controlar ahora los hidrofluorcarbonos (HFC) de alto potencial de calentamiento global (PCG), y de manera consistente con las normas del Protocolo de Montreal.

En 2008, las Partes adoptaron decisiones que sentaron las bases para que las decisiones de este año captaran aún más beneficios del Protocolo de Montreal. Estos incluyen explorar opciones regulatorias para los HFC de alto PCG bajo el Protocolo de Montreal, y la promoción y financiamiento de proyectos piloto para recuperar y destruir bancos de sustancias agotadoras del ozono (SAO).

Este año, los Estados Federados de Micronesia y Mauricio hicieron una propuesta conjunta para fortalecer el Protocolo de Montreal para proteger el sistema climático mediante la modificación del Protocolo enmendándolo para eliminar los HFC de alto PCG y reunir y destruir los bancos de SAO con ayuda del Fondo Multilateral.

Las partes del Protocolo de Montreal pueden evitar el aumento espectacular de las emisiones de HFC que ya está en marcha mediante el control de la producción y el consumo de HFC en un modo que complementa el régimen climático sobre emisiones. Guus Velders y sus colegas predicen que la eliminación parcial y el consumo de los HFCs tienen un potencial de mitigación de hasta 8.8 miles millones de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono, por año, para 2050.

El Protocolo de Montreal todavía no ha ejercido su autoridad legal para normar los HFC y recuperar y destruir los bancos de SAO. El Protocolo de Montreal fue diseñado para hacer frente a las SAO, pero también para asegurar una protección ambiental más amplia como lo evidencia el Artículo 2F(7) (c), y con particular referencia al sistema climático como se indica en el Preámbulo, e interpretado por numerosas decisiones de las Partes haciendo referencia al cambio

climático. De modo similar, el Artículo 2 (2) (b) de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono obliga a las Partes a prevenir cambios adversos en sus políticas de protección del ozono y específicamente lista al cambio climático entre los efectos adversos a ser evitados en el Artículo 1 (2). Mayor responsabilidad surge porque la eliminación de SAO bajo el Protocolo de Montreal es responsable de crear un mercado de HFC.

Además de los HFC, aproximadamente 16-17 mil millones de toneladas de equivalente de bióxido de carbono de SAO existe en bancos en productos y equipos desechados. Para el año 2015, hasta 3 mil millones de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono serán emitidos desde sólo los bancos más rentables, a menos que se recuperen y destruyan. El futuro del Protocolo de Montreal será normar holísticamente las sustancias químicas usadas en los sectores que regula de la cuna a la tumba, esto es, desde la producción hasta el consumo y fin de vida útil.

Ambas oportunidades climáticas requieren acción inmediata. Afortunadamente, el Protocolo de Montreal tiene ya la experiencia, las instituciones y una red de funcionarios del ozono en cada país en desarrollo, preparado para la implementación inmediata. El Protocolo de Montreal debe actuar por sí mismo, ahí cuando y donde pueda, al tiempo de estar preparado para coordinar el proceso bajo el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático para aumentar las oportunidades de regulación y financiamiento de estos esfuerzos.

Países como Australia, Japón y los Países Bajos han demostrado que recuperar y destruir los bancos puede lograrse a muy bajo costo, por ejemplo, generando recursos a través de un gravamen a la producción virgen o importada de SAO y HFC, o gravando refrigeradores y unidades de aire acondicionado nuevos. En Brasil, un innovador proyecto de sustitución de refrigeradores, llevado a cabo en coordinación con Alemania y el PNUD, ha conducido a la realización de un medio rentable de hacer disponibles millones de toneladas de bancos de SAO en refrigeradores, brindando a la vez electrodomésticos más eficientes en su uso de energía a hogares de bajos recursos. En un ejemplo del poder de las normas y la habilidad de la industria para responder a las señales apropiadas de los mercados, las regulaciones de HFC en Europa han impulsado a los fabricantes de autos y de productos químicos a desarrollar tecnologías y sustancias alternativas para reemplazar los HFC de alto PCG, y ahora tienen a las compañías químicas preparadas para comercializar HFO-1234yf con un PCG de sólo 4 para reemplazar el HFC-134a con PCG de más de 1400.

Estos esfuerzos nos dan un atisbo de lo que se puede lograr si la comunidad del Protocolo de Montreal dirige un esfuerzo coordinado para tomar estas oportunidades de mitigación del cambio climático. El tiempo de actuar es ahora. Ningún acuerdo internacional ha hecho más para proteger el sistema del clima, y ninguno tiene la oportunidad de hacer aún más de forma tan barata y rápida como el Protocolo de Montreal puede hacerlo normando los HFC y recuperando y destruyendo los bancos de SAO.

Dr. Durwood Zaelke
Presidente
Instituto para la Gobernabilidad y el
Desarrollo Sostenible

Sr. Peter M. Grabel
Investigador Titular de Derecho
Instituto para la Gobernabilidad y el
Desarrollo Sustentable

¿Y si no hubiera habido Protocolo de Montreal?

Paul A. Newman

¿Cuál es el estado de la capa de ozono, ahora que el Protocolo de Montreal tiene más de 20 años de edad? Firmado en 1987, este histórico acuerdo internacional detuvo el crecimiento de las sustancias que destruyen el ozono (SAO), incluyendo clorofluorocarbonos (CFC) y halones.

La Figura 1 muestra una “tabla de arena”, de 1960 a la fecha, de los compuestos de cloro en la troposfera (cada compuesto se multiplica por el número de átomos de cloro). Para 1960, el cloro que contiene SAO (principalmente de tetracloruro de carbono, CFC-11 y CFC-12) había aumentado los niveles de cloro 60 por ciento respecto a los niveles naturales. El trabajo de Molina y Rowland, publicado en 1974, alertó al público sobre la amenaza de los CFC a la capa de ozono, e hizo un poco más lenta la tasa de aumento de los niveles de cloro. El hito del Protocolo de Montreal en 1987 dio lugar a una disminución considerable de la producción de CFC, alrededor de 1993, el aumento de cloro en nuestra atmósfera se había detenido. En los últimos 15 años, el total de cloro ha disminuido poco a poco alrededor de 10 por ciento.

El metilcloroformo (un solvente) ha disminuido con relativa rapidez debido a su corta vida atmosférica de 5 años, mientras que otras especies sólo disminuyen lentamente (por ejemplo, el CFC-12 tiene una vida de alrededor de 100 años). El HCFC-22 subió 0.1 ppb desde principios de 1990, pero debería empezar a bajar pronto por la regulación de estos reemplazos de los CFC. Además de las mediciones troposféricas de SAO, las mediciones de satélite del cloro estratosférico han mostrado un declive constante. El Protocolo de Montreal ha logrado detener el crecimiento de las SAO, y ahora estamos viendo descensos tanto en la troposfera como en la estratosfera.

Por lo tanto, ¿estamos viendo un retorno a los niveles de ozono observados antes de 1980? La respuesta es un rotundo “¡Sí!” En la estratosfera superior la capa de ozono está regresando, pero en la baja estratosfera hay menos certeza. La Figura 2 muestra los niveles de ozono de observaciones de tierra y de satélite para el Hemisferio Norte (panel izquierdo) y el Hemisferio Sur (panel derecho). Es claro que el ozono ya no está decreciendo en ambos hemisferios (los valores bajos de ozono para 1993-1995 resultaron por efecto del Monte Pinatubo).

El Protocolo de Montreal es un éxito, pero ¿qué hubiera sucedido si nada se hubiera hecho? Para poner esto a prueba, se utilizó un modelo de computadora y se incrementaron los niveles de CFC por 3 por ciento anuales hasta el año 2065. Para entonces, la carga de cloro y bromo en la atmósfera sería 40 veces su nivel natural en alrededor de 45 ppb (el cloro total tuvo su pico alrededor de 1993 con más de 3 ppb, véase Figura 1). La Figura 3 muestra los promedios globales y anuales de los niveles de ozono totales para estos niveles extremos de CFC (línea negra). El ozono total habría disminuido dos tercios para 2065. Un valor de ozono de 220 Unidades Dobson se utiliza para denotar el contorno del agujero de ozono de la Antártica. Por lo tanto, alrededor de 2040, el agujero del ozono hubiera cubierto toda la Tierra, resultando en valores UV extremos. La parte baja del panel de la Figura 3 muestra el índice de UV. Para 2065, el índice UV se hubiera triplicado para las latitudes medias septentrionales en verano. Para personas de piel clara, esto hubiera creado una quemadura de sol perceptible en alrededor de 5 minutos.

El Protocolo de Montreal no sólo ha sido eficaz en la lucha contra el agotamiento del ozono, también ha sido benéfico para el cambio climático. Los CFC y el bromo con halones son gases de efecto invernadero potentes. El impacto de radiación de SAO en comparación con el dióxido de carbono se mide con el calentamiento global (PCG). EL PCG es el efecto de radiación relativa de la masa de un compuesto de SAO en contra de la misma masa de CO₂. Por ejemplo, el CFC-12 tiene un PCG de 10,890 por un periodo de 100 años. Esto significa que un kilogramo de CFC-12 es aproximadamente 10,890 veces más potente que un kilogramo de CO₂. La regulación de las SAO en el Protocolo de Montreal también ha proporcionado un enorme beneficio para el clima de la Tierra.

En resumen, el Protocolo de Montreal ha producido un beneficio doble para nuestra atmósfera. En primer lugar, hemos evitado la catastrófica pérdida de ozono y el consiguiente aumento de UV. En segundo, hemos reducido el calentamiento de la Tierra forzado por los gases de efecto invernadero. Si las naciones del mundo siguen respetando el Protocolo, la capa de ozono debería volver a sus niveles previos a 1980 alrededor de 2050 en las latitudes medias y el agujero de ozono debería desaparecer alrededor de 2065.

