



PNUMA

ozono

gráficos vitales
sobre el ozono **2.0**
enlace clima

informe para periodistas

PNUMA DTIE Acción por el Ozono

gráficos vitales sobre el ozono 2.0 enlace clima

Copyright © 2010
PNUMA, GRID-Arendal y Zoï Environment Network

ISBN: 978-82-7701-072-4

Esta es una publicación conjunta del Departamento de Tecnología, Industria y Economía (DTIE) la División de Acción por el Ozono (OzonAction Branch), Base de Datos sobre Recursos Globales (GRID por sus siglas en inglés) en Arendal (GRID-Arendal) y Red Zoï por el Medio Ambiente.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

United Nations Avenue, P.O. Box 20552, Nairobi, Kenya

Departamento de Tecnología, Industria y Economía del PNUMA

15 rue de Milan, 75441 Paris, Cedex 09, Francia

Base de Datos sobre Recursos Globales (GRID por sus siglas en inglés) del PNUMA en Arendal

Postboks 183, N-4802 Arendal, Noruega

Red para el Medio Ambiente Zoï

9, ch. de Balexert, Chatelaine, Ginebra, CH-1219 Suiza

El **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)** es la principal organización intergubernamental dedicada al medio ambiente a nivel mundial. El PNUMA tiene como misión dirigir y fomentar la participación en el cuidado del medio ambiente alentando, informando y colaborando con las naciones y los pueblos para mejorar su calidad de vida sin afectar la de futuras generaciones. www.unep.org

El **Departamento Acción por el Ozono de la división de Tecnología, Industria y Economía** del PNUMA asiste a países en vías de desarrollo y a aquellos con economías en transición (CEITs por sus siglas en inglés) para ayudarlos a lograr y mantener el cumplimiento del Protocolo de Montreal. El departamento lleva adelante el mandato del PNUMA como agente de implementación del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal. www.unep.fr/ozonaction

La **Base de Datos sobre Recursos Globales del PNUMA en Arendal** es un centro oficial del PNUMA que se encuentra en el sur de Noruega. La misión de la Institución es la de proveer información sobre el medio ambiente, comunicaciones y servicios de capacitación permanente para el manejo y evaluación de datos. El objetivo primario del centro es el de facilitar el libre acceso a la información y el intercambio para fundamentar la toma de decisiones para encaminarnos a un futuro seguro. www.grida.no

La **Red para el Medio Ambiente Zoï** es una organización internacional sin fines de lucro con sede en Ginebra, cuya tarea es la de revelar, explicar y difundir las conexiones entre el Medio Ambiente y la Sociedad y promover políticas en forma de soluciones prácticas frente a los complejos desafíos internacionales. www.zoinet.org

Esta publicación puede ser reproducida de cualquier modo, en forma parcial o total, para fines educativos o sin propósito de lucro sin permiso de los titulares de los derechos de autor, en tanto se mencione la fuente. El PNUMA agradecerá recibir copias de todo material que utilice esta publicación como fuente.

Esta publicación no puede utilizarse para su reventa ni con fines comerciales sin la autorización previa por escrito de los titulares de derechos de autor. Se prohíbe el uso de la información contenida en esta publicación referente a productos registrados con fines publicitarios.

Notas aclaratorias:

La presentación del material de esta publicación así como los calificativos utilizados no expresan en modo alguno la opinión del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en relación con la situación legal de países, territorios, ciudades o áreas o de sus autoridades, o en cuanto al trazado de sus fronteras o límites. La mención de productos o empresas comerciales no implica su aval o respaldo por parte de los socios colaboradores. Lamentamos todo error u omisión que pudiera haberse cometido en forma involuntaria. Asimismo, las opiniones expresadas no representan las decisiones o la política establecida por el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente, como así tampoco la mención de marcas registradas o de procesos comerciales implica de modo alguno el aval o respaldo a alguno de ellos.

índice de contenido

- 6** 01 **el agujero** un escudo vulnerable contra el UV
- 8** 02 **los culpables** las sustancias que agotan el ozono
- 14** 03 **interrelación de las causas de destrucción** mayores temperaturas, nubes estratosféricas polares y un clima cambiante
- 17** 04 **consecuencias y efectos 1** radiación uv y ecosistemas
- 18** 05 **consecuencias y efectos 2** radiación uv y salud humana
- 21** 06 **movilización 1** protección solar y campaña para la sensibilización
- 22** 07 **movilización 2** diplomacia ambiental exitosa
- 26** 08 **movilización 3** garantía de fondos para reparar el agujero
- 28** 09 **la enseñanza de montreal 1** el secreto del éxito
- 30** 10 **la enseñanza de montreal 2** ¿Cómo la eliminación progresiva de las sustancias que agotan el ozono afecta a la regulación de la temperatura?
- 32** 11 **el legado** los bancos de las sustancias que agotan el ozono
- 34** 12 **efectos colaterales** el comercio ilegal de las sustancias que agotan el ozono

agradecimientos

segunda edición totalmente revisada preparada por

Claudia Heberlein (textos y edición), Zoï Environment
Emmanuelle Bournay (cartografía), Zoï Environment

comentarios sobre la segunda edición

Julia Anne Dearing, Secretaria del Fondo Multilateral
James S. Curlin, División Acción por el Ozono
Samira de Gobert, División Acción por el Ozono
Etienne Gonin, consultor

edición de copia

Harry Forster, Interrelate, F-Grenoble

traducción al español realizada por upwelling

Adriana Hodary

Esta publicación fue producida con la asistencia financiera del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.

preparada por

Emmanuelle Bournay (cartoGraphics)
Claudia Heberlein (text and editing)
Karen Landmark
John Bennett, Bennett&Associates

edición de copias y traducciones

Harry Forster, Interrelate, F-Grenoble

supervisión general

Sylvie Lemmet, DTIE del PNUMA
Rajendra Shende, División Acción por el Ozono
James S. Curlin, División Acción por el Ozono

comentarios y asesoramiento

Robert Bisset, DTIE del PNUMA
Ezra Clark, Departamento Acción por el Ozono
Julia Anne Dearing, Secretaria del Fondo Multilateral
Anne Fenner, Departamento Acción por el Ozono
Samira de Gobert, Departamento Acción por el Ozono
Balaji Natarajan, Programa de Asistencia para el Cumplimiento
K.M. Sarma, Experto Senior
Michael Williams, PNUMA Ginebra

El DTIE del PNUMA, GRID-Arendal y Zoï Environment agradecen a todos los colaboradores mencionados por su ayuda para hacer posible esta publicación.

prefacio a la segunda edición

A lo largo de más de dos décadas, los esfuerzos de las Partes del Protocolo de Montreal han plasmado realidades científicas en decisiones políticas tendientes a llevar a cabo acciones concretas sobre el suelo. La experiencia de este Protocolo puede actuar como una guía y como ejemplo inspirador del sistema multilateral en su máxima expresión y debe contribuir a crear cada vez mayor confianza para futuros acuerdos multilaterales relacionados con el medio ambiente.

Esa confianza recibió un gran impulso cuando los países que suscriben el Protocolo de Montreal decidieron tomar una acción rápida y oportuna con miras a erradicar el consumo y producción de los HCFC. Sin embargo, dichas acciones deben llevarse a cabo con el espíritu de una nueva era en la que el mundo comprenda la absoluta necesidad de un 'crecimiento verde' – un crecimiento que se aparte del enfoque de 'lo de siempre' y nos lleve por una vía directa a economías de eficiencia de recursos y bajo consumo de carbono con una utilización de bienes propios de la naturaleza o de origen natural. De hecho, una pronta acción en relación con los HCFC redundará en el máximo beneficio para los problemas del ozono y del clima si la eliminación progresiva se lleva a cabo junto con mejoramientos en áreas tales como la eficiencia de energía y la implementación de tecnologías alternativas. El planeta tiene una incomparable oportunidad de eliminar al mismo tiempo las sustancias que agotan el ozono, obtener beneficios en el clima, optimizar el uso de energía y estimular tareas/empleos en ecología.

Esta segunda edición revisada de los "Gráficos Vitales sobre Ozono" ("Vital Ozone Graphics") arroja luz sobre las últimas decisiones de las Partes del Protocolo de Montreal para acelerar la eliminación progresiva de los HCFC y sus implicancias sobre el uso de los productos químicos alternativos. Asimismo se enfoca en las relaciones con el clima tanto desde el aspecto físico en el mismo aire como en el terreno institucional de las negociaciones a través de los tratados internacionales y discute sobre los desafíos que quedan, impuestos por la gran cantidad de fuentes destructoras del ozono que aún se encuentran en los equipos en uso o almacenadas, las que serían inocuas para la atmósfera sólo después que se destruyan por completo.

El material gráfico totalmente actualizado incluye más de 10 mapas y gráficos nuevos que conforman los "Gráficos Vitales sobre el Ozono (2.0) – Enlace Clima."

nota para los periodistas

El propósito de Vital Ozone Graphics es el de ser una herramienta práctica para los periodistas que estén interesados en relatar historias sobre el agotamiento del ozono y el Protocolo de Montreal. Además de brindar una introducción básica del tema, esta publicación tiene como objetivo alentar a los periodistas a buscar y obtener más información de expertos y a elaborar informes visuales fáciles de entender que puedan incorporarse en un artículo.

Todos los gráficos están disponibles en Internet sin cargo en www.vitalgraphics.net/ozone. Los gráficos se pueden descargar

en diferentes formatos y resoluciones, y están diseñados de tal modo que pueden ser traducidos al idioma local con facilidad. La versión en Internet incluye material adicional como ideas de historias, contactos, un extenso glosario y otros enlaces a información relacionada con el agujero de ozono.

La red de Acción por el Ozono del PNUMA/DTIE, GRID-Arendal y Zoï Environment agradecerá recibir copias de todo material que utilice estos gráficos. Por favor enviar un correo electrónico a ozonaction@unep.fr, ozone@grida.no y enzo@zoinet.org.

Montreal

prefacio

El 16 de septiembre de 1987 nació el tratado conocido como el Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que agotan la Capa de Ozono firmado por un grupo de países preocupados que se sintieron urgidos de ponerse a trabajar para resolver una crisis ambiental alarmante a nivel mundial: el agotamiento de la capa protectora de ozono que cubre la Tierra. Desde aquel humilde comienzo hace dos décadas, este tratado se afianzó, creció y finalmente floreció como lo que se describió como “quizás el acuerdo ambiental internacional más exitoso hasta la fecha”. Se ha convertido en un notable ejemplo de colaboración entre países desarrollados y en desarrollo, una demostración clara de cómo es posible manejar problemas ambientales globales cuando todos los países realizan firmes esfuerzos para implementar los encuadres acordados internacionalmente. Pero, ¿cómo es que funcionó tan bien, cómo impactó en nuestras vidas, qué trabajo queda por hacer y qué lecciones podemos aprender de ello?

La historia del Protocolo de Montreal es en realidad una colección de cientos de contundentes historias individuales dignas de noticia, que esperan tener una voz cantante. Existen relatos aleccionadores acerca de la necesidad de evitar problemas ambientales desde un principio. Existen inspiradoras historias de colaboración, innovación y países que trabajan en conjunto por el bien común.

Hay historias de esperanza, de humanidad capaz de revertir de manera exitosa lo que parece ser un problema ambiental insuperable, y al mismo tiempo equilibrar necesidades económicas y de la sociedad.

Más allá de los números y las estadísticas, el Protocolo de Montreal es, sobre todas las cosas, una historia con rostro humano que nos muestra cómo las consecuencias de un problema ambiental global puede afectarnos a todos como individuos – a nuestra salud, nuestras familias, nuestras ocupaciones, nuestras comunidades – y cómo nosotros, como individuos, podemos ser parte de la solución.

Este año, en que se cumple el 20o. aniversario de este significativo acuerdo, se nos ofrece a todos la oportunidad de explorar estas historias.

Cada país y región, sus instituciones y sus individuos, han contribuido enormemente a la protección de la capa de ozono y sus historias merecen ser contadas. Deseamos mencionar la ayuda que nos brindaron los periodistas al contar esta historia, y a través de esta publicación, intentamos cooperar en estos grandes esfuerzos de comunicación.

Esta edición de Vital Ozone Graphics, el producto más joven de la serie de Gráficos Vitales sobre temas ambientales, ofre-

ce a los periodistas el material visual, los hechos, cifras y contactos esenciales que se necesitan para comenzar a desarrollar sus propias ideas de historias sobre el ozono. Los gráficos y las cifras se pueden utilizar en artículos tal como aparecen. Deseamos que la información de esta publicación y el sitio web relacionado con ella informen e inspiren a los periodistas a salir a explorar esta historia y a contar el relato del ozono (incluyendo lo bueno y lo malo) a lectores, espectadores de videos u oyentes.

Vital Ozone Graphics fue producido conjuntamente por el Departamento Acción por el Ozono de la División de Tecnología, Industria y Economía (DTIE) del PNUMA y PNUMA/GRID Arendal (Base de Datos sobre Recursos Globales), como parte de una iniciativa para interesara periodistas en el tema del ozono, con apoyo del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.

Si bien está dirigida a quienes pertenecen a los medios periodísticos, creemos que cualquier persona interesada en aprender sobre el Protocolo de Montreal y el agotamiento de la capa de ozono va a encontrar en esta publicación una referencia interesante y esclarecedora.

Espero que la lectura de las páginas que siguen no sólo sea placentera, sino que estimule la creatividad de los medios y promueva una mayor difusión de los esfuerzos por proteger al ozono en diarios y en radio, TV e Internet a lo largo y ancho del globo.

Achim Steiner,

Subsecretario General de las Naciones Unidas
Director Ejecutivo, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

el agujero

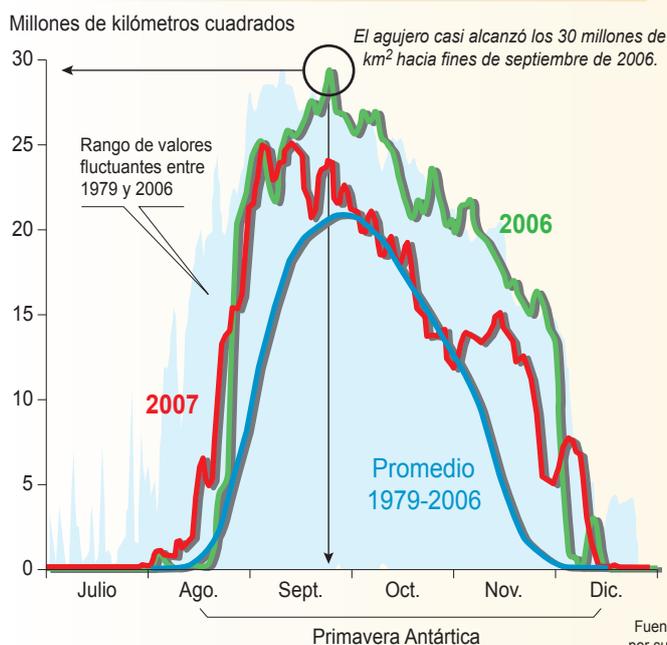
un escudo vulnerable contra el UV

Flotando unos 10 a 16 kilómetros sobre la superficie del planeta, la capa de ozono filtra la peligrosa radiación ultravioleta del sol (UV), protegiendo así la vida sobre la Tierra. Los científicos estiman que la capa de ozono se formó hace alrededor de 400 millones de años, y se mantuvo básicamente sin alteraciones durante la mayor parte de ese tiempo. En 1974, dos químicos de la Universidad de California sorprendieron a la comunidad mundial con el descubrimiento que las emisiones provocadas por el hombre de clorofluorocarbonos (CFC), un grupo de químicos industriales muy utilizados, podría constituir una amenaza contra la capa de ozono.