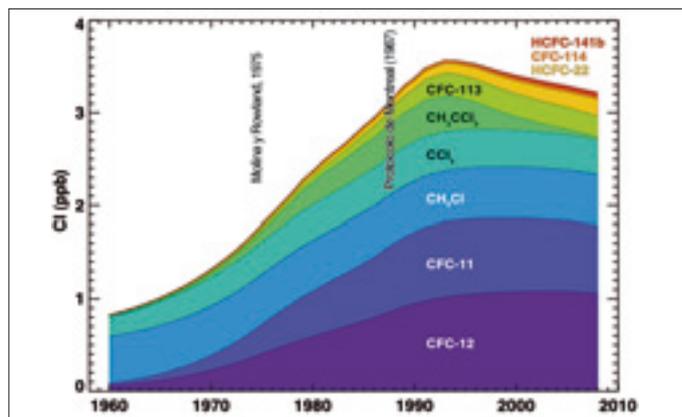


Figura 1. Tabla de arena de la superficie total de cloro desde 1960 hasta 2008 para las principales especies grandes longevas. Las contribuciones individuales se muestran en diferentes colores.

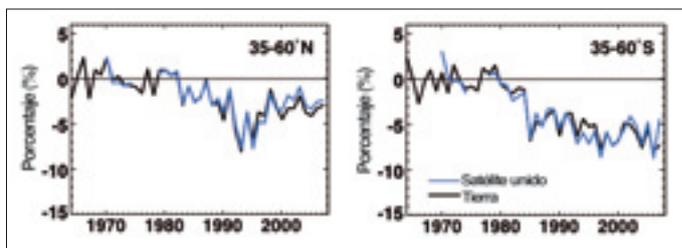


Figura 2. Izquierda: total de desviaciones de ozono desde satélite sin estación, promedio anual y ponderado por área (azul) y estaciones de tierra (negro) para latitudes medias septentrionales (parte alta) (35°N a 60°N) y Derecha: el sur de latitudes medias (35°S a 60°S). Actualizado de Fioletov et al.(202) y WMO (2007).

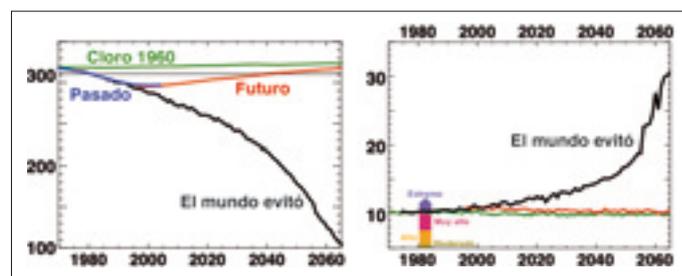


Figura 3. Izq: promedio global anual total de ozono vs año para 4 modelos de simulaciones. La línea verde muestra una simulación con el cambio de gases de efecto invernadero, pero SAO fijas a los niveles de 1960. La línea azul muestra el ozono total para el pasado (niveles de SAO observados), mientras que la línea roja muestra el total de ozono para el futuro (proyecciones actuales de SAO). La línea negra muestra el total de ozono para una simulación con incrementos de SAO de 3% por año. Derecha: índice de UV para condiciones de mediodía en 2 de julio en las latitudes septentrionales medias. El índice UV usa el total de ozono en la región 30-50°N para las simulaciones en la parte superior del panel. Un índice de UV mayor de 10 es considerado extremo. Adaptado de Neuman et al., (2009).

Dr. Paul A. Newman

Físico Atmosférico Titular

Centro de Vuelo Espacial Goddard, NASA

Subdivisión de Química y Dinámica Atmosférica

Cómo se mide el ozono estratosférico en todo el mundo

Geir O. Braathen

La Convención de Viena de 1985 sobre la Protección de la Capa de Ozono y su Protocolo de Montreal de 1987, con enmiendas y ajustes posteriores han sido, ambos, exitosos. La cantidad de sustancias destructoras del ozono baja paulatinamente (alrededor de 1 por ciento por año) después de haber alcanzado un pico a finales de 1990. Sin embargo, el agujero de ozono de la Antártida de 2006 fue el más grande registrado. Esto se debió al vórtice polar excepcionalmente frío y estable en la primavera austral de 2006.

Esto demuestra que el grado de pérdida de ozono no sólo depende de la carga atmosférica de halógenos que agotan la capa de ozono sino también de las condiciones meteorológicas. Muestra la estrecha relación entre el agotamiento del ozono y el cambio climático. Para verificar la eficacia del Protocolo de Montreal, las mediciones de la carga atmosférica de sustancias destructoras del ozono (SAO) se toman en una serie de estaciones de todo el mundo. También es necesario verificar que el decremento de SAO se transforme en la recuperación de la capa de ozono, globalmente y en las regiones polares. Varias redes de observación están funcionando para medir la capa de ozono de desde la tierra y desde globos, y muchos satélites miden el ozono y sustancias químicas relacionadas desde el espacio.

Mediciones de ozono total desde el suelo

Las mediciones de ozono total operadas bajo el techo de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la Asociación Meteorológica Mundial (AMM) se basan en mediciones con espectrofotómetro, usando sólo el cielo en el cenit como fuente de luz. Las mediciones de Dobson y del espectrofotómetro de Brewer están basadas en calibraciones obtenidas de las llamadas calibraciones Langley, ambas realizadas en el Observatorio Mauna Loa de Hawai. El principal instrumento Dobson mundial es operado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (ANOVA) de los Estados Unidos, mientras que Environment Canada es responsable de una triada de instrumentos estándar en Toronto, uno de los cuales se calibra regularmente con el método Langley de ploteo en el Observatorio Mauna Loa de Hawai. Hoy, las medidas desde alrededor de 80 instrumentos Dobson y 50 Brewer se reportan con regularidad al Centro Mundial de Datos de Ozono y UV en Toronto. La Figura 1 muestra cómo se ordena el sistema de observación del ozono VAG. Durante las últimas décadas se ha

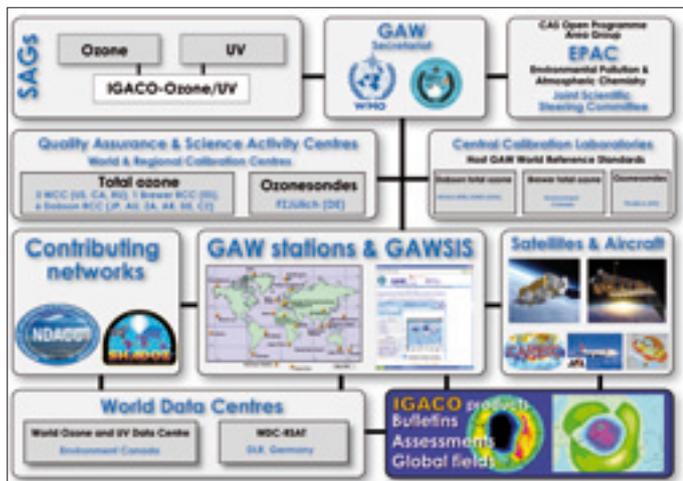


Figura 1. Componentes de la red mundial de vigilancia del ozono OMM/VAG, incluidos los de la NDACC (antes NDSC) y las redes SHADOZ. SAG=Grupo Asesor Científico, RCC=Centro de Calibración Regional, WCC=Centro de Calibración Mundial.

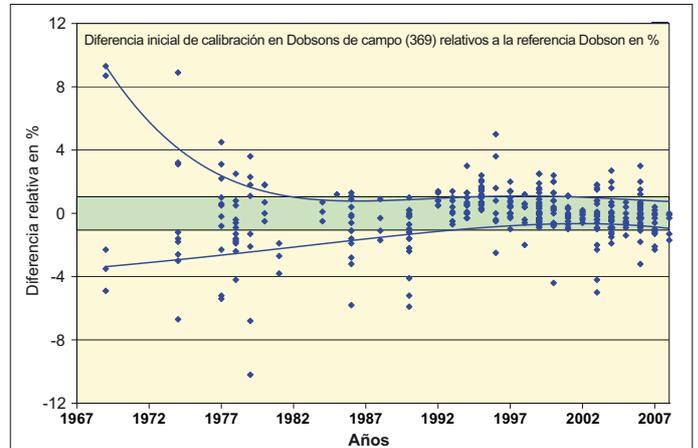
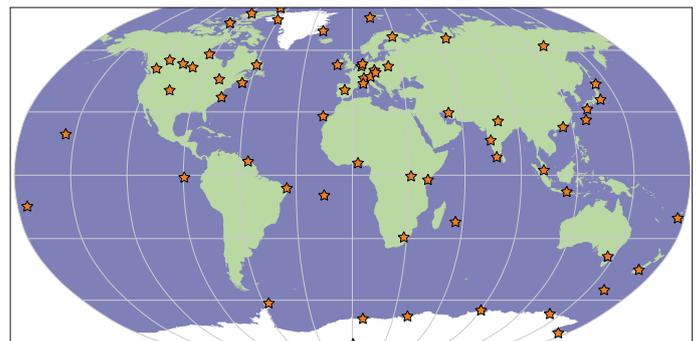


Figura 2. Mejora de la calidad de los datos de la red espectrofotómetro Dobson desde 1967 hasta la actualidad. La gráfica muestra la difusión entre los instrumentos de participación en varios ejercicios de comparación en los últimos 40 años. Las mediciones se han adoptado al comienzo de cada una de las comparaciones, es decir, antes de participar los instrumentos han sido calibrado con el instrumento estándar. Se puede observar que la variación inicial se ha reducido, especialmente durante los últimos 20 años.

hecho mucho esfuerzo por asegurar la calidad de los datos y asegurar que la red brinde datos homogéneos a todo el mundo. La Figura 2 muestra cómo la concordancia entre diferentes instrumentos ha mejorado en los últimos 40 años.

Mediciones de perfil

Las mediciones de perfil de ozono con sensores electroquímicos llevados en pequeños globos se han llevado a cabo regularmente desde principios de los setenta. La totalidad de la red ozonosonda, combinando VAG y las redes que contribuyen SHADOZ (Onozondas Adicionales del Hemisferio Sur, en inglés) y NDACC (Red para la Detección de Cambio de la Composición Atmosférica) se muestra en la Fig. 3. Las comparaciones entre sondas se han efectuado varias veces en el Centro para Calibración de Ozonosondas de la AMM en Jülich, Alemania, para entender y caracterizar las diferencias entre distintas hechuras de sondas y para cuantificar las diferencias causadas por diferentes procedimientos operativos. NDACC y SHADOZ han servido para promover estaciones adicionales, cerrando brechas en áreas remotas a las que no tienen otro acceso los miembros de VAG. Los perfiles de ozono también se miden con LIDAR (Instrumentos de Detección y Alcance de la Luz). Estos instrumentos pertenecen a la red NDACC.



Mapa de las estaciones de ozonosondas que contribuyen a las redes GAW, NDACC y SHADOZ.

Medidas desde satélites

Los satélites tienen la ventaja de una buena vista general desde la escala regional hasta la global. Sin embargo, las medidas de satélite necesitan ser validadas contra medidas tomadas desde tierra. Los datos de satélite también se usan para valorar la calidad de datos basados en mediciones de tierra. De esta manera hay una sinergia entre redes terrestres y observaciones por satélite que benefician a los dos tipos de medidas. La Figura 4 muestra una imagen de satélite de cloro activo sobre la Antártida durante la temporada del agujero de ozono de 2008.

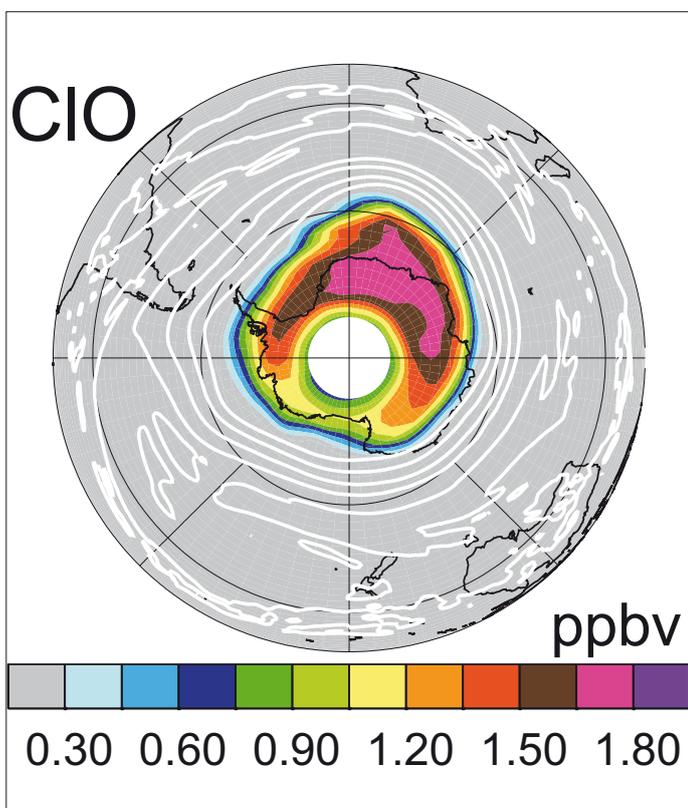


Figura 4. Relación de mezcla de CIO, el monóxido de cloro, el 17 de septiembre de 2008, en el nivel isoentrópico de 490 K (18 km). Los contornos blancos indican isolinéas de vorticidad potencial escalada. El mapa está hecho en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA y basado en datos del instrumento satelital Aura-MLS.

Sustancias agotadoras del ozono

Las sustancias agotadoras del ozono se miden en una serie de estaciones operadas por la NOAA, la red colaborativa de estaciones de muestreo AGAGE (Experimento Global Avanzado de Gases Atmosféricos, en inglés) tales como las estaciones de Europa y Asia SOGE (Sistema de Observaciones de Gases Halogenados de Invernadero en Europa). Las mediciones llevadas a cabo por estas redes muestran directamente si la eliminación de las SAO sigue las normas del Protocolo de Montreal y también ayudan a revelar incrementos en la concentración atmosférica de compuestos que podrían no estar cubiertos por el Protocolo de Montreal. La Figura 5 muestra el desarrollo del así llamado Índice de Gas Agotador del Ozono, un parámetro calculado en NOSS para mostrar la combinación del efecto agotador del ozono de los gases que agotan el ozono.

La evaluación científica del agotamiento del ozono

Cada cuatro años el PNUMA y la OMM colaboran en la producción y la publicación de la "Evaluación científica del agotamiento del ozono". La evaluación más reciente fue publicada en 2007 y el próximo se espera a principios de 2011. NOAA también brinda ayuda invaluable para esas evaluaciones. Varios centenares de científicos están involucrados, sea como autores o revisores. La evaluación se basa en los resultados de artículos científicos evaluados por pares. Brinda la mejor vista general disponible del estado de la atmósfera y de tendencias con respecto a la capa de ozono en todas las regiones del mundo así como la situación sobre sustancias agotadoras del ozono. Los resultados están basados en observaciones desde tierra, más aquellas desde globos y aeronaves así como satélites en combinación con modelos de computadora sobre la atmósfera.

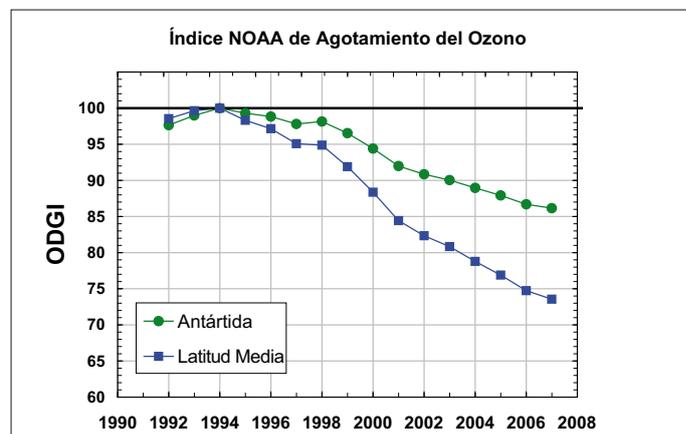


Figura 5. Los índices de los gases que agotan el ozono (ODGI) en función del tiempo calculado para tanto la Antártida y las latitudes media. Mientras que el ODGI representa cambios en la troposfera, los cambios en la estratosfera van tres años detrás en las altitudes medias y 6 sobre la Antártida, en promedio. Laboratorio NOAA de Investigación sobre el Sistema Tierra. Stephen A. Motzka, David J. Hofmann

Más información

Más información sobre las redes que observan la capa de ozono y los gases que agotan el ozono se puede encontrar aquí:

- <http://www.woudc.org>
- <http://gaw.empa.ch/gawsis/>
- http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html
- <http://www.ndacc.org/>
- <http://agage.eas.gatech.edu/>
- <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/hats/>
- <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/odgi/>

La evaluación científica del agotamiento del ozono se puede encontrar aquí: http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ozone_2006/ozone_asst_report.html

Dr. O. Geir Braathen
Oficial Científico Titular
División de Medio Ambiente, AREP
Organización Meteorológica Mundial

El enfoque integral para la protección del Clima de la AAICRAA (ASHRAE)

Gordon Holness

Con el papel crítico que los fluorocarbonos han desempeñado en el desarrollo de tecnologías de refrigeración, aire acondicionado y calefacción, la Asociación Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (AAICRAA) ha participado durante largo tiempo en los esfuerzos para mejorar la manera en que estos productos químicos se utilizan, y limitar su impacto en el medio ambiente mundial. Además, la AAICRAA tiene un capítulo en la historia de la eficiencia energética de edificios, pues desarrolló el primer estándar para el diseño de la energía de los edificios comerciales de los EE. UU. en los años setenta. La versión actual de ese estándar sirve de modelo al código energético nacional.¹

En años recientes, estas dos áreas de especialización se han unido toda vez que la comunidad global aborda el cambio climático. La eficiencia energética reduce la producción de gases de efecto invernadero resultante de quemar combustibles fósiles, y los esfuerzos para proteger la capa de ozono han resultado en la reducción de emisiones de sustancias con alto potencial de calentamiento global. Estos métodos complementarios para tratar el cambio climático han llevado a la AAICRAA a tener un enfoque integral.

Como parte de este enfoque, la AAICRAA cree que la selección y la regulación de refrigerantes y de los sistemas que utilizan estos productos químicos deberían basarse en un análisis holístico que incluya consideraciones sobre eficiencia energética, rendimiento, seguridad comunitaria e individual, impactos económicos y sociales, y minimización de otros impactos ambientales –especialmente potencial de calentamiento global. La AAICRAA ha apoyado tanto el uso de refrigerantes naturales (lo que incluye amoníaco, dióxido de carbono, hidrocarburos y agua) como productos químicos convencionales cuando resulta apropiado tras analizarlos así.

Apoyo a la reducción de emisiones de SAO

En 1998, la AAICRAA empezó el desarrollo de la Directriz 3, “Reducir la emisión de clorofluorocarbonos refrigerantes plenamente halogenados en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado” (ahora Estándar 147). El precursor del Estándar 15, “Código de seguridad para refrigeración mecánica” se desarrolló inicialmente en 1930, mientras que otro estándar de la AAICRAA relacionado con los refrigerantes, el Estándar 34, “Designación numérica y clasificación de seguridad de los refrigerantes”, fue inicialmente desarrollado en 1978. Desde 1989, actualizaciones periódicas han reflejado los cambios necesarios para refrigerantes alternativos nuevos.