Los científicos Sherwood Rowland y Mario Molina postularon que, cuando los CFC llegan a la estratosfera, la radiación solar UV hace que estas sustancias químicamente estables se descompongan, provocando la liberación de átomos de cloro. Una vez liberados de sus ligaduras, los átomos de cloro inician una reacción en cadena que destruye grandes cantidades de ozono en la estratosfera. Los científicos estimaron que un solo átomo de cloro puede destruir tanto como 100.000 moléculas de ozono. La teoría del agotamiento del ozono fue confirmada por muchos científicos a lo largo de los años. En 1985, mediciones en tierra realizadas por la British Antarctic Survey registró una pérdida masiva de ozono sobre la Antártida (conocida como "agujero de ozono") con lo cual se confirmó el hallazgo. Estos resultados se confirmaron más tarde por medio de mediciones satelitales.

El descubrimiento del "agujero de ozono" alarmó al público en general y a los gobiernos dando lugar en 1987 a la adopción del tratado conocido actualmente como el Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono. Gracias al rápido progreso del Protocolo para reducir el uso de las sustancias más peligrosas que agotan el ozono, se espera que la capa de ozono vuelva al estado que tenía antes de los '80 para el período 2060-75, más de 70 años después que la comunidad internacional acordara tomar acción en el tema. El Protocolo de Montreal se ha citado como "quizás el único acuerdo ambiental internacional más exitoso hasta la fecha" y un ejemplo de cómo la comunidad internacional puede cooperar para resolver desafíos globales aparentemente sin solución.

Mediciones diarias

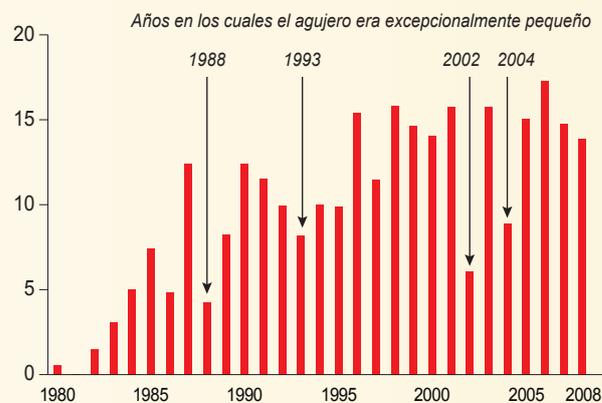


TAMAÑO DEL AGUJERO DE OZONO

Promedios anuales

(Tamaño del área promedio por año de agosto a noviembre)

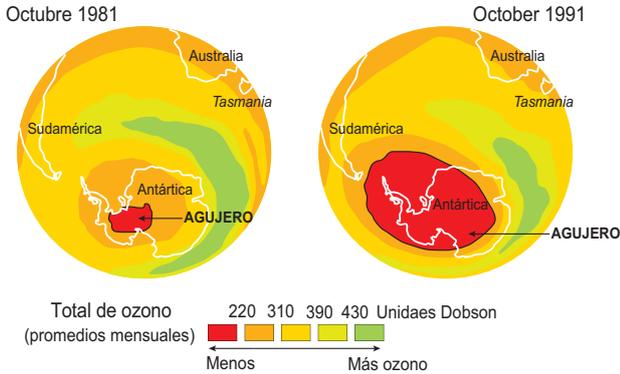
Millones de kilómetros cuadrados



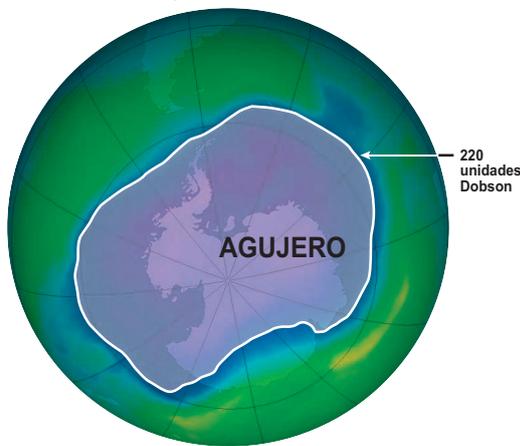
Fuentes: Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) usando mediciones de Espectrometría para Mapeo Total de Ozono (TOMS); Administración Nacional de Navegación Aérea y Espacial (NASA), 2007.

La dimensión del agotamiento de ozono para un período determinado depende de una compleja interacción entre factores químicos y climáticos tales como la temperatura y el viento. Los niveles excepcionalmente bajos de agotamiento detectados en 1988, 1993 y 2002 se debieron a un calentamiento temprano de la estratosfera polar causado por alteraciones del aire que se originaron en latitudes medias más que a cambios significativos en la cantidad de cloro reactivo y bromo en la estratosfera antártica.

EL AGUJERO ANTARTICO



24 de septiembre de 2006

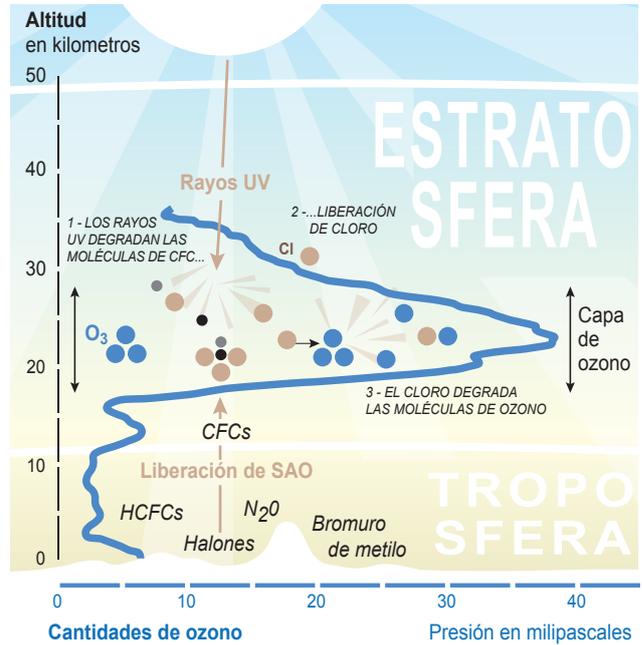


Desde el 21 al 30 de septiembre de 2006, la superficie promedio del agujero de ozono fue la más grande vista hasta ahora.

Fuentes: Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) usando mediciones de Espectrometría para Mapeo Total de Ozono (TOMS); Administración Nacional de Navegación Aérea y Espacial (NASA), 2007.

La capa de ozono que cubre la Antártida se está reduciendo gradualmente desde que la pérdida de ozono que se predijo en los años 70 fue observada por primera vez en 1985. La extensión del territorio que se encuentra debajo de la atmósfera con agotamiento de ozono fue en constante aumento hasta abarcar más de 20 millones de kilómetros cuadrados a principios de los noventa y creció de 20 a 29 millones de kilómetros cuadrados desde entonces. A pesar de los logros obtenidos en virtud del Protocolo de Montreal, la extensión del “agujero de ozono” sobre la Antártida llegó a su nivel máximo en septiembre de 2006. Esto se debió a temperaturas muy frías en la estratosfera, pero también a la estabilidad química de las sustancias que agotan el ozono, que tardan 40 años en degradarse. Si bien las áreas polares son las más afectadas, especialmente en el Polo Sur a causa de las muy bajas temperaturas y de la presencia de nubes estratosféricas, el grosor de la capa de ozono se está reduciendo en todo el mundo fuera de los trópicos. Durante la primavera del Ártico la capa de ozono sobre el Polo Norte se redujo hasta un 30%. El agotamiento del ozono aumentó de un 5 a un 30% sobre Europa y otras altas latitudes.

PROCESO QUIMICO DE DESTRUCCION DEL OZONO EN LA ESTRATOSFERA



Ozono estratosférico, ozono troposférico y el “agujero” de ozono

El ozono forma una capa en la estratosfera que es más delgada a la altura de los trópicos y aumenta en densidad hacia los polos. El ozono se crea cuando la radiación ultravioleta (luz solar) llega a la estratosfera, disociando (o “separando”) moléculas de oxígeno (O₂) para formar oxígeno atómico (O). El oxígeno atómico se combina inmediatamente con las moléculas de oxígeno para formar el ozono (O₃). El ozono existente en un punto determinado sobre la superficie terrestre se mide en unidades Dobson (DU) – y se encuentra en general en ~260 DU cerca de los trópicos y en mayor cantidad en el resto del mundo, aunque se dan grandes fluctuaciones estacionales.

El agujero de ozono se define como la superficie de la Tierra cubierta por el área en la cual la concentración de ozono es inferior a 220 DU. El área más extensa que se observó en años recientes abarcaba 25 millones de km², que es casi el doble de la superficie de la Antártida. Los valores promedio más bajos de ozono total que se detectaron dentro del agujero a fines de septiembre cayeron a menos de 100 DU.

Al nivel de la tierra, el ozono resulta peligroso para la salud: es uno de los principales componentes del smog fotoquímico. Los caños de escape de los automóviles y las emanaciones industriales, los vapores de gasolina y los solventes químicos, al igual que otras fuentes naturales emiten NO_x y compuestos orgánicos volátiles (COV), contribuyen a formar el ozono. El ozono a nivel de la tierra es el componente principal del smog. La luz solar y el clima cálido causan la formación de ozono a nivel de la tierra en concentraciones peligrosas en el aire.

los culpables

sustancias que agotan el ozono

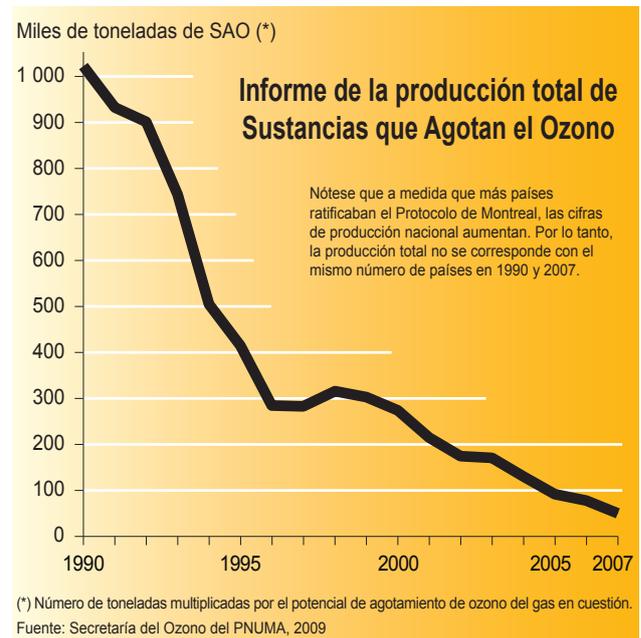
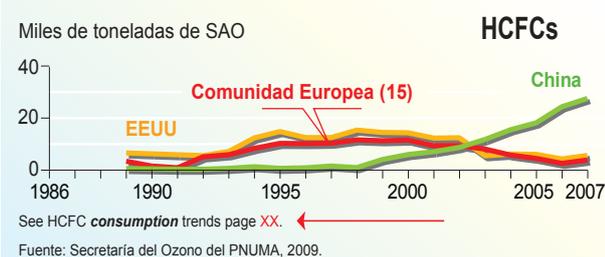
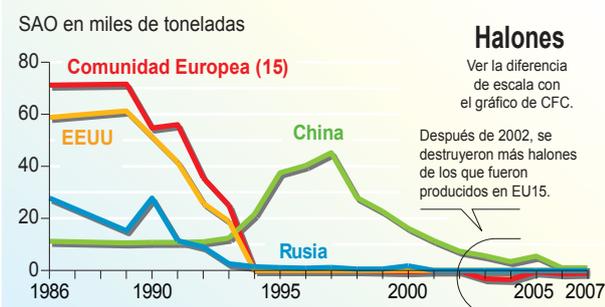
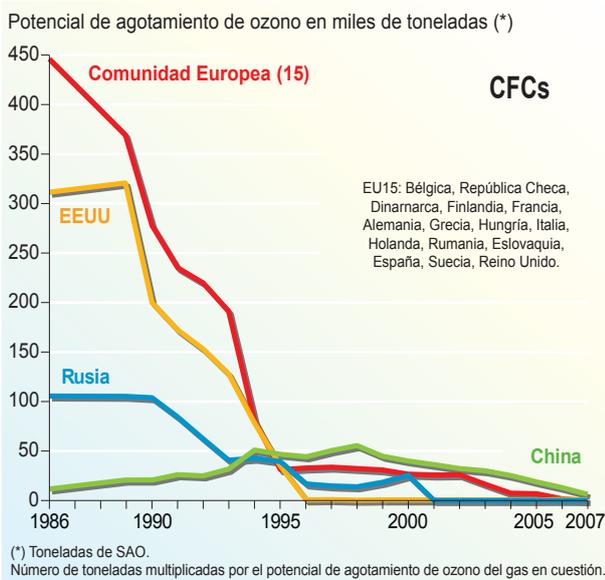
Cuando se descubrieron en los años 20, los CFC y otras sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) eran químicos “maravilla”. No eran inflamables ni tóxicos, permanecían estables durante largos períodos y eran ideales para un sinnúmero de aplicaciones. Para 1974, cuando los científicos descubrieron que los CFC podían destruir moléculas de ozono y causar daño en el escudo que protege a nuestra atmósfera, ya se habían convertido en parte integral de la vida moderna.

Nos levantábamos por la mañana de un colchón que contiene CFC y encendíamos un equipo de aire acondicionado enfriado por CFC. El agua caliente del baño llegaba desde un calentador aislado con una espuma conteniendo CFC y los aerosoles de

desodorantes y fijadores para el cabello utilizaban propelentes de CFC. Si sentíamos hambre, abríamos el refrigerador, cuyo frío también se generaba gracias a los CFC. El bromuro de metilo es el producto que se utilizó para cultivar esas tentadoras frutillas (o fresas), por no mencionar muchos otros alimentos que consumimos a diario. No nos salvábamos tampoco dentro del automóvil, con los CFC contenidos en la espuma de seguridad del tablero de instrumentos y el volante. En el trabajo sucedía lo mismo, con los Halones ampliamente utilizados para la protección contra incendios en oficinas e instalaciones comerciales, al igual que en centros de datos y plantas de energía. Los solventes destructores del ozono se utilizaban en la limpieza en seco y para limpiar las piezas de metal en casi todos los aparatos electrónicos, equipos de refrigeración y automóviles. También formaban parte de laminados de madera para escritorios, bibliotecas y alacenas.

Desde que se descubrió el poder destructor de las SAO, otras sustancias comenzaron a utilizarse en su lugar. En algunos casos estos sustitutos son difíciles de conseguir o resultan costosos, lo cual acarrea efectos no deseados o pueden no ser aplicables para todos los casos. Tanto los expertos como el público deben permanecer alerta para verificar que los sustitutos no causen efectos adversos sobre la salud, o problemas de seguridad, u otro daño ambiental (por ejemplo el calentamiento global). como suele suceder, el último paso hacia la eliminación total es el más difícil de completar.

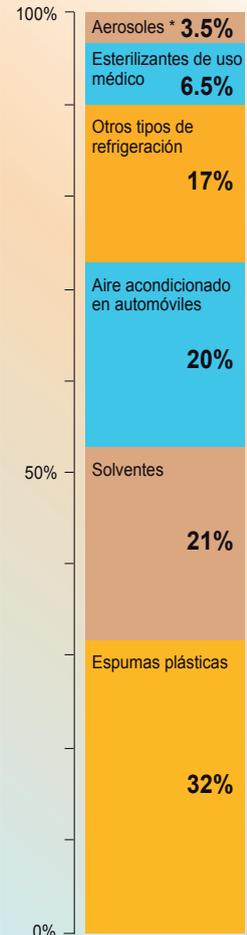
PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES GASES SAO



Las SAO pueden expulsarse en el uso (por ejemplo cuando se utilizan aerosoles), o se liberan al finalizar la vida útil de un equipo si no se toman los recaudos necesarios cuando se lo desecha. Estas sustancias pueden ser capturadas, recicladas y utilizadas nuevamente si los técnicos de reparaciones y los dueños de los equipos cumplen con los procedimientos apropiados. La disposición final de las SAO es posible, aunque es relativamente costoso y demanda cierto esfuerzo. Estos químicos deben ser destruidos por medio de alguno de los procesos de destrucción aprobados por las Partes del Protocolo de Montreal.

USOS FINALES DE CFC EN EEUU EN 1987

En porcentajes de todos los usos de CFC



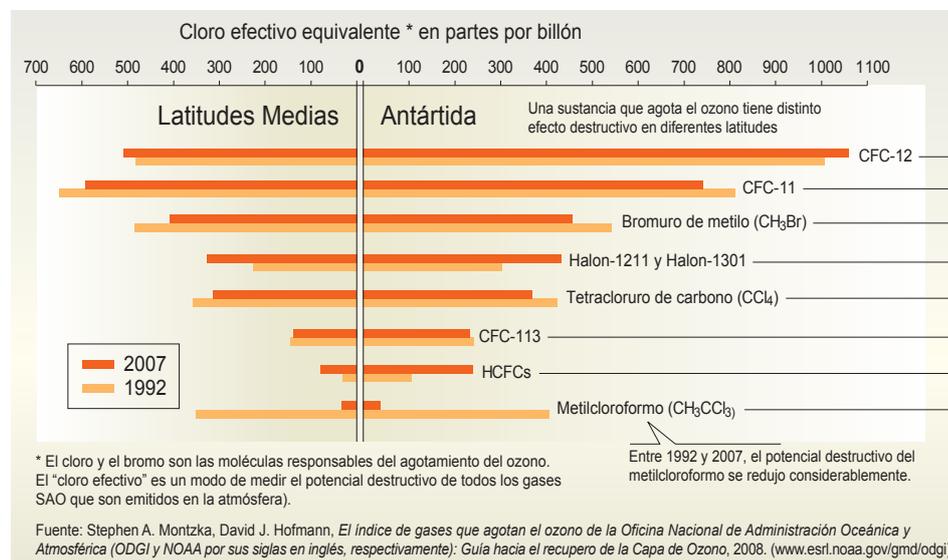
* Nótese que los CFC en aerosoles se prohibieron en los EE.UU. en 1978.

Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1992 (citado por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés) 1996).

Sustancias destructoras de ozono más comunes y sus sustitutos			
Uso	SAO	Características	Alternativas
Refrigeración y aire acondicionado	CFC 11, 12, 113, 114, 115	De larga vida, no tóxicas, no corrosivas y no inflamables. Versátiles. Según el tipo de CFC, permanecen en la atmósfera entre 50 y 1700 años	HFCs, hidrocarburos, amoníaco, agua. Tecnologías alternativas: aire acondicionado a gas, enfriadores por absorción
	HCFC 22, 123, 124	Agotan la capa de ozono, pero en proporción mucho menor; además se los está eliminando gradualmente.	HFCs, hidrocarburos, amoníaco, agua. Tecnologías alternativas: aire acondicionado a gas, enfriadores por absorción
Aerosoles	CFC 11, 12, 114	<i>ver arriba</i>	Tecnologías alternativas: aire acondicionado a gas, enfriadores por absorción
Soplado de espuma/ espumas rígidas para aislación	CFC 11, 12, 113 HCFC 22, 141b, 142b	<i>ver arriba</i>	Aislación sin espuma, HFCs, hidrocarburos, CO ₂ , cloropropano
Extinción de incendios	Halones (por ej. halon-1301, halon-1211)	Permanencia en la atmósfera: 65 años	Agua, CO ₂ , gases inertes, espuma, HFCs, cetona fluorada
Control de plagas, fumigación de suelos	Methyl bromide	Producto para fumigación para combatir plagas del suelo y enfermedades de los cultivos antes de sembrar y como desinfectantes en productos básicos tales como granos almacenados o productos agrícolas para exportación. Tardan aprox. 8 meses para degradarse.	Varias alternativas. Sistemas integrados de control de plagas. Sustratos artificiales. Rotación de cultivos. Fosfina, cloropicrina, 1,3-dicloropropano, calor, frío, CO ₂ , tratamientos de vapor y atmósferas combinadas/ controladas.
Solventes (utilizados para limpiar partes de precisión)	CFC 113, HCFC 141b, 225 1,1,1 tricloretano	<i>ver arriba para CFC, HCFC</i>	Cambio por procesos secos o que no precisan mantenimiento. Fundentes que no requieren limpieza, sistemas acuosos y semi-acuosos. Hidrocarburos Hidrofluoretos (HFes) Solventes clorados (por ej. tricloroetileno) Solventes inflamables volátiles (por ej. metanol)
	Tetracloruro de carbono	Casi cero inflamabilidad Tóxico PAO 1.1 Bajo poder de disolución Forma fosgeno tóxico en altas temperaturas en el aire. En su uso como materia prima el químico se destruye y no se emite, por tanto el Protocolo de Montreal no controla dicho uso.	<i>ver arriba</i>

Fuentes: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) 2006, www.Wikipedia.org, Comisión Europea 2009.

POTENCIAL DESTRUCTIVO DE LAS SUSTANCIAS QUE AGOTAN EL OZONO



Uso principal

- Refrigerante, propelentes de aerosol, aire acondicionado (Freon®-12)
- Refrigerante, agente de soplado de espuma (Freon®-11)
- Esterilizante de suelo en agricultura
- Agente extinguidor de incendios
- Antes utilizado como agente extinguidor de incendios, refrigerante y agente para limpieza a seco
- Refrigerante
- Refrigerante, propelentes de aerosol, aire acondicionado, agente de soplado de espuma
- Solvente

equipos de frío

La demanda de refrigeradores y de sistemas de aire acondicionado crece a pasos agigantados. Esto se debe en parte a la mejora de la calidad de vida que se extiende por todo el globo y en parte a los cambios de hábitos y estándares de confort. Además se espera que, al haber un clima más cálido, la cifra de refrigeradores existentes en el mundo (estimado en una cifra entre 1,5 y 1,8 miles de millones) y de equipos de aire acondicionado residenciales y de automóviles (1,1 Miles de millones y 400 millones respectivamente) aumente drásticamente a medida que las naciones en desarrollo tales como China y la India se sigan modernizando.

Esta tendencia está causando dos tipos de daño colateral.

Los equipos de frío necesitan refrigerantes. Los agentes refrigerantes más utilizados, cuando se liberan en el aire, destruyen moléculas de ozono, o bien contribuyen al calentamiento de la atmósfera, o a ambas cosas. Gracias al Protocolo de Montreal, la comunidad global ha eliminado casi en su totalidad a los CFC, los productos químicos que causan el mayor daño a la capa de ozono. Sus sustitutos más comunes, los HCFC, también destruyen la capa de ozono, aunque en una proporción mucho menor. Pero aun cuando el peligro de una cantidad dada de un gas HCFC es menor que para la misma cantidad de CFC, el aumento en la cantidad total utilizada en todo el mundo ha dado lugar a un acumulamiento de HCFC que constituye una amenaza similar para la capa de ozono y el clima. De acuerdo con el informe sobre evaluación de refrigeración del PNUMA de 2006, el almacenamiento de CFC se compone de

aproximadamente 450.000 toneladas, el 70% de las cuales se encuentra en los países del Artículo 5. Los HCFC, que forman el almacenamiento de refrigerantes más significativo en términos de cantidad, se estiman en más de 1.500.000 toneladas, lo que representa un 60 % de la cantidad total de refrigerantes en uso (ver el artículo sobre los almacenamientos de SAO).

Irónicamente, el éxito del Protocolo de Montreal les está causando un dolor de cabeza más a los negociadores del medio ambiente. En la primera fase de la aplicación del tratado, se fomentó activamente el cambio hacia productos químicos con un menor potencial de destrucción del ozono e incluso con apoyo financiero, porque esto contribuía a que la eliminación gradual de los CFC fuese más rápida. El enorme potencial de calentamiento de estas nuevas sustancias no fue una cuestión importante en su momento.

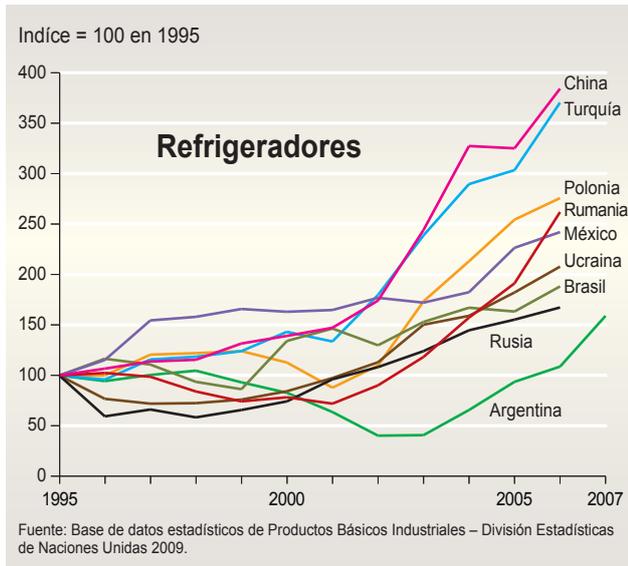
En 2007 la creciente conciencia de la doble amenaza de los HCFC llevó a las Partes a decidir la aceleración de la eliminación gradual de los HCFC. Las fábricas que sustituyeron la producción de CFC por la de HCFC tendrán que cerrar o bien continuar la producción para usos no controlados tales como materia prima. Si se adopta el enfoque de "lo de siempre", por cierto esto llevará a un incremento en el uso de HFC. Los HFC, sin embargo, son gases con efecto invernadero miles de veces más fuertes que el CO₂. A menos que se tomen medidas para controlar los HFC específicamente, la bienintencionada decisión tendrá un enorme efecto negativo sobre el clima. En un reciente estudio científico se estima que, considerando que las emisiones de CO₂ seguirán aumentando al ritmo actual, los HFC serán responsables de un 10% a un 20% del calentamiento global para el año 2050. Las emisiones consecuentes de la liberación de HFC podrían ascender a 9 gigatoneladas de CO₂ equivalente.

HCFC: UN SUSTITUTO DE TRANSICION PARA CFC EN EL SECTOR REFRIGERACION



Además del creciente efecto directo de los equipos de refrigeración sobre el clima, su expansión afecta cada vez más al clima de manera indirecta, dado que el creciente número de refrigerantes y aparatos de CA aumenta el consumo global de electricidad. La reducción potencial de los requerimientos de energía para unidades de aire acondicionado y refrigeradores derivada de tecnología de energía eficiente y transferida a países en desarrollo redundaría por lo tanto en un beneficio considerable.

AUMENTO DE REFRIGERACION



Por ejemplo, en base a cálculos de provincias cálidas de China, el resultado sería una reducción en la energía total generada de entre un 15% y un 38% en los próximos 15 años en China, es decir, de hasta 260 TWh – equivalente a la producción de cerca de 50 plantas de energía con la correspondiente reducción en emisión de CO₂.

¿Menos emisiones a pesar de un mayor consumo?

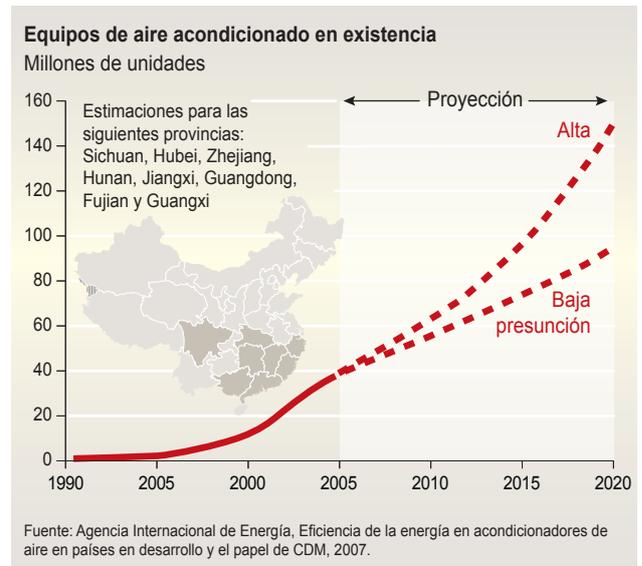
Cualquiera que sea el refrigerante que se use, existen muchas maneras de limitar las emisiones, aun con equipo ya existente. El primer paso consiste en reducir las fugas. Además de dañar la capa de ozono, las fugas de estas sustancias pueden dañar al medio ambiente y a nuestra salud. Las fugas de refrigerantes podrían reducirse en un 30% para el 2020 optimizando los sellos de los recipientes contenedores (contención del refrigerante), particularmente en acondicionadores de aire móviles y refrigeración comercial, pero también reduciendo la carga de refrigerantes (optimización de sistemas de refrigeración indirecta, intercambiadores de calor con micro-canales, etc.). El mantenimiento y el servicio adecuados de las plantas de refrigeración, (controles periódicos, recuperación sistemática, reciclado, regeneración o destrucción de refrigerantes) también puede ayudar. Finalmente, los profesionales en refrigeración deben contar con la capacitación adecuada y posiblemente matrícula.

Refrigerantes naturales

En la búsqueda de alternativas a los HFC se ha puesto mucha atención en los refrigerantes naturales tales como amoníaco, hidrocarburos (HC) y dióxido de carbono (CO₂). Su uso es ya muy común para aplicaciones especiales (ej.: HC en refrigeración doméstica) y va en aumento para otras (ej.: CO₂ en aplicaciones para aeronáutica o automóviles). Las barreras a la difusión del uso de refrigerantes naturales son la falta de normas internacionales que regulen su uso, la necesidad de capacitar a los técnicos de mantenimiento y, en algunos casos, la necesidad de actualizar las normas de seguridad. El límite típico suele ser la cantidad máxima de refrigerante que puede utilizarse en el ciclo termodinámico. Esto implica que para aplicaciones con una alta demanda de refrigeración los ciclos tienen que dividirse en varios ciclos más pequeños, lo cual requiere de un mayor equipamiento. Los refrigerantes naturales son competitivos en la mayoría de los casos, aun cuando hace falta desarrollar la tecnología para ciertos usos.

Hay nuevos refrigerantes sintéticos en el horizonte, tales como HFO-1234yf, que podría estar disponible en 2011 para aplicaciones de aire acondicionado. También se están evaluando tec-

ACONDICIONADORES DE AIRE EN EL SUR DE CHINA



nologías totalmente nuevas, tales como la refrigeración magnética o solar. Ésta última compensa la demanda generalmente alta de refrigerantes naturales al suministrarle energía solar.

HCFC y HFC

Los principales sectores que utilizan las SAO y sus sustitutos HFC/PFC comprenden refrigeración, aire acondicionado, espumas, aerosoles, protección contra incendios, agentes limpiadores y solventes. Las emanaciones de estas sustancias se originan en su fabricación y en la liberación no intencional, en aplicaciones en las cuales las emanaciones ocurren intencionalmente (como los rociadores), evaporación y fugas de depósitos (ver pág. 32) de equipos y productos durante su uso, pruebas y mantenimiento, y cuando no se toman las debidas precauciones al desechar productos luego de su uso.

Se estima que el forzamiento radiativo total positivo directo debido a los aumentos en la producción industrial de las SAO y otros halocarbonados que no son SAO desde 1750 hasta 2000 representa alrededor del 13% de los aumentos totales de GEI durante ese período. La mayor parte del aumento de los halocarbonados se dio en décadas recientes. Los CFC permanecieron estables o decrecientes en 2001-03 (0 a -3% por año dependiendo del gas) mientras que los Halones y sus sustitutos, los HCFC y los HFC aumentaron (Halones 1% a 3%; HCFC 3% a 7% y HFC 13% a 17% por año).

¿Cuáles son los sustitutos de los HCFC que no son los HFC?