Desde 1996, a raíz de la prohibición de CFC para los países desarrollados, Sólo alrededor del 57 por ciento de los estimados 85 485 enfriadores de gran tonelaje de los EE.U. y Canadá han sido reemplazados o reconvertidos al uso sin refrigerantes CFC. La AAICRAA y otras en la industria están a favor de legislación que motivara a los negocios a retirar los equipos que operan con CFC. La AAICRAA también es parte de la Asociación GreenChill de Refrigeración Avanzada, una alianza cooperativa de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, en inglés) con la industria de supermercados y otras partes interesadas. GreenChill promueve la adopción de tecnologías, estrategias y prácticas que reducen las emisiones de SAO y gases de efecto invernadero e incrementan la eficiencia energética de los sistemas de refrigeración.

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionados con la construcción

En su reporte de evaluación reciente, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en inglés) identificó que los edificios son el sector con la mayor oportunidad de mitigar el cambio climático (ver Figura 1). La AAICRAA continúa sus esfuerzos de reducir la cantidad de energía usada en edificios y advierte parte de ese potencial. La Junta Directiva de la AAICRAA se fijó la meta de lograr 30 por ciento de mayor eficiencia para el estándar de energía para edificios comerciales de 2004 para 2010, trabajando a la vez en el proceso de consenso en marcha. Los objetivos de eficiencia se han definido para avanzar hacia el diseño general y la construcción de la red de edificios de energía cero mediante el mayor uso de fuentes de energía renovable y mayor eficiencia energética.

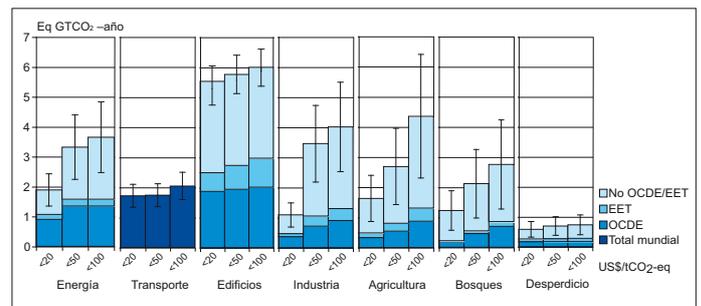


Figura 1: Potencial económico de mitigación para 2030² Cambio climático 2007: Mitigación del cambio climático. Contribuciones del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Figura SPM.6 Cambridge University Press.

Alrededor del 70 por ciento de los edificios proyectados para existir en 2030 están ya construidos. Así es que para tener impacto en el uso de energía y el cambio climático se deberá poner atención en ellos. Más allá del reemplazo de componentes mecánicos individuales, es esencial una mirada integral a la operación y el mantenimiento de edificios. Reconociendo esta necesidad, la AAICRAA ha desarrollado un programa de certificación para el manejo de operaciones y desempeño y está lanzando un programa de etiquetado energético de edificios –el Cociente Energético de Edificios (bEQ, en inglés).

El programa de bEQ será un paso adelante clave en el fomento de una mayor comprensión del desempeño de los edificios según su diseño y dará a los propietarios o quienes deseen comprar información sobre las oportunidades de ahorrar energía.

Mediante este enfoque integral al manejo de la refrigeración, y el uso y la selección de energía, la AAICRAA está reduciendo el impacto de los edificios en el clima que necesitamos para vivir, respirar y criar a nuestras familias.

Sr. Gordon Holmes

P.E., miembro de la AAICRAA, Miembro Vitalicio, es el presidente de la Asociación Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado, 2009-2010, e ingeniero consultor en Grosse Pointe Shores, Michigan, Estados Unidos de Norteamérica.

¹ ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1

² IPCC Working Group III Contribution to the Summary for Policy Makers; The Fourth Assessment Report (2007).

Maximizar los beneficios climáticos de la eliminación de HCFC

Suely Carvalho, S.M. Si Ahmed, Rajendra Shende y Steve Gorman



PNUD: Un enfoque financiero innovador

La eliminación acelerada de los HCFC brinda una oportunidad única para maximizar beneficios a la capa de ozono y al clima. Los desafíos a enfrentar incluyen la identificación de tecnologías ecológicas disponibles para el ambiente y el ozono, recursos financieros indispensables, y el manejo adecuado de bancos de SAO. En respuesta, el PNUD está implementando proyectos pilotos para destruir SAOs y para validar tecnologías amigables con el ozono y el clima. Estos proyectos pilotos están basados en varias fuentes de financiación innovadoras incluyendo los Mercados de Carbono.

Dr. Suely Carvalho

Jefe

Unidad del Protocolo de Montreal y Sustancias Químicas

Grupo de Ambiente y Energía

Oficina de Políticas de Desarrollo

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



Dos desafíos, una vía de acción: enfoque transversal de la ONUDI a la eliminación gradual de los HCFC

La eliminación de los HCFC es otra oportunidad para que el programa del Protocolo de Montreal se aventure deliberadamente en el ámbito del cambio climático bajo la CMNUCC. Sin duda alguna, mecanismos avanzados que combinan las metas de los Protocolos de Montreal y Kioto surgirán de este desafío. Hay muchas alternativas viables para la sustitución de los HCFC pero, como siempre, ONUDI reemplazará los HCFC con sustancias con PAO y con bajo PCG, y ayudará a los países Art. 5 a adoptar tecnologías de eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La ONUDI encabeza la promoción de dióxido de carbono líquido para la tecnología de soplado de espuma de poliuretano flexible y las tecnologías de hidrocarburos en la refrigeración.

Sr. S. M. Si Ahmed

Director

Departamento del Protocolo de Montreal

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial



PNUMA

En un momento decisivo del Protocolo de Montreal

El 1° de enero de 2010, el mundo se despertará a una nueva realidad –una en la cual la producción y el consumo de CFC y halones irán a los libros de historia. Este es un logro trascendental, pero todavía hay grandes desafíos –el menor de los cuales es eliminar los HCFC. El desafío de los HCFC es también una oportunidad porque no sólo beneficia a la capa de ozono, sino que también reduce el cambio climático. Además, las tecnologías de bajo o nulo PCG darán ventajas económicas. AcciónOzono está dedicado a promover estas “ganancias triples” mediante su programa de apoyo a la tecnología y a la construcción de capacidades. Las nuevas oportunidades de negocios que emergerán de la voluntad de eliminar los HCFC contribuirán a la Economía Verde. Esta es ciertamente una buena señal en la ruta a Copenhague.

Sr. Rajendra Shende

Encargado

AcciónOzono

División de Tecnología, Industria y Economía

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Operaciones del Protocolo de Montreal en el Banco Mundial: Más allá de 2010

Los países Artículo 5 se han asociado con el Banco Mundial a lo largo de las últimas décadas para eliminar los CFC, halones, y los CTC han dado grandes pasos en el cumplimiento de las obligaciones emanadas del Protocolo de Montreal. Aunque tales países han llevado a cabo importantes tareas de base, los HCFC seguirán siendo un gran desafío dado su volumen comparado con su PAO, las limitadas alternativas tecnológicas probadas, la inevitable mejora de la tecnología en la conversión y su periodo de eliminación más largo. El Banco cree que un enfoque programático puede hacer oportunidades de estos desafíos permitiendo a los países aprovechar los beneficios conjuntos para el ambiente y la economía de la eliminación de los HCFC –en línea con la Decisión XIX/6. Mediante la concomitante búsqueda de alternativas tecnológicas con eficiencia energética y bajo PCG para la eliminación de HCFC, los países reducirán los costos de su industria a largo plazo, a la vez que facilitarán el co-financiamiento y la elaboración de políticas.

Sr. Steve Gorman

Coordinador Ejecutivo y Líder del Grupo del GEF (Fondo Ambiental Global), Jefe de Equipo

Departamento Ambiental/Protocolo de Montreal

El Banco Mundial



El Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal: facultar a los países en desarrollo para eliminar los HCFC

María Nolan

El paro total del consumo y la producción de HCFC en 2013 y la reducción de 10 por ciento para 2015 no sólo son los objetivos clave para la recuperación de la capa de ozono sino que, con las tecnologías de reemplazo adecuadas, también brindarán beneficios climáticos significativos. Como nunca antes, el Fondo Multilateral (FML) tendrá presión para alentar a los países en desarrollo a encarar este doble desafío. Los países desarrollados y en desarrollo miembros de Comité Ejecutivo del FML trabajan juntos para dar la ayuda técnica, de políticas y financiera necesaria para lograr reducciones de HCFC mensurables y puntuales, y comprar así tiempo al mundo en su carrera por la mitigación del cambio climático.

*Sra. María Nolan
Funcionaria Principal
Secretaría del Fondo Multilateral*



Reunión de Delegados al ComEx, FML

28

Secretaría del Ozono: porqué no podemos dormirnos en nuestros laureles

Marco González

Mientras que la historia del Protocolo de Montreal está repleta de ejemplos exitosos de la cooperación internacional, el año 2010 marcará la culminación de un logro particularmente significativo.

A partir del 1° de enero de 2010, el amplio uso de las principales sustancias agotadoras del ozono – es decir, los CFC, halones y tetracloruro de carbono –

serán completamente eliminados. Su uso será limitado a menos de 1 por ciento de casos en los que las Partes están de acuerdo en que no hay alternativas buenas y de buen precio.

conscientes del hecho de que algunas sustancias agotadoras del ozono, en particular los HCFC, están siendo reemplazadas por alternativas que tienen HFC, los cuales son productos químicos con alto potencial de calentamiento. De hecho, el nexo entre la protección del ozono y el clima está rápidamente volviéndose un desafío principal en la aplicación del Protocolo de Montreal.

En 2007, las Partes al Protocolo se obligaron a eliminar los HCFC con sustitutos que minimicen los impactos por calentamiento global. Comprometámonos a continuar el progreso de la eliminación de esos productos químicos dañinos y hagamos nuestro máximo esfuerzo para brindar protección contra el cambio climático a la vez que salvaguardemos nuestra preciada capa de ozono.

*Sr. Marco González
Secretario Ejecutivo
Secretaría del Ozono, PNUMA*

Pero los desafíos permanecen; por ejemplo, más sustancias que agotan el ozono deberán ser abordadas. Además, las Partes están

La bandera de la Naciones Unidas



El Protocolo de Montreal: el primer acuerdo ambiental global que alcanza ratificación universal

Un tratado para proteger la capa de ozono, que protege la vida en la Tierra de niveles mortales de los rayos ultra violeta, ha marcado un hito en la historia de los acuerdos ambientales internacionales.

Hoy el Sr. Xanana Gusmão, el Primer Ministro de la joven nación del Pacífico Timor-Leste, anunció que ha ratificado el Protocolo de Montreal haciendo así de este el primer acuerdo que logra la participación universal de 196 países.

“Timor Leste se complace de unirse al resto del mundo en la lucha contra el agotamiento de la capa de ozono y los esfuerzos por su recuperación. Estamos orgullosos de ser parte del importante proceso para proteger la capa de ozono y asumimos el compromiso de aplicar y cumplir el Protocolo de Montreal como todos los demás Estados que nos precedieron en este importante recorrido”, dijo el Sr. Gusmão.

El anuncio histórico, hecho en el Día Internacional para la Conservación de la Capa de Ozono, de la ONU, es el último en una lista de rápida evolución en los logros de los tratados sobre el ozono.

El Protocolo de Montreal, establecido para eliminar los contaminantes que estaban dañando el escudo protector del planeta, en ya sólo tres meses habrá retirado cerca de 100 productos químicos relacionados con el daño al ozono.

Hoy, cuando el sol se levanta en Australasia rápidamente hacia Timor-Leste para ponerse en Hawai, Estados Unidos –uno de los primeros países en ratificar– los países no sólo estarán marcando la recuperación de la capa de ozono. También estarán celebrando la contribución especial que el Protocolo de Montreal, cuyas contribuciones continúan, al combate de otros desafíos clave, incluyendo el cambio climático.

Achim Steine, Subsecretario General y Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), dijo: “La ratificación de Timor-Leste hace que este día tan especial sea aún más especial y una señal de que cuando el mundo se une completa y totalmente en torno a un desafío ambiental, puede haber múltiples efectos de transformación”. “Sin el Protocolo de Montreal y su Convención de Viena los niveles de sustancias agotadoras del ozono en la atmósfera se habrían incrementado diez veces para 2050, lo que a su vez hubiera llevado a más de 20 millones de casos de cáncer de la piel y 130 millones más de casos de cataratas oculares, para no hablar de daños al sistema inmune humano, a la fauna y a la agricultura”, añadió.

“Hoy sabemos, además, que algunos de los mismos gases contribuyen al cambio climático, En algunos cálculos, la eliminación de las sustancias agotadoras del ozono ha contribuido a una demora de calentamiento global de aproximadamente 7 a 12 años, y han subrayado que un dólar gastado en el ozono se ha aprovechado bien en otros desafíos ambientales”, dijo el Sr. Steiner.

Marcos González, Secretario Ejecutivo de la Secretaría del Ozono, que es parte del PNUMA, dijo que el énfasis está ahora en pasar de los gases originales tales como los clorofluorocarbonos (CFC)

a sus gases reemplazantes conocidos como HCFC y HCF, en usos para refrigeradores, espumas y retardantes de fuego.

En 2007 los gobiernos acordaron acelerar el paro total y la aplicación de hidroclorofluorocarbonos o HCFC explícitamente por su impacto en el cambio climático.

Estos beneficios máximos sólo se lograrán si van de la mano con la introducción de equipamiento más eficiente en su uso de energía y que puedan trabajar con sustancias que tengan bajo o nulo potencial de calentamiento global.

El enfoque está ahora también cambiando rápidamente hacia los hidrofluorocarbonos (HFC). Este año los científicos, reportando en los Anales de la Academia Nacional de Ciencia, sugirieron que de darse el reemplazo con estas sustancias, el impacto climático sería grave.

Los científicos argumentan que el uso de los HCF como reemplazo podría escalar rápidamente en los años venideros en productos tales como las espumas aislantes, unidades de aire acondicionado y refrigeración.

Al contrario, la acción rápida para parar totalmente y reducir las emisiones anualmente junto con el fomento de alternativas ya disponibles podría resultar en que para 2050 las emisiones descendieran a menos de una gigatonelada.

“De manera importante, los gobiernos el año pasado solicitaron a los Secretarios Ejecutivos del Protocolo de Montreal y al Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático que cooperaran más de cerca en estos asuntos, y esto se asumió en 2009 en el espíritu de Una ONU”, dijo el Sr. González.

En noviembre, en Puerto Ghalib, Egipto, los gobiernos se reunirán bajo el Protocolo de Montreal para trazar las direcciones futuras para el tratado, incluyendo su papel en el combate del cambio climático. El Sr. González enfatizó que “esta reunión histórica, de la cual el gobierno de Egipto es anfitrión, será la primera en juntar el mayor número de Estados participantes para tomar decisiones bajo un tratado internacional.”

Estas pláticas tendrán lugar justo unos días antes de la reunión climática clave en Copenhague, donde las naciones serán instadas a sellar el pacto sobre reducción significativa de emisiones, apoyándose en ayuda para llevar a cabo la adaptación en países y comunidades vulnerables.

La historia de la capa de ozono también subraya que el manejo sustentable del ambiente es menos costoso y tardado que reparar el daño una vez que se ha hecho. Aun con las rápidas y decisivas acciones tomadas por los gobiernos bajo el Protocolo de Montreal, el escudo protector de la Tierra requerirá probablemente de 40 a 50 años en recuperarse totalmente.

Secretaría del Ozono, Boletín de Prensa, en el Día Internacional para la Conservación de la Capa de Ozono. 16 de septiembre de 2009

El desafío de HCFC del Protocolo de Montreal: oportunidades para otro éxito

Stephen O. Andersen y Madhava Sarma

El acuerdo histórico bajo el Protocolo de Montreal en 2007 para acelerar la eliminación de hidroclorofluorocarbones (HCFC) marcó la primera vez que los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo aceptaron explícitamente compromisos explícitos y vinculantes para enfrentar el cambio climático. Las decisiones de 2007 sobre recuperación y destrucción de los bancos de SAO contribuirá también tanto a mejorar la protección de la capa de ozono como a mitigar el cambio climático.

La aceleración de la fase de eliminación de HCFC podría reducir las emisiones de gases de invernadero (GI) en 16 mil millones de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono (GtCO₂e) hasta 2040. Este beneficio climático es posible porque, además de agotar la capa de ozono, los HCFC también son potentes GI.

Los HCFC se usan en una variedad de aplicaciones, incluyendo refrigeradores y en aire acondicionado, como agentes para las espumas, y como solventes químicos. Los beneficios climáticos reales de la eliminación de HCFC dependerán de dos factores clave: el éxito al reemplazar los HCFC con sustitutos con potencial de calentamiento cero o bajo, así como la prevención de emisiones futuras de esos sustitutos. Esto último puede lograrse implementando sistemas fuertes para asegurar emisiones cercanas a cero, así como recuperando, reciclando o destruyendo las sustancias químicas usadas durante el servicio o al final de la vida de los equipos.

intensificada con la aceleración de la fase de eliminación de los HCFC. El éxito del Protocolo de Montreal puede ser atribuido a muchos de sus principios clave y estos pueden también sumarse para estimular a los países a controlar los HFC.

Los principios fundamentales incluyen:

- Procedimientos de ajuste para las sustancias químicas que ya están normadas que permitan a las Partes ajustar las medidas de control por consenso en una Reunión de las Partes (RP) sin necesidad de nueva ratificación del Gobierno. Estos ajustes tendrían efecto seis meses tras la aprobación de la RP;
- Un mecanismo dedicado al financiamiento multilateral (FML) con procedimientos democráticos para decidir sobre el financiamiento de alternativas de bajo PCG y el funcionamiento superior en el ciclo de vida climático (CVC);
- Reposición periódica asegurada del Fondo;
- Lista indicativa escrita de los gastos incrementales que serán cubiertos por el FML;
- Mayores remesas para Puntos Focales Nacionales y redes de tales puntos focales además de programas de sensibilización, educación, información y entrenamiento;
- Evaluaciones de alternativas y sustitutos del Grupo de Evaluación Técnica y Económica (TEAP en sus siglas en inglés) y sus comités de alternativas técnicas, expandidas para evaluar y para reportar sobre los desempeños ambientales de las mismas -tal como la de bajo CVC, salud y seguridad;
- Un procedimiento para el incumplimiento puesto en marcha para facilitar la ayuda a las Partes y acción punitiva únicamente en caso de incumplimiento voluntario.

Estos principios darían grandes incentivos a la adopción de alternativas de bajo PGC a los HFC de alto PGC, como lo fueron para la adopción de alternativas a las SAO.

Las Partes, Compañías y Consumidores protegerían más eficientemente la capa de ozono así como el clima si hicieran lo siguiente:

- Usaran el CVC bajo como la medida para seleccionar alternativas para cumplir con criterios de seguridad y salud.
- Prefirieran sustancias químicas naturales diferentes a las SAOs, y HFC con bajo PCG con emisiones cercanas a cero.
- Permitieran el uso continuado de HCFC/HFC sólo donde no existan alternativas ambientalmente superiores y factibles.
- Demandaran emisión cercana a cero, recuperación y reciclaje durante el servicio y al final de la vida útil, y compensaciones al ozono y al clima mediante la destrucción de SAO/HFC guardados y no usables, para hacer que el uso continuado de SAO y HFC esenciales fuera neutral para el ozono y el clima.