Las alternativas a los HFC se encuentran en una amplia variedad de sectores, especialmente en el de refrigeración doméstica, refrigeración comercial autónoma, refrigeración industrial en gran escala y espumas de poliuretano. Al evaluar una alternativa potencial para los HCFC es necesario tener en cuenta el impacto ambiental total del producto, incluyendo su consumo de energía y su eficiencia. El amoníaco y los hidrocarburos (HC) sustitutos tienen un período de vida atmosférica que puede durar entre días y meses, y los forzamientos radiativos directos e indirectos asociados con su uso como sustituto tienen un efecto insignificante sobre el clima global. Sin embargo, existen cuestiones de salud y seguridad relacionadas con ellos que deben tenerse en cuenta.

los culpables

bromuro de metilo

El bromuro de metilo, una sustancia utilizada en la agricultura y en el procesamiento de alimentos, constituye actualmente alrededor del 10% de las causas del agotamiento de la capa de ozono. Como plaguicida se usa ampliamente para el control de plagas: insectos, maleza y roedores. Se utiliza también como fumigante de suelos, estructuras y para tratamiento de cereales y en cuarentenas. El bromuro de metilo se elabora a partir de sales de bromuro naturales que se encuentran en depósitos de salitre subterráneos o en altas concentraciones sobre la superficie en fuentes como el Mar Muerto.

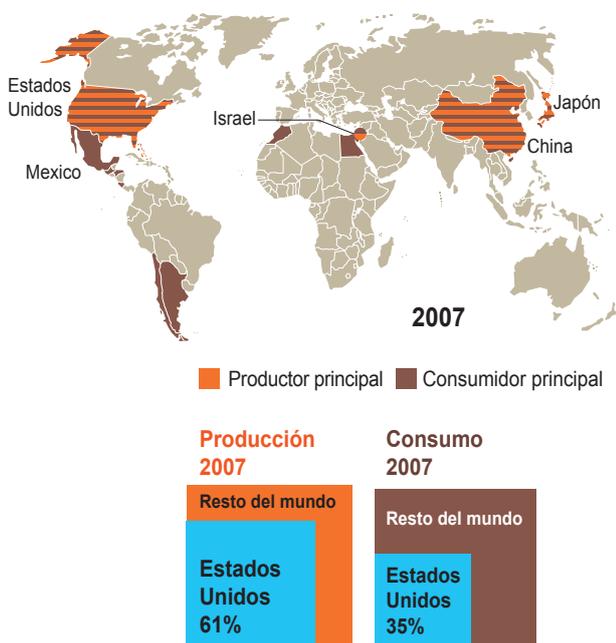
Cuando se lo utiliza para fumigar suelos, el gas de bromuro de metilo generalmente se inyecta en el suelo a una profundidad de 30 a 35 cm antes de sembrar. Este procedimiento esteriliza el suelo de manera efectiva, eliminando a la mayoría de los organismos existentes. Los cultivos de frutillas (o fresas) y tomates son los que más utilizan el bromuro de metilo. Otros cultivos para los cuales se utiliza este pesticida como fumigante de suelos son pimientos, uvas, nueces y parras. Cuando se lo utiliza para tratar productos básicos, se inyecta el gas dentro de una cámara que contiene las mercancías, típicamente flores cortadas, vegetales, frutas, pastas o arroz. El bromuro de metilo también se utiliza en panaderías, molinos de harina y depósitos de quesos. Los productos importados pueden ser tratados como parte de las medidas de cuarentena o fitosanitarias de los países de destino (procedimiento conocido como aplicaciones de "cuarentena y pre-embarque"). En cualquier aplicación, en última instancia, entre un 50% y un 95% del gas entra en la atmósfera.

El bromuro de metilo es tóxico. La exposición a esta sustancia química no sólo afectará a las plagas que son su objetivo, sino también a otros organismos. Dado que el bromuro de metilo se disipa tan rápidamente a la atmósfera, es más peligroso en el lugar de la fumigación mismo. La exposición humana a altas concentraciones de bromuro de metilo puede ocasionar trastornos de los sistemas respiratorio y nervioso central, así como graves daños específicos a los pulmones, los ojos y la piel.

Gracias a que el Protocolo de Montreal controla el bromuro de metilo, las emisiones del gas han disminuido significativamente en la última década. En los países no comprendidos en el Artículo 5, la fecha de eliminación gradual fue el año 2005, mientras que a los países del Artículo 5 se les permite continuar la producción y el consumo hasta el año 2015. El reto es prohibir su uso por medio de la eliminación gradual de las cantidades que permanecen asignadas a un pequeño número de países no comprendidos en el Artículo 5 para usos de importancia crítica.

Existen alternativas al bromuro de metilo tanto químicas como no químicas, y hay diversas herramientas que pueden controlar las plagas que actualmente se tratan con bromuro de metilo. La investigación sobre las alternativas continúa, siendo necesaria para demostrar la eficacia a largo plazo de las alternativas y encontrar soluciones a la preocupación acerca de los riesgos. Al igual que con las alternativas a los CFC, los investigadores tienen que presentar sustancias alternativas que no dañen la capa de ozono ni calienten la atmósfera. Es el caso del fluoruro de sulfurilo (SF), una alternativa clave al bromuro de metilo para el tratamiento de muchos productos secos (en los molinos harineros, instalaciones de procesamiento de alimentos y para el control de las termitas del hogar). Publicaciones recientes indican que el SF tiene un potencial de calentamiento global de cerca de 4.800, un valor similar al de CFC-11. Su concentración en la atmósfera está aumentando rápidamente.

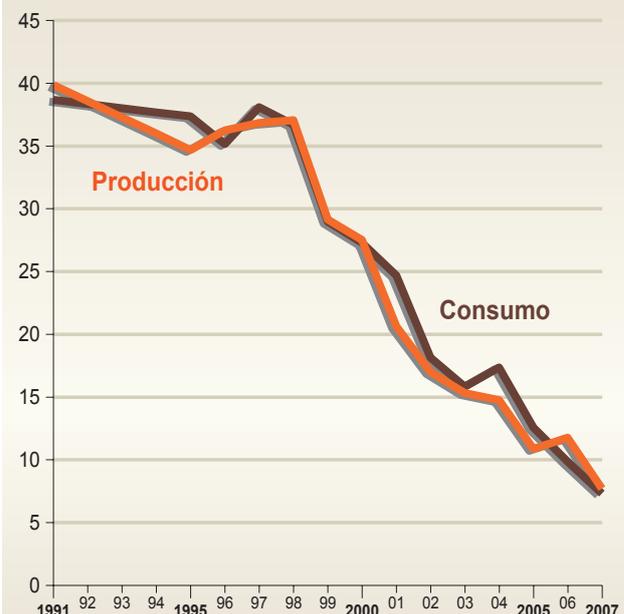
TENDENCIAS ACERCA DEL BROMURO DE METILO



Fuente: División Ozono del Programa Ambiental de Estados Unidos, 2009.

Informe de producción y consumo*

PAO en miles de toneladas



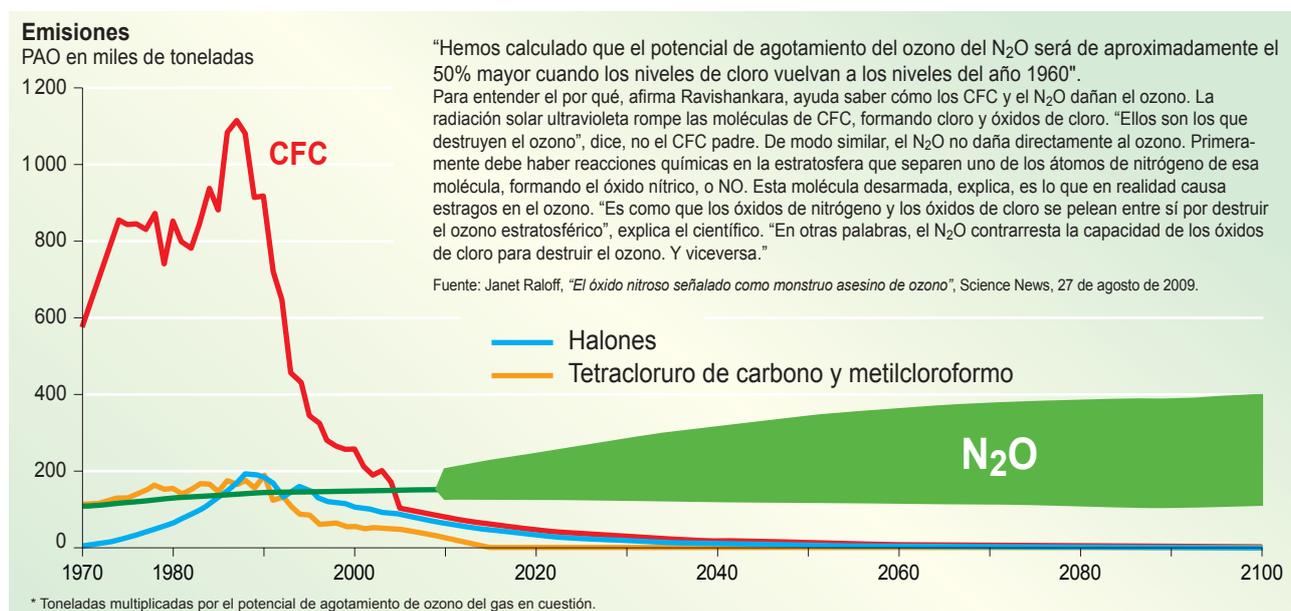
* Consumo: informe de 170 países; producción: 8 (en promedio).

los culpables

óxido nitroso

La mayoría de la gente conoce al óxido nitroso como gas de la risa que los dentistas utilizan como anestésico. Pero esta es sólo una fuente de emanaciones menor. La deforestación, los residuos animales y la descomposición bacteriana de material vegetal en los suelos y cursos de agua emiten hasta dos tercios de N_2O atmosférico. A diferencia de las fuentes naturales, el volumen de emanaciones provenientes de procesos humanos está aumentando en forma constante, impulsando en la actualidad la concentración atmosférica de N_2O en aproximadamente un uno por ciento cada cuatro años.

OXIDO NITROSO: UN CULPABLE IMPORTANTE DESPUÉS DE 2010 ...



Fuente: A. R. Ravishankara, John S. Daniel, Robert W. Portmann, Óxido nitroso (N_2O): La sustancia dominante destructora de ozono emitida en el siglo XXI, Science, Agosto 2009.

Las emisiones globales anuales se estiman en unos 2000 millones de toneladas de CO_2 equivalente. Siendo la principal amenaza para la capa de ozono, el óxido nitroso es también un gas de efecto invernadero. Limitar las emisiones produce un doble beneficio. Con un potencial de calentamiento global (PCG) de alrededor de 300, el N_2O representa casi el 8% de las emisiones de gases de efecto invernadero. El óxido nitroso no está regulado por el Protocolo de Montreal, pero está contemplado en el Protocolo de Kioto. Un efecto secundario no deseado del Protocolo de Montreal en frenar las emisiones de los CFC es que el N_2O ahora puede desarrollar su potencial destructivo del ozono con mayor eficacia. (Véase la explicación en el gráfico). Junto con las crecientes concentraciones esto podría frenar la recuperación de la capa de ozono.

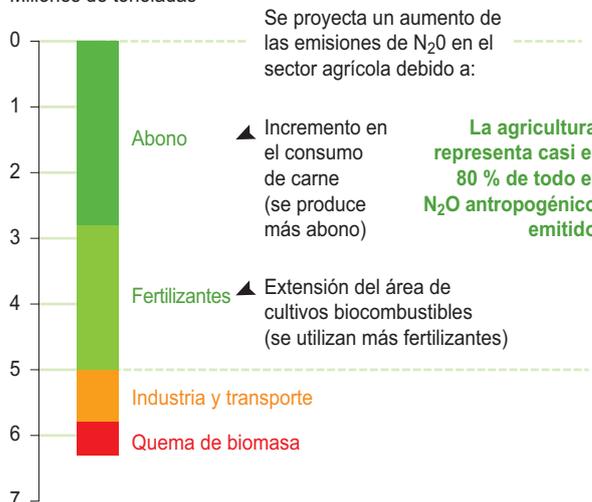
opciones para control

Debido a que gran parte de la liberación de N_2O es difusa, limitarla será mucho más difícil que simplemente controlar los procesos industriales. La agricultura es una fuente creciente de emisiones de N_2O . El uso generalizado y a menudo poco controlado de los residuos animales como fertilizante también causa emisiones sustanciales. La aplicación de dosis de fertilizantes en función de la demanda y lo que el suelo puede absorber reduce significativamente las emisiones de N_2O y al mismo tiempo se ocupa de los altos niveles de nitratos en el suministro del agua potable y la eutrofización en los estuarios. Las campañas de información para los agricultores deberían centrarse en la forma y el momento óptimo de aplicación de fertilizantes.

... EMISIONES MAYORMENTE PRODUCIDAS POR LA AGRICULTURA

Emisiones antropogénicas de óxido nitroso

Millones de toneladas



Fuente: Eric A. Davidson, La contribución del nitrógeno de abono y fertilizantes al óxido nitroso atmosférico desde 1860, Nature Geoscience, Agosto 2009.

interrelación de causas de destrucción

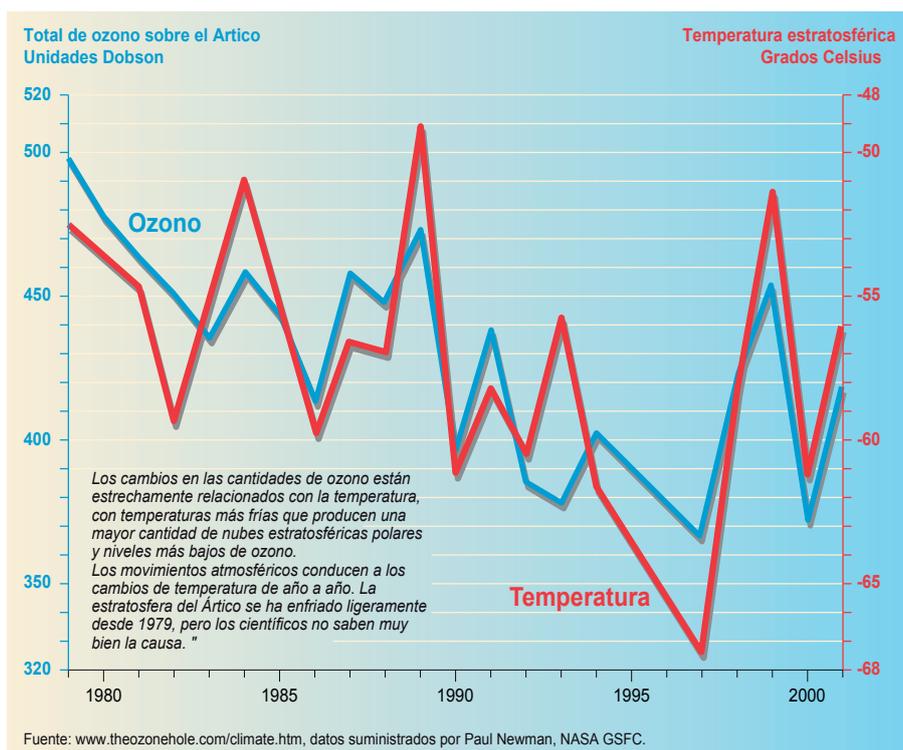
mayores temperaturas, nubes estratosféricas polares y un clima cambiante

Las causas y los efectos del agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático son considerados por los científicos, responsables de políticas y el sector privado como una compleja trama de elementos interrelacionados. Los cambios de temperatura y otros factores climáticos naturales y antropogénicos como la nubosidad, vientos y precipitaciones afectan directa e indirectamente en la secuencia de las reacciones químicas que alimentan la destrucción de la capa de ozono en la estratosfera.

El hecho de que el ozono absorba la radiación solar lo califica, por otra parte, como un gas de efecto invernadero (GEI), tanto como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). El agotamiento del ozono estratosférico y el aumento de la cantidad de ozono cerca de la superficie de la Tierra (ozono troposférico) en las últimas décadas contribuyen al cambio climático. Asimismo, la acumulación de gases de efecto invernadero antropogénicos, incluyendo sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) y sus sustitutos (en particular, los HFC), aumentan el calentamiento de la atmósfera inferior o troposfera (donde se dan los sistemas climáticos), y se espera también, en definitiva, que esto lleve a un enfriamiento de la estratosfera.

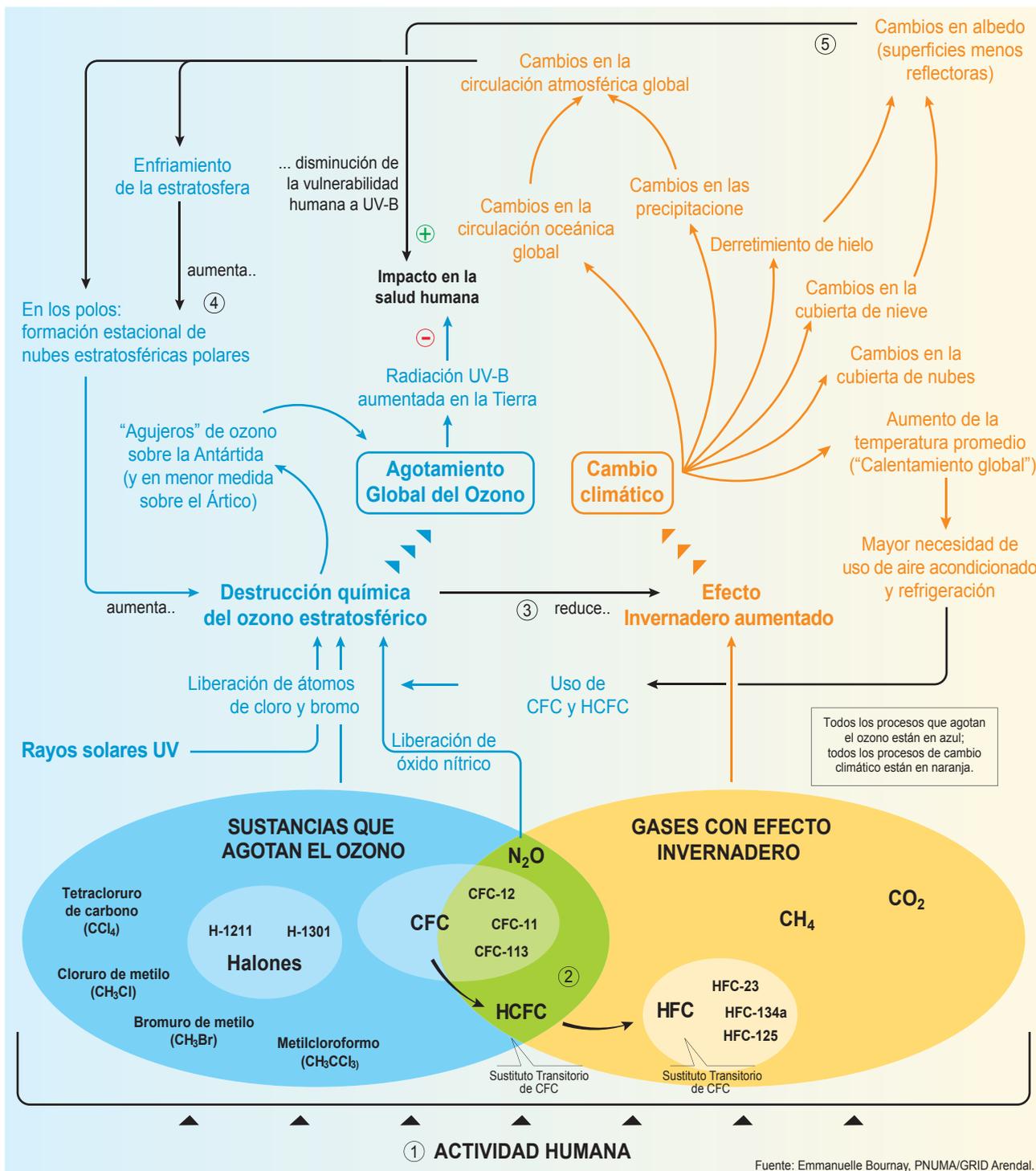
El enfriamiento estratosférico crea un entorno más favorable para la formación de nubes estratosféricas polares, que son un factor clave en el desarrollo de los agujeros de ozono polar. El enfriamiento de la estratosfera debido a la acumulación de gases de efecto invernadero y el cambio climático resultante es, por lo tanto, probable que exacerbe la destrucción de la capa de ozono. La troposfera y la estratosfera no son independientes entre sí. Los cambios en la circulación y en la química de una puede afectar a la otra. Los cambios en la troposfera asociados al cambio climático pueden afectar funciones en la estratosfera. De igual modo, los cambios en la estratosfera que se deben al agotamiento de ozono pueden afectar funciones en la troposfera de manera tan compleja que se hace difícil predecir los efectos acumulativos.

ARCTIC OZONE DEPLETION AND STRATOSPHERIC TEMPERATURE



Total de ozono y temperaturas estratosféricas sobre el Ártico desde 1979.

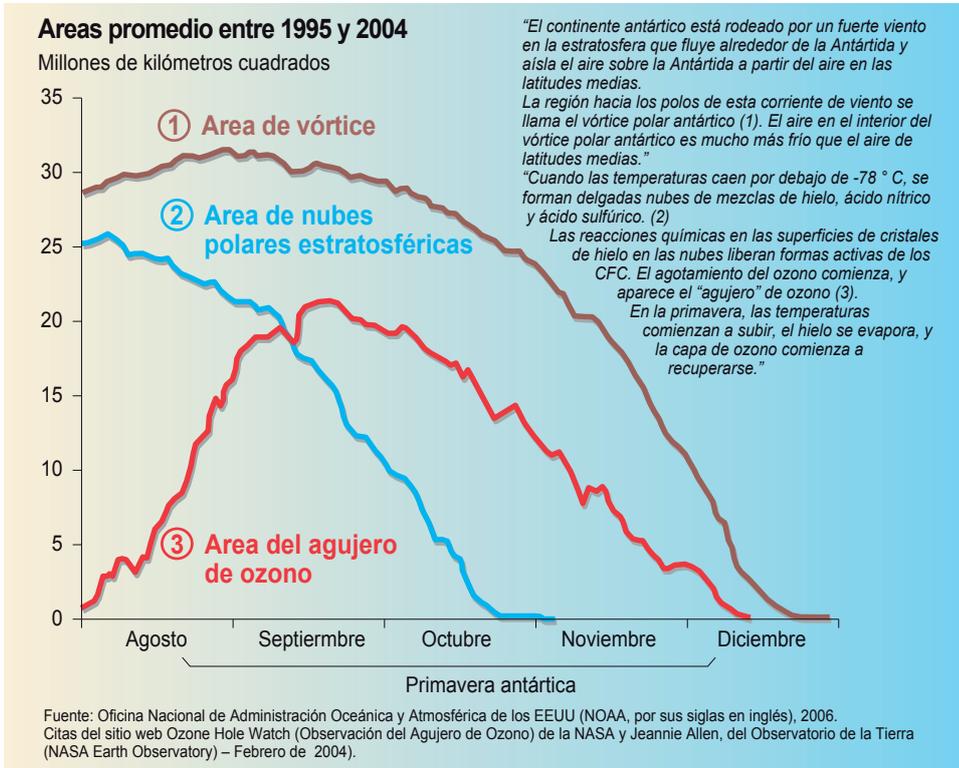
AGOTAMIENTO DEL OZONO Y CAMBIO CLIMÁTICO



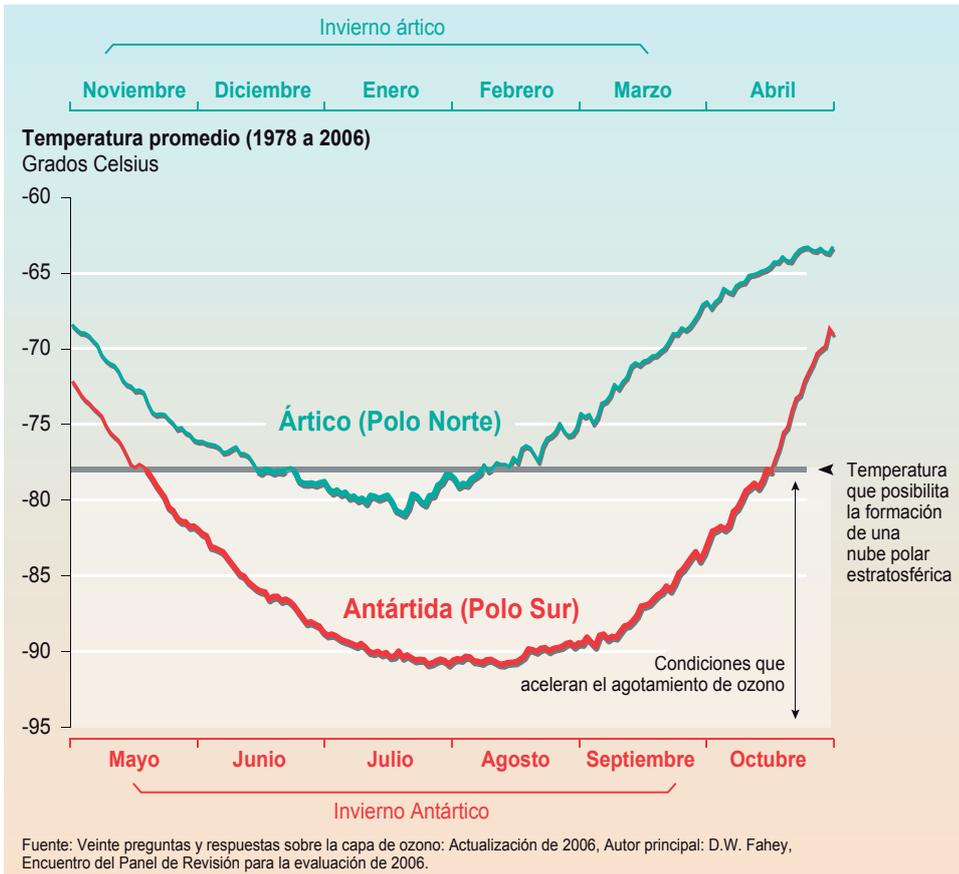
El agotamiento del ozono y el cambio climático son dos problemas diferenciados pero dado que ambos modifican los ciclos globales del planeta, no pueden considerarse por separado. Aún persisten muchas incertidumbres respecto de la relación entre los dos procesos. Se observan varias interrelaciones, especialmente las siguientes:

- 1 Ambos fenómenos se deben principalmente a emisiones provocadas por humanos.
- 2 Muchas de las sustancias que agotan el ozono son también gases con efecto invernadero, en particular los CFC y HCFC. Los HCFC, pensados para sustituir a los CFC, son a veces gases con efecto invernadero más fuertes que los CFC a quienes reemplazan. Este hecho se está considerando en las negociaciones y decisiones de los Protocolos de Montreal y Kioto.
- 3 El ozono mismo es un gas con efecto invernadero. Por lo tanto, la destrucción del ozono en la estratosfera contribuye indirectamente a enfriar el clima, pero sólo en pequeña proporción.
- 4 El cambio global en la circulación atmosférica podría ser la causa del enfriamiento de la estratosfera observado recientemente. Estas bajas temperaturas conducen a la formación de nubes polares estratosféricas sobre los polos en invierno, aumentando en gran medida la destrucción química de ozono y la formación del "agujero".
- 5 La vulnerabilidad humana a la radiación UV-B se relaciona en parte con el albedo. El calentamiento global reduce superficies blancas que probablemente pueden hacernos daño.

EL "AGUJERO": UNA CONSECUENCIA DE CONDICIONES CLIMÁTICAS ESPECIALES EN EL POLO QUE SE REPITEN CADA PRIMAVERA



EL INVIERNO ANTÁRTICO MÁS FRÍO LLEVA A LA FORMACIÓN DEL AGUJERO EN EL SUR



consecuencias y efectos 1

radiación uv y ecosistemas

Estamos particularmente preocupados por el impacto potencial del aumento de la radiación UV sobre las plantas y animales, simplemente porque forman la base de nuestro suministro de alimentos. Los cambios significativos en la salud o el crecimiento de plantas y animales puede reducir la cantidad de alimentos disponibles en el mundo.

Mientras que los científicos parecen estar de acuerdo en que en cada especie por separado, los cambios se pueden observar en la capacidad de crecimiento de un organismo, es mucho más complicado hacer observaciones y pronósticos para todo un ecosistema. La tarea se complica por el hecho de que no podemos considerar a la radiación UV en sí misma sin tomar en cuenta otros cambios en las condiciones atmosféricas, tales como altas temperaturas y las concentraciones de CO₂, o la disponibilidad de agua.

La radiación UV puede afectar a algunas especies, pero también a insectos y plagas, y así se crea un equilibrio con los efectos directos negativos del aumento de la radiación UV. Del mismo modo, puede cambiar su capacidad de competir con otras especies. A largo plazo, las plantas resistentes a los rayos UV van a predominar sobre otras más vulnerables.

La exposición excesiva a la radiación UV puede causar cáncer en los mamíferos, tanto como en los humanos, y causarles daño en la visión. La mayoría de los animales posee una piel que los protege de una exposición excesiva a los rayos dañinos, pero la radiación no obstante puede causarles lesiones en la nariz, patas y piel alrededor del hocico. Experimentos realizados en cultivos alimenticios han mostrado un rendimiento menor en varios cultivos básicos tales como arroz, porotos de soja y sorgo.

Las plantas minimizan su exposición a los rayos UV limitando la superficie de su follaje, lo cual a su vez perjudica su creci-

miento. Sin embargo, la caída observada en el rendimiento no parece lo suficientemente grave como para que a los científicos les suene la alarma.

la vida silvestre acuática es particularmente vulnerable

El fitoplancton se encuentra al inicio de la cadena alimentaria acuática, que representa el 30 por ciento de la ingesta de proteína animal en el mundo. La productividad del fitoplancton se limita a la capa superior del agua donde sea que disponga de suficiente luz. Sin embargo, incluso en los niveles actuales, la radiación solar UV-B limita la reproducción y el crecimiento. Un pequeño aumento en la exposición a la radiación UV-B podría reducir significativamente el tamaño de las poblaciones de plancton, lo que afecta el medio ambiente de dos maneras. Una menor cantidad de plancton significa menos alimento para los animales que se nutren de ese material orgánico y una reducción en las poblaciones de peces, ya mermadas por la sobrepesca. Por otra parte, con menos materia orgánica en las capas acuáticas superiores, la radiación UV puede penetrar más profundamente en el agua y afectar a las plantas más complejas y animales que viven allí. La radiación solar UV produce un daño directo a peces, camarones, cangrejos, anfibios y otros animales durante las etapas tempranas de su desarrollo. La contaminación del agua por parte de sustancias tóxicas puede incrementar los efectos adversos de la radiación UV, llegando así más alto en la cadena alimentaria.

EFFECTOS DEL AUMENTO DE RADIACION UV-B SOBRE CULTIVOS

Posibles cambios en características de las plantas	Consecuencias	Cultivos sensibles seleccionados
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de la fotosíntesis ■ Reducción en la eficiencia en el uso del agua ■ Aumento en la sensibilidad al estrés por sequía ■ Reducción en el tamaño de las hojas ■ Reducción en la conductividad de las hojas ■ Floración modificada (inhibida o estimulada) ■ Reducción de producción de materia seca 	<p>Aumento de fragilidad de la planta</p> <p>Crecimiento limitado</p> <p>Reducción del rendimiento</p>	<p>Arroz</p> <p>Avena</p> <p>Sorgo</p> <p>Porotos de soja</p> <p>Porotos</p>

NOTAS: Conclusiones resumidas de estudios realizados con exposición artificial.