Este artículo transmite la perspectiva de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista del Grupo de Evaluación Técnica y Económica.

Dr. Stephen O. Andersen
Co-Director del Grupo de
Evaluación Técnica y Económica

Sr. K. Madhava Sarma
Grupo de Evaluación Técnica y
Económica, Miembro Experto



La belleza de un océano bajo una capa de ozono en recuperación

Las partes podrían promover una adopción más rápida de alternativas de bajo PCG a los HCFC dando financiamiento pleno a los beneficios para el ozono, el clima y la salud mediante el Fondo Multilateral y aplicando los principios del Protocolo de Montreal a los hidroclorofluorocarbones (HCFC). Hoy, el plan es que los beneficios climáticos del uso reducido de HFC se paguen mediante los varios mecanismos de financiamiento del UNFCCC y el Protocolo de Kioto, o de mercados de carbón voluntarios y otros esquemas innovadores. Cualquiera de esos fondos pasaría a través del altamente efectivo Fondo Multilateral (FML) para aumentar su efectividad y evitar redundancias. La demanda de HFC está

Reunir y destruir gases de efecto invernadero que destruyen el ozono: lecciones del ámbito militar

Anton L. C. Janssen y Robert S. Thien

No es una sorpresa que la Partes del Protocolo de Montreal estén trabajando para reunir y destruir los gases de efecto invernadero. El Grupo de Evaluación Técnica y Económica (GETE) calcula que las medidas para fin de vida útil en todos los sectores podrían recuperar aproximadamente 300,000 toneladas métricas de sustancias con potencial para agotar el ozono (PAO) que tienen un forzamiento climático de aproximadamente 6 mil millones de toneladas de equivalentes de CO₂ (CO₂-eq.).



La parte más accesible asciende a casi 200 mil toneladas de CFC (equivalentes a aproximadamente 2 mil millones de toneladas de CO₂) y casi 500 mil toneladas de HCFC (equivalentes a aproximadamente 770 millones de toneladas de CO₂). La combinación de los equivalentes de CO₂ de refrigerantes y agentes de espumados contenidos en productos y equipos es igual a tres años de metas de Kyoto mundiales. Se requiere actuar ahora porque las sustancias agotadoras del ozono (SAO) que se escapan no pueden ser recuperadas

de la atmósfera. El GETE calcula que, sin acción inmediata, para 2015 aproximadamente el 90 por ciento de los CFC y 50 por ciento de los HCFC en equipos de refrigeración y aire acondicionado fácilmente accesibles en países que no son Artículo 5, y más del 75 por ciento en Partes Artículo 5, habrán sido emitidos.

Cuando se firmó el Protocolo de Montreal, las organizaciones militares dependían de las SAO para virtualmente cada aspecto de su operación y casi todo sistema de armamento. El desafío de eliminar las SAO era grande, pero los cuerpos militares de todo el mundo han establecido programas de eliminación para todos los usos salvo los críticos para algunas misiones, para los cuales no hay alternativas probadas disponibles. Para estos cuantos usos críticos, ellos han perfeccionado los bancos de SAO y la destrucción de las SAO de sobra o no usable.

Cuando las Partes al Protocolo de Montreal juntan y destruyen las SAO, hay gran riqueza de información disponible de expertos civiles y militares para maximizar los beneficios ambientales y minimizar los costos. En 2008, organizaciones militares de los Países Bajos, Australia y los Estados Unidos ofrecieron ayuda para coleccionar y destruir a la vez que compartir información y asesoría logística. La meta es una biblioteca en línea de buenas prácticas, técnicas de laboratorio y estrategias de negocios, con enlaces directos a las compañías que ofrecen equipos y servicios para coleccionar y destruir las SAO sobrantes en instalaciones militares. La Secretaría del Ozono actuará como coordinadora con la Secretaría de la Convención de Basilea y otras convenciones para asegurar que se permita correctamente el transporte de SAO sobrantes a países con usos críticos autorizados o instalaciones para su destrucción.

Las organizaciones militares de todo el mundo están cooperando para lograr mayor éxito en el manejo de las SAO. Talleres del PNUMA, tales como el taller sub-regional sobre la eliminación de SAO en aplicaciones militares

llevado a cabo en Colombo en abril de 2009, han ayudado a los líderes militares de países desarrollados y en desarrollo a reunirse para discutir acerca de las mejores prácticas y las lecciones aprendidas. Una de las lecciones clave es que los cuerpos militares del mundo



Reempaque de SAO con bomba de transferencia

necesitan seleccionar alternativas a las SAO que tengan bajo impacto en el calentamiento global. La experiencia militar en el manejo, la recolección y la destrucción de gases de efecto invernadero que destruyen el ozono será un modelo útil en el manejo de gases de invernadero que no son CO₂.

La manera integral de reunir y destruir gases de efecto invernadero que agotan el ozono será:

- Crear incentivos para prevenir la descarga intencional de SAO. Normas que requieran a los dueños a pagar por la destrucción pueden ser contraproducentes. Un enfoque de mejores resultados podría ser duplicar e integrar con las líneas de comando militares que están estructuradas principalmente para incluir la colección y la destrucción de SAO y parte de su manejo logístico.
- Incluir programas de bancos de SAO, en particular para el halón en organizaciones militares o cooperación civil/militar, lo que puede ser manejado de modo costo-efectivo con una base sin ganancia/sin pérdida por aproximadamente 2USD/lbs el kilogramo. Estos programas de banco pueden ser modelos útiles para reunir SAO para su cambio de ubicación y eventual destrucción.
- Facilitar la reunión y eventual destrucción de inventarios de SAO normadas por la Convención sobre Reciclado de Navíos de la Organización Marítima Mundial de la ONU, o acuerdos de orientación regional tales como los relativos a reciclamiento de aeronaves, incluyendo las militares.
- Estirar los presupuestos acumulando SAO en unidades de almacenamiento regional hasta que pueda justificarse un envío pleno. Solicitar a expertos en logística militares y civiles que trabajen como consultores voluntarios para las autoridades nacionales y regionales, el Fondo Multilateral y sus agencias implementadoras. En algunos casos, las asociaciones entre militares y ministerios podrán trabajar con empresas que busquen reunir, reubicar o destruir correctamente las SAO sobrantes. En algunos casos será más eficaz en costos utilizar equipo móvil de destrucción hacia las sustancias en vez de embarcar las sustancias a unidades de destrucción estacionarias.
- Motivar a las organizaciones militares a trabajar con expertos públicos y privados del comercio del carbón para examinar las posibilidades de premiar la destrucción de gases de invernadero basándose en marcos de contabilidad efectivos.

Ing. Anton L.C. Janssen
Ministro de Defensa de los Países Bajos

Sr. Robert S. Thien
Gerente de Programa de SAO
Departamento de Defensa de los Estados Unidos

Tecnología de la próxima generación en aire acondicionado móvil

Stella Papasavva y Kristen Taddonio

Cuando el Protocolo de Montreal fue firmado en 1987, hubo una urgente necesidad de implantar el reemplazo de SAO en todos los sectores, incluyendo el aire acondicionado móvil (AAM). El HFC-134a fue una alternativa al CFC-12 rápidamente asequible, con potencial de agotamiento del ozono (PAO) cero, 80 por ciento menos potencial de calentamiento global (PCG), baja toxicidad y no inflamable. Bajo el Protocolo de Montreal, la comunidad automovilística mundialmente transitó del CFC-12 al HFC-134a entre 1990 y 1994 reduciendo significativamente las emisiones de refrigerante, incrementando la eficiencia del combustible y mejorando la confiabilidad del sistema. Sin embargo, HFC-134a es un poderoso gas de invernadero (PCG=1,430), y emisiones del AAM están creciendo de manera insostenible. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) calcula que para 2015, las emisiones anuales de refrigerantes de AAM equivaldrán a 250 millones de toneladas métricas de equivalentes de CO₂. El crecimiento de las economías en desarrollo harán las emisiones de HFC aún más altas. Una segunda transición bajo el Protocolo de Montreal de HFC-134a a un refrigerante de bajo PCG podría ser parte de la estrategia de inicio veloz para evitar consecuencias humanas y ecológicas desastrosas a consecuencia de puntos de inflexión climáticos. También puede ganar tiempo para el clima mientras surte efecto la estrategia de largo plazo del Protocolo de Copenhague.

En respuesta a la preocupación por los impactos de calentamiento global, la Directiva Europea sobre el Gas-F eliminará para 2017 el HFC-134a de autos nuevos vendidos en EE. UU. Normas de los EEUU en proceso tienen incentivos que podrían eliminar el HFC-134a todavía más rápidamente. La industria se esfuerza por transformar todos los mercados mundiales en un nuevo refrigerante único para simplificar el mercadeo mundial. Cuatro refrigerantes se consideraron como reemplazos al HFC-134a en AAM:

- Hidrocarburos (HC, PCG=5, baja toxicidad, altamente inflamable),
- HFC-152a (PCG=122, baja toxicidad, inflamabilidad moderada),
- HFC-1234yf (también llamado HFO-123yf, PCG=4, baja toxicidad, ligeramente inflamable),
- Bióxido de carbono (R744, PCG=1, toxicidad aguda alta, no inflamable).

Greenpeace y algunas partes interesadas alemanas prefieren los refrigerantes naturales R744, pero los productores de automóviles fuera de Alemania favorecen el HFC-1234yf debido a su costo de sistema menor, su alta confiabilidad, y la eficiencia energética superior en climas cálidos y húmedos donde hay alta demanda de aire acondicionado.

El combustible consumido para operar sistemas AAM se convierte en emisiones de gas de invernadero (GI) indirectas, además de las de las emisiones de refrigerantes GI directas. Así, la opción ambientalmente superior es un refrigerante que tenga tanto un bajo PCG e igual o mejor eficiencia energética que el HFC-134a.

Para guiar la selección de la mejor alternativa de AAM, expertos del ambiente y de la industria diseñaron el modelo GREEN-MAC- LCCP® para comparar el funcionamiento de ciclo de vida climático (LCCP en inglés) El LCCP es la técnica analítica de ciclo de vida más amplia para identificar la mejor tecnología para minimizar las emisiones de GEI de las aplicaciones de refrigeración y aire acondicionado. Cuantifica cada aspecto de las emisiones de GEI, incluyendo las emisiones directas de refrigerantes al cargar nuevos sistemas, darles servicio, en accidentes o su

eliminación; las emisiones indirectas de combustibles de aire acondicionado y transporte vehicular; y emisiones de sustancias químicas y de materiales generadas durante la manufactura de nuevos sistemas y en refacciones. Este modelo fue inicialmente desarrollado por General Motors a principios de la década del 2000, y más tarde fue perfeccionada por una asociación entre el gobierno y la industria. Ahora es un Estándar Internacional del



Figura 1. Comparación de emisiones de refrigerantes alternativos en 2017 en diferentes regiones del mundo, en equivalentes de Co₂ de LCCP.

Los resultados asumen el uso de R134a para vehículos en la flota anterior a 2011 y que todos los vehículos producidos después de 2011 tienen refrigerantes nuevos.

SAE y es un modelo transparente por completo. Un ejemplar del modelo está disponible en línea en: www.epa.gov/cppd/mac.

El modelo calcula las emisiones LCCP equivalentes de CO₂ de los refrigerantes alternativos propuestos.

El modelo muestra que todas las alternativas en competencia pueden ser optimizadas para lograr mejor LCCP, pero que el HFC-1234yf tiene el mejor desempeño desde el punto de vista climático y, es una alternativa relativamente fácil de implementar en países tanto desarrollados como en vías de desarrollo porque los sistemas a base de este refrigerante usan componentes similares y operan a presiones, capacidad de enfriamiento y eficiencia energética comparables al HFC-134a. El HFC-1234yf está ya registrado por las norma sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas (REACH-EU en inglés) y está en proceso de ser publicada en el Programa de Nuevas Alternativas Significativas (SNAP-US en inglés).

Los autores del GREEN-MAC-LCCP® han ofrecido adaptar el modelo a electrodomésticos, aire acondicionado estacionario y otras aplicaciones. El modelado del desempeño climático del ciclo de vida (LCCP) puede ser la base para escoger tecnología de refrigerantes y sistemas y puede validar los pagos de bonos de carbono a nivel proyecto.

Este artículo expresa la perspectiva de los autores y no refleja necesariamente el enfoque de la EPA de los EE. UU.

Dra. Stella Papasavva
 Presidente de GREEN-MAC--LCCP® y
 Analista Principal en Análisis de Ciclo de Vida

Sra. Kristen Taddonio
 Gerente
 Asociación EPA Aire Acondicionado Móvil para la Protección del Clima

Recordando el Protocolo de Montreal más allá de 2010...

Rajendra Shende

Más allá de 2010, ¿cuáles serán los mayores triunfos por los que se recordará al Protocolo de Montreal?

El hecho remarcable de que la producción y el consumo de millones de toneladas de sustancias químicas que agotan la capa de ozono hechas por el hombre, en los que confió la humanidad, fueran eliminadas sin duda queda en nuestra memoria como su máximo logro.

Las generaciones futuras seguramente recordarán la historia sin paralelo de la fuerza de voluntad y el vigor con que la comunidad mundial decidió acelerar la eliminación de las sustancias restantes agotadoras del ozono, en particular los HCFC.

Los anales de la historia seguramente se harán eco del mensaje de optimismo que emana del Protocolo de Montreal sobre lo que puede lograrse globalmente cuando los líderes adoptan el pragmatismo al aceptar responsabilidades comunes pero diferenciadas, y traduciendo esto en acciones.

Que aquellos que reconocieron su responsabilidad por dañar la capa de ozono y más tarde brindaron financiamiento e innovación tecnológica para enfrentar esta crisis será recordado en los años venideros.

¿Pero es eso todo?

Tengo para mí que el Protocolo de Montreal será valorado por razones totalmente sin relación con la capa de ozono y las sustancias agotadoras del ozono.

Primeramente, el Protocolo de Montreal ha mostrado que el “multilateralismo” puede funcionar, y funcionar bien, de manera sostenible. El multilateralismo fue la innovación del siglo XX que llegó con el establecimiento de la Naciones Unidas. La plataforma múltiple de la ONU se moviliza para dar solución a y prevenir conflictos políticos, sociales y económicos —con éxito variable. La labor bajo el Protocolo de Montreal, a mi parecer, el más brillante de todos los esfuerzos pasados del multilateralismo. Es el primer tratado que institucionaliza mecanismos democráticos para alcanzar beneficios ambientales en un sistema de “partes” múltiples.

También será recordado como el primer tratado que ha demostrado que un solo acuerdo ambiental global focalizado puede brindar multitud de beneficios no previstos. Los nuevos refrigeradores y equipos de aire acondicionado manufacturados sin CFC tuvieron mayor eficiencia energética al compararse con los construidos antes de 1987. Muchas de las tecnologías alternativas desarrolladas en otras áreas crearon reemplazos de distinta naturaleza que evitaron completamente el uso de cualquier sustancia química. La implementación del Protocolo de Montreal también promovió la racionalización industrial y mejor eficiencia en muchos países.

En retrospectiva, el Protocolo mantendrá su lugar en la historia como el instrumento que desarrolló, fortaleció y nutrió la infraestructura mundial, regional y nacional usada para aplicar acuerdos globales. Los mecanismos establecidos y practicados bajo el Protocolo de Montreal, tales como la toma de decisiones democráticas a nivel global; las

mejores prácticas en la construcción de capacidades mediante cooperación sur-sur y las redes en lo regional; los mecanismos viables de transferencia de tecnología y el cumplimiento de políticas que pudieran ofrecer una guía, y un ejemplo alentador para alcanzar las metas necesarias para implantar otros acuerdos globales.

Pero la mejor parte de la historia, todavía por escribirse, es que el Protocolo de Montreal nos dio el primer atisbo de la “Economía Verde”.



Paisaje, India

En 1987, surgió una paleta de nuevas empresas verdes que adoptaron protectoras del ozono en la recuperación y el reciclamiento, y en el diseño de electrodomésticos eficientes en el uso de energía. Esta innovación ha continuado y ahora prosperan las empresas verdes que tratan con el almacenamiento, el transporte y la destrucción de sustancias agotadoras del ozono. La refrigeración y los equipos de aire acondicionado usan ahora considerablemente menos químicos para lograr los mismos resultados, como consecuencia de mayor eficiencia energética y material — lo que demuestra los beneficios de esta “Economía Verde”.

Cuando viajo de misión en misión, de Argentina a Afganistán, de Bután a Bangladesh y de México a Micronesia para apoyar la elaboración de políticas en estos países, he comprendido que el Protocolo de Montreal es más que la recuperación de la capa de ozono. Se trata de la equidad entre generaciones. Se trata de dejarles a nuestros hijos la capa de ozono en el mismo estado en que lo recibimos de nuestros padres.

Sr. Rajendra Shende

Director

AcciónOzono

División de Tecnología, Industria y Economía

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Citas memorables sobre el ozono



“En las últimas dos décadas, gracias a la ejemplar colaboración en la comunidad internacional entre política, ciencia y economía, se han obtenido importantes resultados positivos para la generaciones presentes y futuras. A nombre de todas, espero que esta cooperación se intensifique de modo que el bien común, el desarrollo y el cuidado de la creación se promueva, fortaleciendo la alianza entre el ser hombre y el ambiente.”

Papa Benedicto XVI. El Papa impulsa la campaña ecológica, instando a mayor cooperación para combatir el agotamiento del ozono. Prensa Asociada, Castel Gandolfo, Italia, 16 de septiembre de 2007.



“...Fortalezcamos nuestro compromiso de dar cabal cumplimiento a los tratados ambientales y esperemos que los enormes avances que se han hecho bajo estos acuerdos se protejan. Especialmente el Protocolo de Montreal inspirará nuestras responsabilidades colectivas para la conservación del ambiente global y la vida en el planeta Tierra.”

General Mayor GA Chandasiri, Jefe de Staff, Ejército de Sri Lanka, Taller Sub-Regional sobre la Eliminación de SAO en Aplicaciones Militares, Colombo, Sri Lanka, 16 de abril de 2009.



“La conservación de la capa de ozono es crítica para la vida en la Tierra. El Protocolo de Montreal ha llevado a la reducción dramática en la producción y el uso de sustancias agotadoras del ozono, y los científicos reportan que la capa está en vías de reducción...”

También es crítico que los Estados Unidos apoyen los esfuerzos de los países en desarrollo para eliminar su uso de SAO.”

Bill Clinton, ex-Presidente de los Estados Unidos de América. Declaración del Presidente, La Casa Blanca, Oficina del Secretario de Prensa, 16 de septiembre de 1999.



“...Recordemos que para la conservación de la capa de ozono, cada año será un nuevo aniversario de la acción ambiental. Estemos seguros de que es causa para celebrar y renovar los compromisos. La proyección del ozono no es un problema de ayer. Es de hoy y de mañana. Para el bienestar de las generaciones futuras el precio que pagamos hoy es un precio bastante pequeño”.

Elizabeth Dowdeswell, ex Directora Ejecutiva del PNUMA, Novena Reunión de las Partes, Montreal, Canadá, 15 de septiembre de 1997.