Fuente: modificado de Krupa y Kickert (1989) por Runeckles y Krupa (1994) en: Fakhri Bazzaz, Wim Sombroek, Cambio Climático Global y Producción Agrícola, (Organización por Alimentos y Agricultura de

consecuencias y efectos 2

radiación uv y salud humana

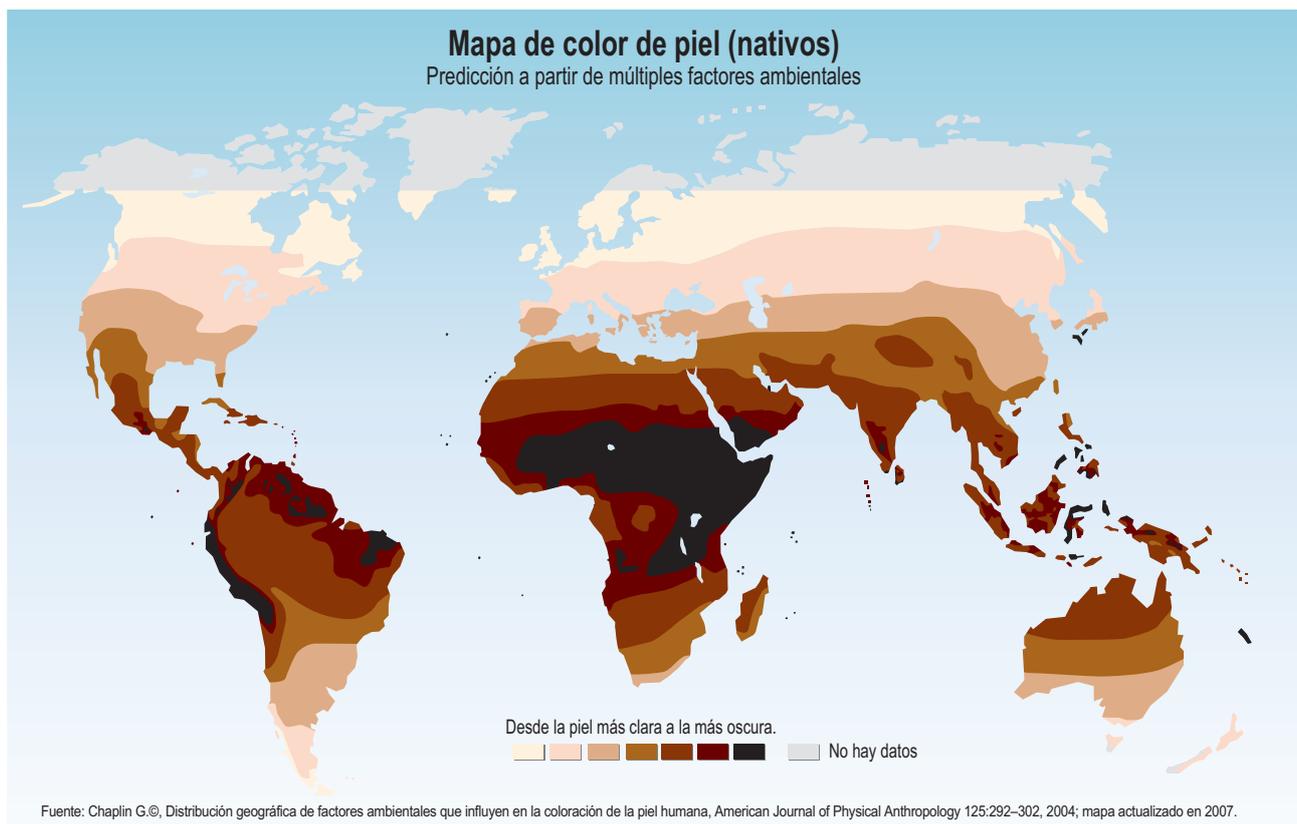
Necesitamos del sol: psicológicamente, porque la luz del sol entibia nuestros corazones; físicamente, porque nuestro cuerpo la necesita para producir vitamina D, esencial para el sano desarrollo de nuestros huesos. Sin embargo, las dosis aumentadas de rayos ultravioleta que penetran la capa de ozono y llegan a la superficie de la Tierra pueden hacer mucho daño a las plantas, los animales y a los seres humanos.

Durante miles de años los seres humanos se han adaptado a las diversas intensidades de la luz solar desarrollando diferentes colores de piel. El doble papel desempeñado por la piel – la protección contra la radiación excesiva de rayos ultravioleta y la absorción de la luz solar suficiente para desencadenar la producción de vitamina D – significa que las personas que viven en las latitudes más bajas, cerca del Ecuador, con una intensa radiación UV, han desarrollado una piel más oscura para protegerlos de los efectos dañinos de la radiación UV. Por el contrario, los que viven en las latitudes más altas, más cerca de los polos, tienen la piel clara para maximizar la producción de vitamina D.

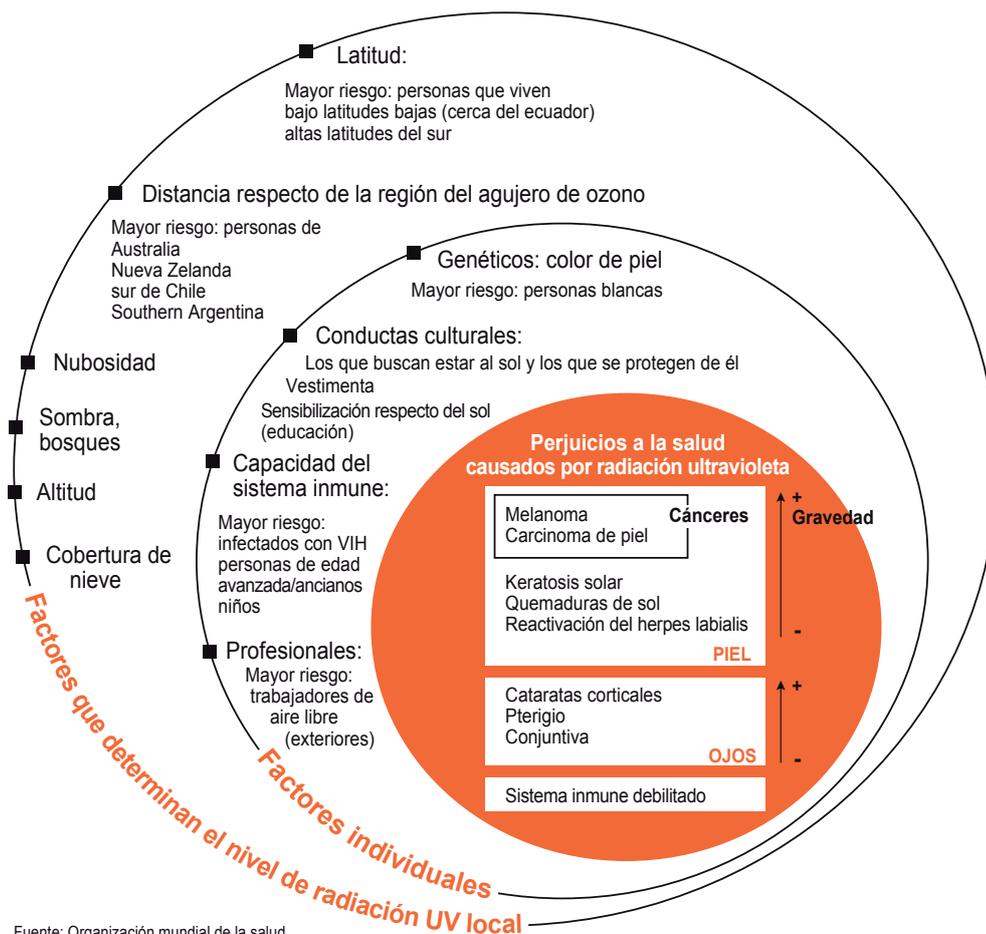
¿Quiénes corren mayores riesgos?

En los últimos siglos, sin embargo, se ha producido una migración humana rápida fuera de las áreas en que nos desarrollamos. Nuestro color de la piel ya no es necesariamente adecuado para el entorno en que vivimos. Las poblaciones de personas de piel clara que han emigrado a zonas tropicales han sufrido un rápido aumento en la incidencia de cánceres de piel.

Los cambios culturales y sociales del siglo XX hicieron que muchos de nosotros estemos hoy expuestos a una radiación UV más intensa que nunca. Pero también resultan en la exposición inadecuada al sol que daña nuestra salud de otras maneras.



VULNERABILIDAD



Fuente: Organización mundial de la salud. Carga de enfermedad global por radiación solar ultravioleta, 2006.

Muchas personas de latitudes más altas tuestan intensamente su piel al sol durante sus cortas vacaciones de verano, pero tienen sólo una mínima exposición al sol durante el resto del año. Esta exposición intermitente a la luz solar parece ser un factor de riesgo. Por otra parte la población con la pigmentación de la piel más oscura, que regularmente se exponen a rayos UV similares o incluso superiores son menos propensos a sufrir daños en la piel.

¿Cuál es el daño?

El daño más conocido es el que se produce en la piel. Los efectos directos son las quemaduras solares, daño crónico de la piel (fotoenvejecimiento) y un mayor riesgo de desarrollar varios tipos de cáncer cutáneo. Los modelos predicen que un 10% de disminución en el ozono en la estratosfera podría causar un adicional de 300.000 casos de cáncer nomelanoma y 4.500 melanomas (el más peligroso) en todo el mundo anualmente.

De manera indirecta, la radiación UV-B causa daños en ciertas células que actúan como un escudo, que nos protege contra el ingreso de portadores de enfermedades. En otras palabras, se debilita nuestro sistema inmunológico. En el caso de las personas cuyo sistema inmunológico ya ha sido debilitado, en particular por el VIH- SIDA, el efecto se ve agravado, con infecciones más agudas y un mayor riesgo de que virus latentes (como el herpes labial) erupcionen nuevamente.

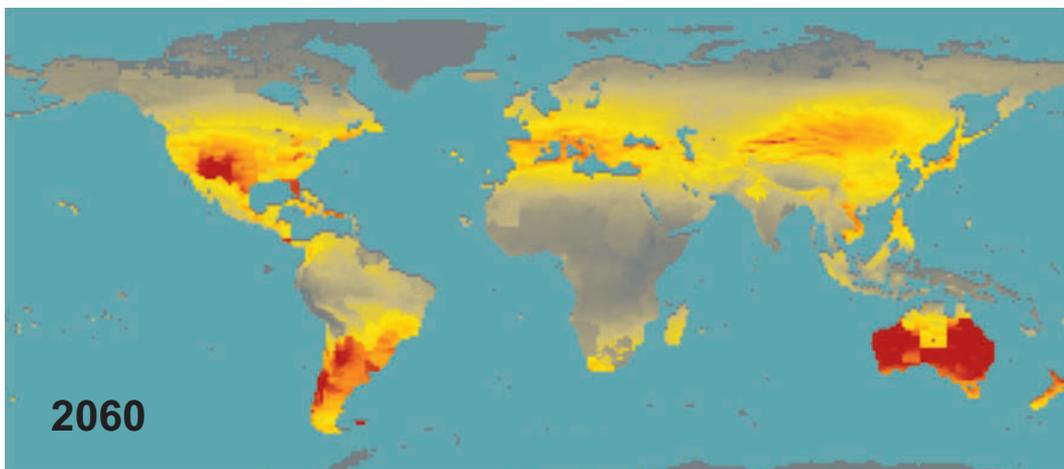
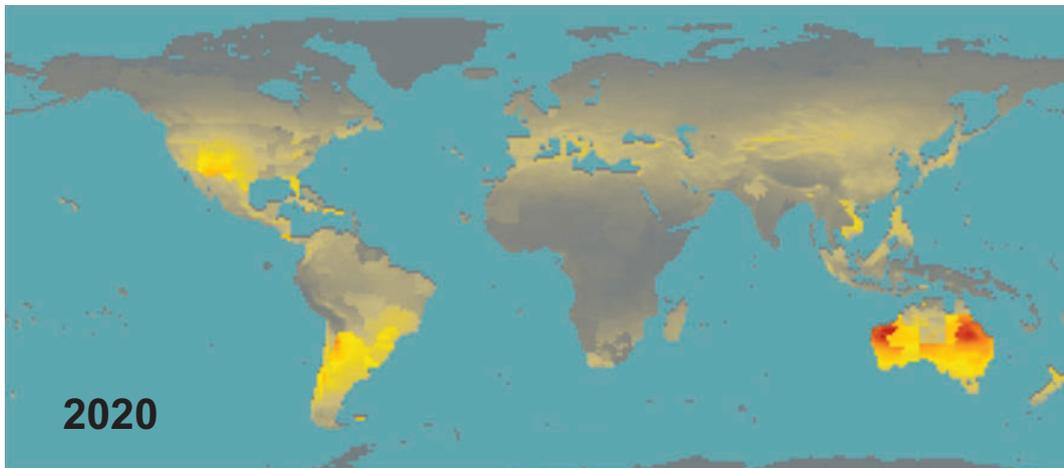
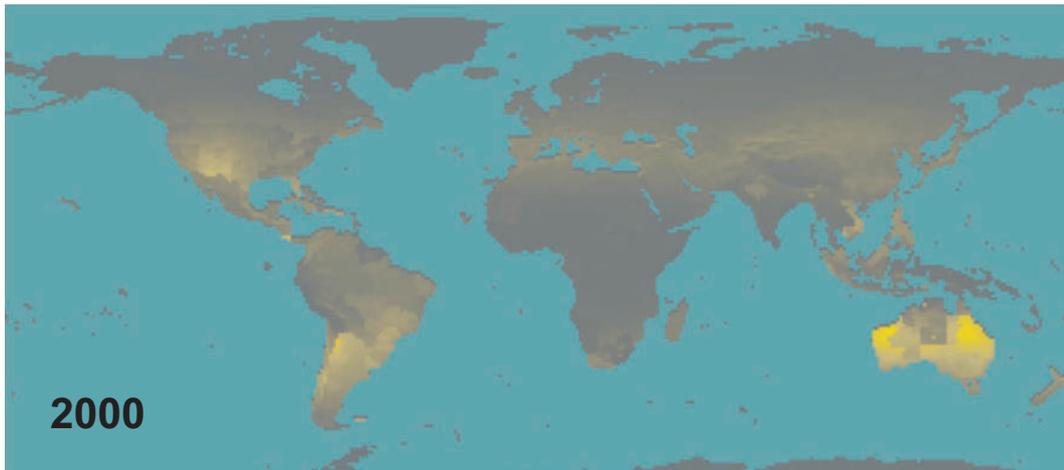
Donde la radiación UV más lejos penetra en nuestros cuerpos es a través de nuestros ojos, que son particularmente vulnerables. Trastornos tales como la ceguera de la nieve y las cataratas, que nublan el cristalino y pueden llevar a la ceguera, pueden causar daños a largo plazo para nuestra vista. Cada año unos 16 millones de personas en el mundo padecen ceguera debida a la pérdida de transparencia en el cristalino. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que hasta un 20 por ciento de las cataratas pueden ser causadas por la sobreexposición a la radiación UV y por lo tanto se podrían evitar. El riesgo de daño por radiación UV para los ojos y el sistema inmunológico es independiente del tipo de piel.

no bajar la guardia

Con simples medidas de prevención (véase el capítulo 5) se pueden controlar los efectos negativos directos de la radiación UV sobre nuestra salud. Pero eso no es motivo para reducir nuestros esfuerzos para revertir la destrucción de la capa de ozono. Es difícil prever los efectos indirectos que los cambios profundos en la atmósfera puedan tener en nuestras condiciones de vida. Los cambios producidos en plantas y animales pueden afectar a la humanidad entera a través de la cadena alimentaria, y la influencia de las sustancias agotadoras del ozono sobre el cambio climático puede afectar indirectamente nuestras posibilidades de asegurar la producción de alimentos.