“La ruta a Copenhague no es fácil. Pero hemos recorrido este terreno antes. Negociamos el Protocolo de Montreal hace más de 20 años, para proteger la capa de ozono, y luego lo fortalecimos hasta el punto que ahora hemos prohibido casi la totalidad de las principales sustancias que creaban un agujero de ozono sobre la Antártida. Y se está reponiendo. Y lo hicimos con apoyo bipartidario. El Presidente Ronald Reagan y el vocero del Senado Tip O'Neill se unieron y guiaron el camino.”

Al Gore, ex-Vicepresidente de los EE. UU. Al Gore ve el camino a Copenhague. Despacho de la ONU, Fuente de la ONU, 28 de enero de 2009.



“Sólo dos años después que se concluyó el Protocolo de Montreal, nuestro país se unió a la caravana con el apoyo de su rica cultura, historia y creencias religiosas. Para mantener nuestra supervivencia y para crear una biosfera armonizada y pacífica para el ser humano no podremos sino entender y hacer lo mejor posible con las leyes de la naturaleza para prevenir nuestras acciones destructivas y para proteger y mejorar la calidad de nuestro medio y sus recursos. Para eso, necesitamos el involucramiento decisivo de todos los gobiernos y naciones.”

Fatemeh Vaez Javadi, Vice President y Jefe de la y Departamento de Medio Ambiente, Irán. Acción Ozono en Irán, No. 1, primavera de 2008.



“El éxito fue enorme. El Protocolo de Montreal fue el primer acuerdo ambiental multilateral que mantuvo a los países en vías de desarrollo y las naciones industrializadas dentro del mismo tratado dando diferentes metas para cada grupo.”

Elizabeth May, Líder del partido Verde, Canadá. El Protocolo de Montreal. Partido Verde de Canadá, 16 de septiembre de 2007.



“Ahora, en la víspera del 20º aniversario del Protocolo de Montreal y el 10º del Protocolo de Kioto, el mundo reconoce las importantes ligas entre el agotamiento del ozono y el cambio climático, pero también el problema que la industria de refrigerantes está en el corazón del fenómeno.”

Sylvie Lemmet, Directora, PNUMA, División de Tecnología, industria y Economía. Boletín, Instituto Internacional del Frio, no 31, 2007.



“Es un hecho bien conocido que la exposición a los rayos ultravioleta puede tener efectos dañinos en la salud de la población, incluyendo mayor incidencia de cánceres de piel y cataratas. Es por lo tanto importante que los países se involucren en actividades que sean protectoras del ozono para asegurar la conservación de la capa de ozono.”

Hon. Dean Part, Parlamentario, Ministro de Tierra y Ambiente. Mensaje del Hon. Ministro, Jamaica, Día Internacional del Ozono, septiembre de 2005.



“La capa de ozono está siendo lentamente repuesta como consecuencia directa del Protocolo de Montreal. El Protocolo también muestra que podemos encontrar soluciones hechas por el hombre a problemas creados por el hombre, si tenemos la voluntad políticas para tomar medidas mundiales, respaldadas por acciones y compromisos de las naciones, los individuos y la industria.”

MP John Prescott, ex- Viceprimer Ministro y Primer Secretario de Estado, Reino Unido. Los recursos naturales y el desarrollo sostenible: nuevas responsabilidades para las empresas y los gobiernos. Foro económico de las Américas, Montreal, junio de 2006.



Gracias al Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan el Ozono, tenemos ya un ejemplo alentador que nos muestra cómo se pueden encontrar soluciones globales cuando los países hacen esfuerzos determinados para implantar protocolos ambientales acordados internacionalmente sobre problemas ambientales globales...Aconsejamos resultantemente una solución similar para otros problemas globales que también han llevado al calentamiento global y al cambio climático.

El Hon. Patali Champila Ranawaka, ministro del Ambiente y Recursos naturales de Sri Lanka. Ceremonia inaugural del Taller Sub-regional sobre Eliminación de SAO en aplicaciones Militares, Colombo, Sri Lanka, 16 de abril de 2009.



“El Protocolo de Montreal es un ejemplo maravilloso de cómo es posible buscar una alianza entre la más reciente investigación científica sobre el estado de la capa de ozono y la definición de políticas, tomando en cuenta el impacto social y económico sobre los sectores productivos y de consumo en países desarrollados y en vías de desarrollo. Esta clase de cooperación culminó en la estabilización de agujero de ozono y el inicio de su recuperación. El Protocolo de Montreal con sus mecanismos de cumplimiento, implementación y financieros podría ser la inspiración para otras convenciones y otros protocolos ambientales globales.”

S. E. Sr. Václav Klaus, Presidente de la República Checa. Extracto de su mensaje en la 16a Reunión de las Partes, Praga, República Checa, Noviembre de 2004.



“Es nuestra esperanza que la Convención de Viena y el Protocolo de Montreal serán de interés no sólo para las naciones del Hemisferio Norte sino también para los del Sur, y que éstos adoptarán esas medidas y actuarán como participantes plenos en la búsqueda de soluciones a las consecuencias económicas, sociales y ecológicas del agotamiento de la capa de ozono”.

Su Excelencia Abdoulaye Wade, Presidente de Senegal. Boletín AcciónOzono No 51, diciembre de 2005.



“En lo que viene más allá del 2012, todos los gobiernos trabajarán juntos en los próximos años para decidir las acciones intergubernamentales futuras sobre cambio climático, Bajo esta luz, es vital que las partes interesadas en el gobierno, la industria y otras arenas continúen trabajando juntas para hacer mayores las alternativas de reemplazo para SAO de modo que se alcancen tanto los objetivos del Protocolo de Montreal como los del UNFCCC”.

Joke Waller-Hunter (1964-2005), Secretaria Ejecutiva, Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC en inglés), punto de vista en el no. 50 del Boletín AcciónOzono, Septiembre 2005.



“Es muy importante que la gente esté consciente de la pequeñas cosas que se pueden hacer para proteger nuestro mundo, sensibles al ozono, y que sepan qué pasa, especialmente porque a diferencia de la basura y otros tipos de contaminación, no puedes ver la capa de ozono”.

Tata Young, (artista pop tailandesa americana). Más que aire caliente. The Straits Times, 4 de junio de 2009. Foto de Nirmal Ghosh.

Publicaciones

PATTERNS OF ACHIEVEMENT



AFRICA AND THE MONTREAL PROTOCOL

Patrones de Logro: África y el Protocolo de Montreal

La experiencia africana del Protocolo de Montreal no es sólo una historia de éxito sino varios casos exitosos, lo cuales se subrayan en esta publicación, cada una con su tema específico que contribuye a la imagen más amplia del éxito del Protocolo de Montreal. Presentamos estos logros aquí en reconocimiento de la valiosa contribución de África al Protocolo de Montreal.



Transición a los paquetes de inhaladores libres de CFC para las Unidades Nacionales del Ozono

Este paquete de sensibilización tiene como objetivo ayudar a las Unidades Nacionales del Ozono y otras partes interesadas nacionales clave en países en vías de desarrollo a diseñar materiales apropiados para asegurar una transición sin sobresaltos para inhaladores libres de CFC en cada país. www.unep.fr/ozonaction/information/mmc/lib_detail.asp?r=5310



Información sobre alternativas validadas para el bromuro de metilo

Una edición especial del AEL para el Día Internacional del Ozono de 2009. Información a fondo de alternativas al bromuro de metilo validadas en el nivel comercial en África.

Este número especial es producido por el Programa Acción Ozono del PNUMA DTIE y el apoyo financiero del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.

El número especial de Acción Ozono se publica una vez al año en árabe, chino, inglés, francés, ruso y español. Disponible en línea en www.unep.fr/ozonaction/news/oan.htm

Equipo de Edición Especial: Anne Fenner, Ezra Clark y James Curlin.

Director de publicación: Samira de Gobert
Editora: Catriona Child

Un agradecimiento especial a Fuaad Alkizim, Jo Chona, Ester Del Monte, Etienne Gonin, y Bárbara Huber

Por favor envíe sus comentarios y materiales para publicación a:
Sr. Rajendra Shende,
Director de Acción Ozono
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
División de Tecnología, Industria y Economía (PNUMA DTIE)
15, rue de Milán - 75441 Paris Cedex 09, Francia

Tel : +33 1 44 37 14 50
Fax : +33 1 44 37 14 74
ozonaction@unep.org
www.unep.fr/ozonaction

El contenido de este número especial tiene fines informativos y no representa necesariamente las políticas del PNUMA.

Diseño y producción por:
Tifón Communicatyon, Francia
Tel. +33 4 50 10 00 00
Fax: +33 4 50 69 40 51
www.typhon.fr

Sitio Web



Gráficas vitales del Ozono 2- liga climática Kit de recursos para periodistas

Brinda detalles sobre los asuntos de protección del ozono más recientes, incluyendo ligas sobre ozono y clima.



El Who's Who (Quién es Quién) del Protocolo de Montreal

Un portal web en honor de los visionarios, inventores e implementadores que están haciendo del Protocolo de Montreal una historia ambiental global exitosa. www.unep.fr/ozonaction/information/MontrealProtocolWhosWho.htm



Centro de Apoyo HCFC

Un módulo web de un paso para información sobre el manejo y la eliminación de HCFC.

www.unep.fr/ozonaction/topics/hcfc.asp



Un lugar para que los periodistas sepan más sobre la protección de la capa de ozono y sus ligas con el cambio climático.

www.unep.fr/ozonaction/ozone2climate/index.htm

El PNUMA promueve prácticas ecológicamente racionales en el mundo y en sus propias actividades. Esta publicación está impresa en papel totalmente reciclado, certificado FSC y libre de cloro y de desecho post-consumidos. Las tintas tienen base vegetal y los revestimientos tienen base de agua. Nuestra política de distribución tiende a reducir la huella de carbono del PNUMA.