Cantidad de casos adicionales de cáncer de piel relacionados con la radiación UV

Por millón de habitantes por año
0 30 60 90 120 220



Fuente: Instituto Nacional Holandés de Salud Pública y el Medio Ambiente (RIVM), Laboratorio de Investigación sobre Radiación (www.rivm.nl/milieuStoffen/straling/zomerthema_uv/), 2007.

movilización 1

protección solar y campaña de sensibilización

En estos días la mayoría de los niños sabe que deben proteger su piel de los daños causados por el sol. Este es el resultado de una comunicación exitosa y de las campañas de información en las escuelas y en los medios de comunicación de todo el mundo.

El aumento de la radiación UV que llega a nuestro planeta a través de la reducción de la capa de ozono puede tener un efecto generalizado y grave para nuestra salud. Pero el remedio es relativamente fácil, con el uso de protectores solares y la ropa adecuada para proteger nuestra piel, y gafas de sol para nuestros ojos. En consecuencia, es tanto más importante educar a la gente en gran escala para que adopten estas simples medidas.

Se implementaron programas de protección solar en casi todos los países donde ha aumentado el riesgo para la población.

Es de destacar el tema del índice UV (IUV), una iniciativa internacional de sensibilización pública dirigida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que propone incluir en boletines de noticias y meteorológicos un informe sobre los niveles de radiación UV recibida a nivel local. Actualmente los periódicos de muchos países publican un pronóstico UVI utilizando un formato gráfico estandarizado.

Las campañas de sensibilización que acompañan al índice ofrecen al público una indicación clara de las medidas de protección necesarias. Las iniciativas pueden adoptar diversas formas: las autoridades australianas, por ejemplo, otorgan premios a las autoridades locales que proporcionan más recursos de sombra para sus ciudadanos. Hay campañas exitosas que hacen una clara distinción entre las diferentes audiencias a quienes van dirigidas, tales como los escolares, los agricultores y trabajadores al aire libre.

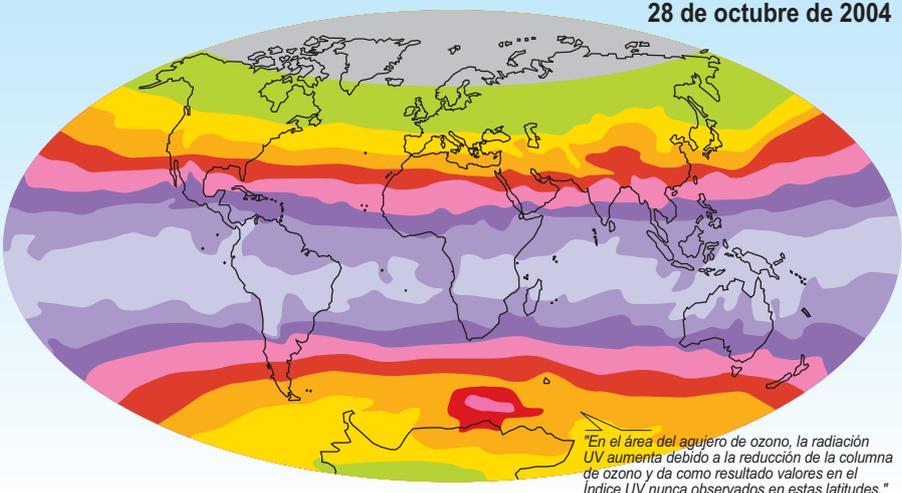
Para sensibilizar a los niños desde una edad temprana sobre los efectos potencialmente dañinos de los rayos del sol y las medidas de protección adecuadas, los medios educativos utilizan personajes de dibujos animados como Ozzy Ozone (PNUMA / Barbados), Sid Seagull (Australia) y Top, l'Imprudente (Suiza).

Otra razón importante por la cual la gente comenzó a prestar atención a la protección de la piel es porque la toma de conciencia sobre las consecuencias peligrosas de no cubrirse, es decir, el cáncer de piel, va en constante aumento. Los medios de comunicación transmitieron prontamente los alarmantes resultados del estudio, datos del rápido incremento en la incidencia del melanoma y otros tipos de cáncer de piel.

¿Y por qué los gobiernos han realizado tantos esfuerzos generalizados para sensibilizar al público sobre los peligros asociados con la exposición excesiva a la radiación UV? Aparte de su sincera preocupación por la salud pública, hay un incentivo financiero claro. Por ejemplo, el cáncer de piel le cuesta al servicio de salud de Australia alrededor de 245 millones de dólares estadounidenses al año, la mayor cantidad para cualquier tipo de cáncer. El riesgo de que los australianos padezcan de melanoma es cuatro veces mayor que para sus congéneres de EE.UU., Canadá o el Reino Unido. En base al aumento observado en la incidencia de cáncer de piel y los modelos que tienen en cuenta las proyecciones de una mayor pérdida de ozono en el futuro, el gobierno calcula que el ahorro en el gasto médico probablemente exceda con mucho el costo de una campaña de sensibilización.

EL INDICE UV SOLAR GLOBAL

28 de octubre de 2004



"En el área del agujero de ozono, la radiación UV aumenta debido a la reducción de la columna de ozono y da como resultado valores en el índice UV nunca observados en estas latitudes."

"El índice UV solar global (IUV) es una simple medición de la intensidad de radiación UV sobre la superficie de la Tierra. Ha sido diseñado para indicar el potencial de efectos adversos para la salud y para alentar a la gente a protegerse. Cuanto más alto es el valor del índice, mayor es el potencial de daños a la piel y a los ojos, y menor el tiempo que tarda en producirse el daño."

En los países cercanos al ecuador, el IUV puede ser de hasta 20. Los valores de verano en las latitudes del norte de rara vez superan el valor 8".



Fuente: GMES, 2006; INTERSUN, 2007. INTERSUN, el proyecto Global UV es un proyecto en colaboración entre la OMS, PNUMA, la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés) la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) y la Comisión Internacional sobre Protección frente a Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP).

movilización 2

diplomacia ambiental exitosa

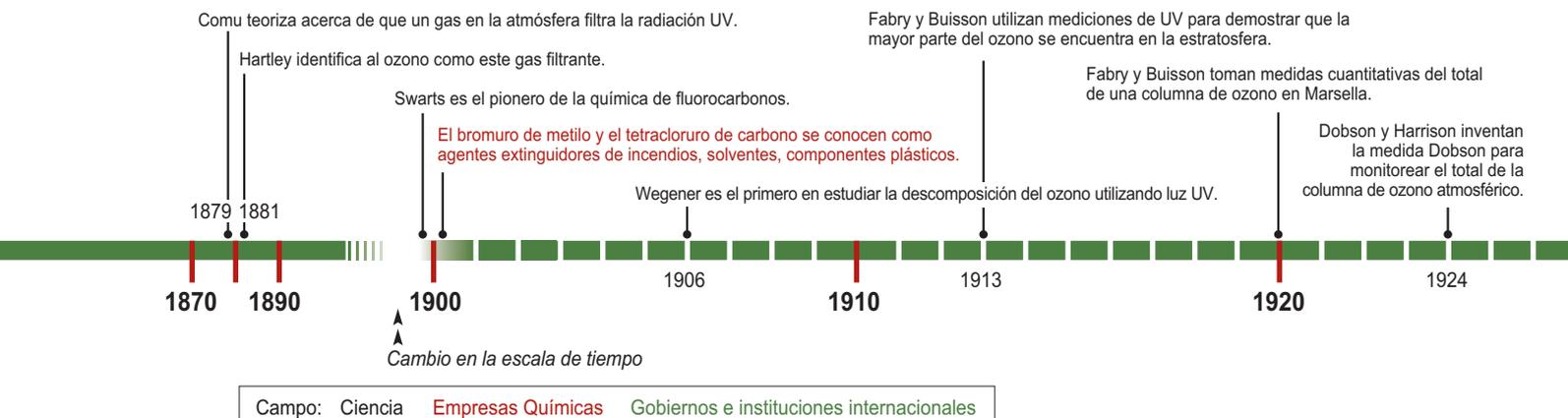
El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono se ubica como uno de los grandes éxitos de la diplomacia internacional del medio ambiente, y una historia que sigue en curso. El protocolo, junto con su procesador de la Convención de Viena, es la respuesta internacional al problema del agotamiento del ozono acordado en septiembre de 1987, luego de negociaciones intergubernamentales que se remontan a 1981. Tras la confirmación de la teoría de la destrucción del ozono con el descubrimiento del agujero de ozono de la Antártida a fines de 1985, los gobiernos reconocieron la necesidad de adoptar medidas más enérgicas para reducir el consumo y la producción de varios CFC y halones. El Protocolo de Montreal entró en vigor el 1 de enero de 1989 y logró la ratificación universal en septiembre de 2009.

La opinión generalizada es que sin el Protocolo, para el año 2050 el agotamiento del ozono habría aumentado hasta cerca del 50% en el hemisferio norte y el 70% en las latitudes medias del sur. Esto habría resultado en que el doble de UVB llegaría a la Tierra en las latitudes medias del norte y cuatro veces más en el sur. Las implicaciones de esto habrían sido aterradoras: 19 millones más de casos de cáncer no melanoma, 1,5 millones de casos de me-

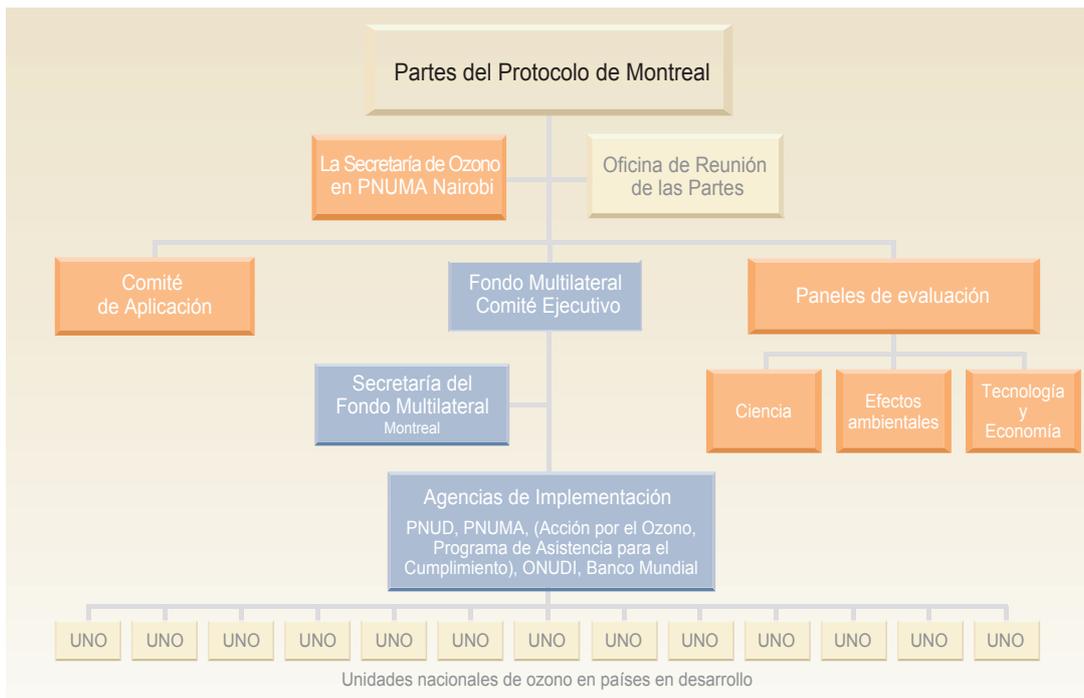
lanoma, y 130 millones más de casos de cataratas en los ojos.

Por el contrario, los niveles atmosféricos y estratosféricos de sustancias clave destructoras de ozono están descendiendo, y se cree que la plena aplicación de todas las disposiciones del Protocolo, la capa de ozono debería volver a los niveles pre-1986 para el año 2065.

OZONO: EL DESPERTAR INTERNACIONAL



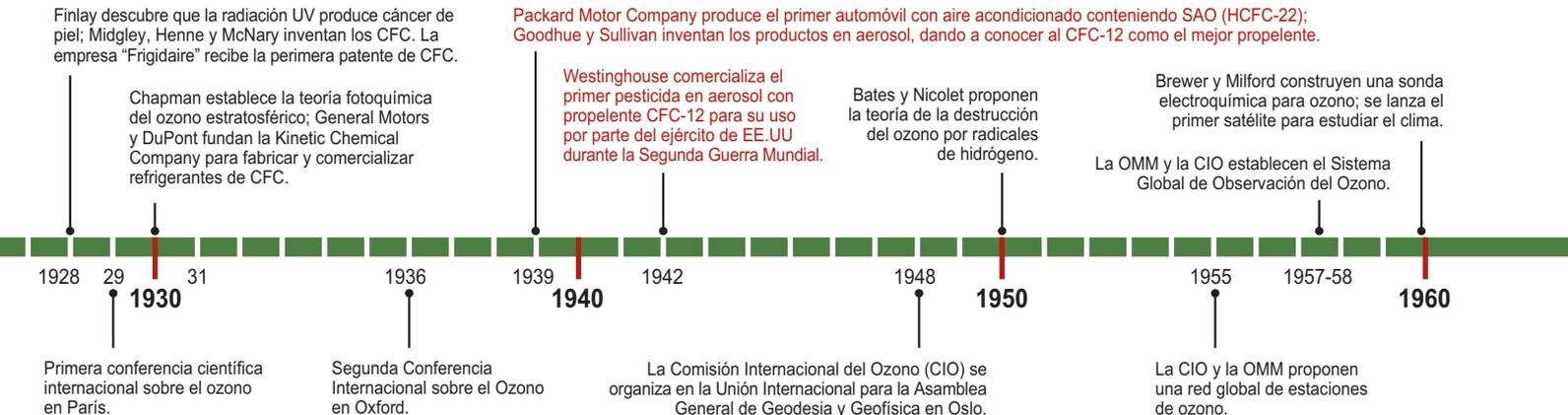
PANORAMA DE PROTECCION DEL OZONO



Fuente: Secretaría de Ozono; Fondo Multilateral; Acción por el Ozono 2009

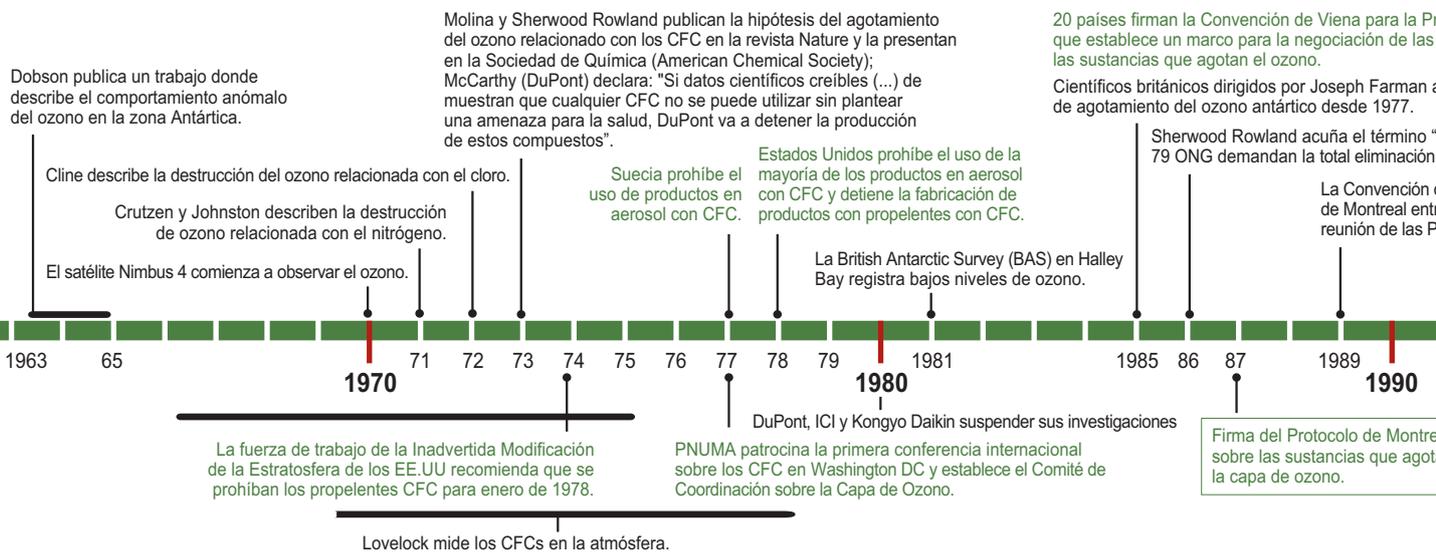
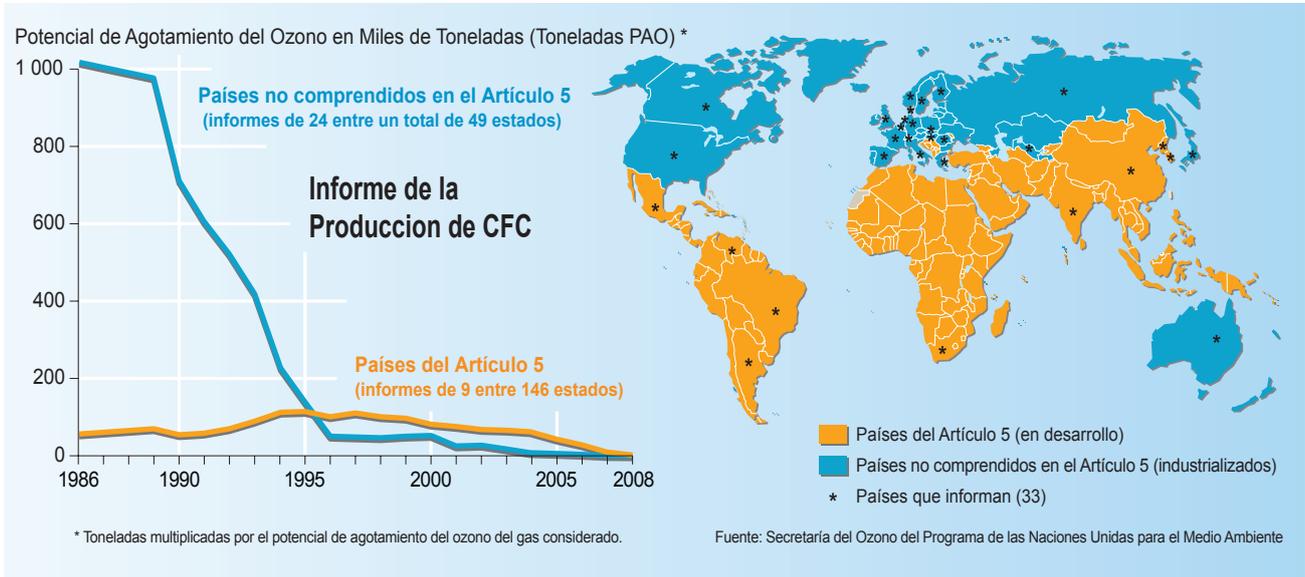
El Protocolo se puede resumir en siete características fundamentales:

1. Requiere que cada uno de los 196 países y la Unión Europea que han ratificado el protocolo (las "Partes") y sus enmiendas, eliminen casi por completo la producción y el consumo de cerca de 100 sustancias químicas que tienen propiedades de agotamiento del ozono, de conformidad con los plazos acordados;
2. El protocolo requiere que cada una de las Partes informe anualmente sobre su producción, importaciones y exportaciones de cada uno de los productos químicos que se han comprometido a eliminar gradualmente;
3. Un Comité de Aplicación compuesto por diez Partes de diferentes regiones geográficas revisa informes de datos presentados por las Partes, evalúa su grado de cumplimiento, y hace recomendaciones a la reunión de las Partes en relación con los países en situación de incumplimiento;
4. El protocolo incluye disposiciones comerciales que prohíben a las Partes comerciar con SAO y algunos productos que contengan SAO con Estados no Partes, así como las disposiciones para el comercio entre las Partes;
5. El protocolo incluye una cláusula de ajuste que permite a las Partes responder al desarrollo de la ciencia y acelerar la eliminación gradual de SAO acordada sin tener que pasar por el largo proceso oficial de ratificación nacional. Se ha ajustado cinco veces para acelerar el programa de eliminación, que es en sí un notable logro;
6. A los países en desarrollo se les permite un "período de gracia" de 10 a 16 años más allá de las fechas establecidas para los países industrializados para cumplir con las disposiciones de control del Protocolo;
7. En 1990 las Partes establecieron el Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal para apoyar a los países en desarrollo a concretar sus obligaciones de cumplimiento en virtud del tratado (Véase el siguiente capítulo).



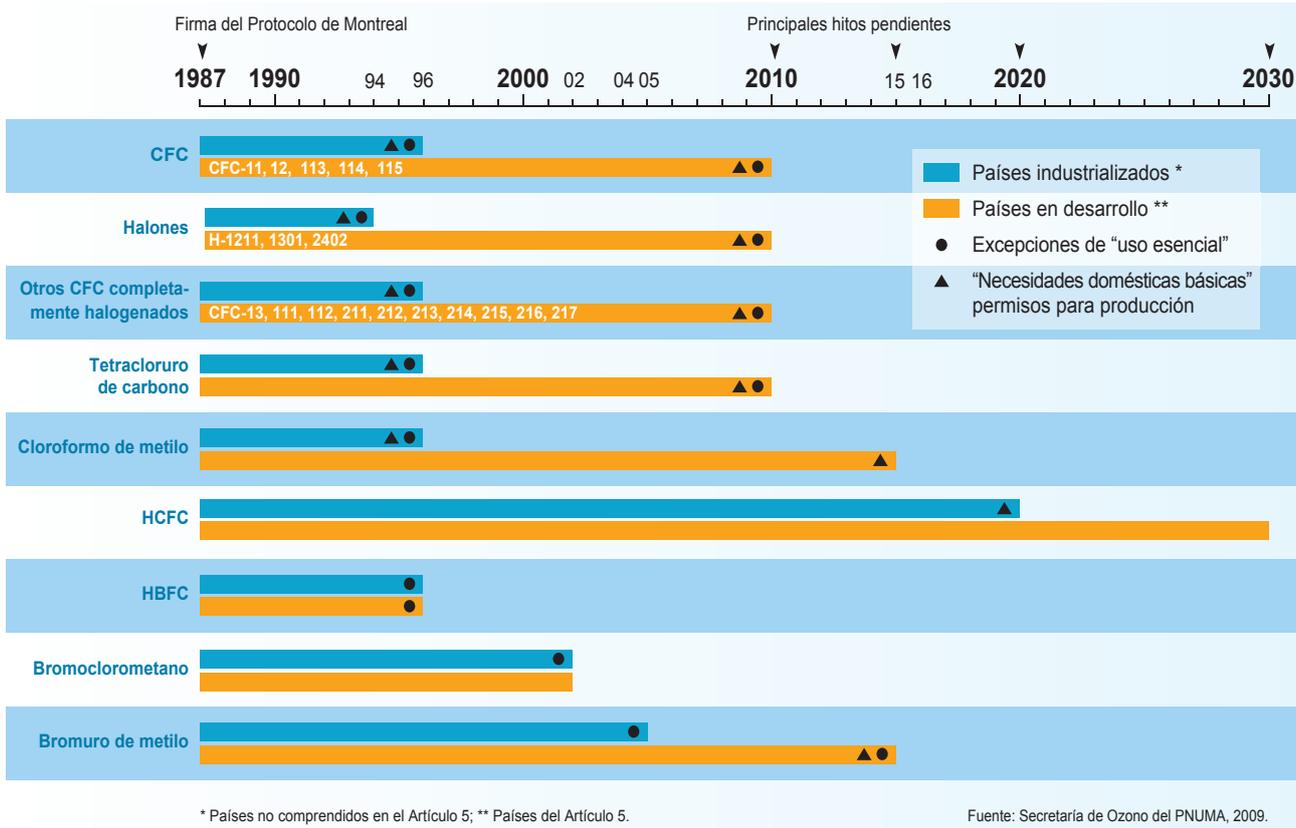
en inglés). Avances en la Protección del Ozono Estratosférico Informe de progreso, Abril de 2007; Sharon L. Roan, Crisis del Ozono, 1989.-

RESPONSIBILIDADES DIFERENCIADAS



FECHAS LIMITE PARA LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE SUSTANCIAS DESTRUCTORAS DE OZONO

definidas para eliminación en el Protocolo de Montreal



protección de la Capa de Ozono, normas internacionales sobre

anuncian un 30-40%

Agujero de ozono"; de CFC.

de Viena y el Protocolo en vigor; primera partes en mayo.

Se crea la Secretaría de Ozono y el Fondo Multilateral

1991

1996

2000

2010

2040

Alrededor de 2070:

Total recupero del "agujero de ozono" antártico.

Cambio de escala de tiempo



movilización 3

garantía de fondos para emparchar el agujero

El consenso internacional sobre preservar la capa de ozono se refleja en la creación de un Fondo Multilateral (FML) para apoyar proyectos que apunten a eliminar las sustancias que agotan la capa de ozono. Entre 1991 y 2009, el Fondo Multilateral recibió contribuciones de 2.563 millones de dólares estadounidenses provenientes de 50 países industrializados.

A la fecha, se aprobaron gastos por la suma de 2.471 millones de dólares estadounidenses para apoyar a más de 6000 proyectos en 148 países del "Artículo 5" de las 196 Partes del Protocolo. Se establecieron Unidades Nacionales de Ozono (NOUs, por sus siglas en inglés) en 143 países como focos del gobierno para la aplicación de este acuerdo ambiental multilateral. Desde fines de diciembre de 2008 los proyectos aprobados por el Comité Ejecutivo han dado como resultado la eliminación de 238.619 toneladas PAO de consumo y 176.464 toneladas PAO de producción.

La asistencia financiera y técnica se brinda en forma de donaciones o préstamos en condiciones favorables y se hace efectiva a

través de cuatro organismos de ejecución: el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU-DI) y el Banco Mundial. Hasta el 20 % de las contribuciones se pueden entregar a través de agencias bilaterales de las Partes en forma de proyectos y actividades adecuadas al objetivo. Los fondos son utilizados para actividades que incluyen el cierre de plantas de producción de SAO y la reconversión industrial, asistencia técnica, difusión de información, formación y capacitación de personal destinada a eliminar las SAO utilizadas en una amplia gama de sectores industriales. La Secretaría del Fondo Multilateral tiene su sede en Montreal, Canadá.

desafíos a futuro

1. La última milla

Si bien el Protocolo de Montreal ha avanzado considerablemente en la campaña mundial para proteger la capa de ozono, todavía hay varias cuestiones que las partes del protocolo necesitan abordar antes de que podamos estar seguros de que la capa de ozono es segura para las generaciones presentes y futuras. Hay que mantener el impulso hacia el logro de la eliminación total. Todos los análisis científicos que predicen la recuperación de la capa de ozono se basan en el supuesto del pleno cumplimiento con la eliminación progresiva acordada entre los países. Es necesario garantizar un monitoreo continuo de la capa de ozono para observar el proceso de recuperación.

2. Principios preventivos y daños colaterales

Es esencial contar con mecanismos eficaces de control para los nuevos productos químicos que amenazan la capa de ozono. Esto implica el control de otros efectos ambientales no deseados tales como el cambio climático causado por la sustitución de sustancias SAO con alto potencial de calentamiento global, especialmente el caso de los HFC. Las iniciativas actuales por varias partes apuntan a intentar controlar los HFC, que no son SAO en términos del Protocolo de Montreal. Esto permitiría definir un plan a cumplir con la eliminación gradual programada.

3. La importancia relativa creciente de que persiste la dificultad para sustituir las aplicaciones de algunas SAO, como el bromuro de metilo para las fechas de alta humedad.

4. Verificar las excepciones para "usos esenciales", "usos de emergencia" y "necesidades domésticas básicas"

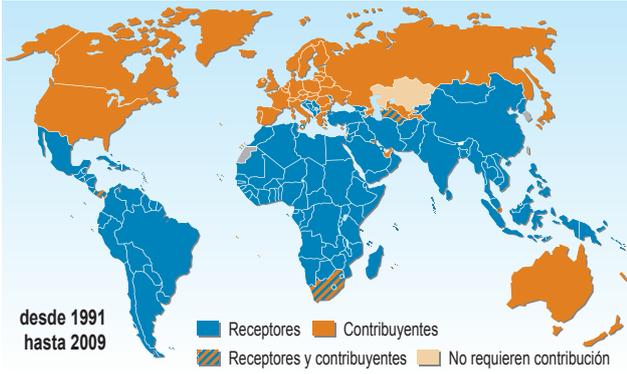
Si no se ejerce un control debidamente, estas exenciones pueden convertirse en una excusa de algunos países para evitar la eliminación de las SAO, en la medida en que tales exenciones en última instancia pueden tener un impacto sobre la recuperación del agujero.

5. La promoción activa de alternativas sin HFC para los HCFC

Una orientación eficaz en la selección y adopción de nuevas tecnologías a la industria en los países del Artículo 5 es esencial para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero de los sectores interesados.

6. El comercio ilegal continúa y es necesario abordar el problema para asegurar que la continuidad en el uso legal de SAO no se desvíe a usos ilegales.

Países receptores y contribuyentes del Fondo Multilateral



Los países reciben fondos en función de sus requerimientos de cumplimiento. Es decir, se les suministran fondos para posibilitar la eliminación de cantidades específicas de SAO, tanto en la producción como en su consumo. Así, los países productores de SAO y los grandes consumidores reciben más fondos dado que tienen mayores requerimientos. No obstante, todos los países en desarrollo que son Partes del Protocolo de Montreal han recibido asistencia. Naturalmente, los países más grandes con mayor cantidad de población también tendrán más requerimientos de SAO y por lo tanto una proporción mayor para eliminar.

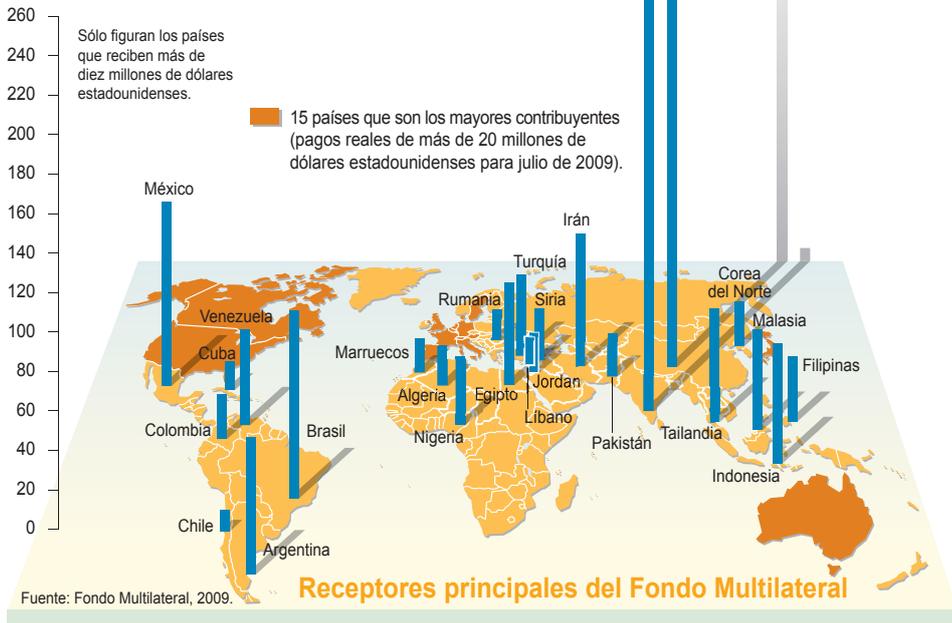
Toneladas de SAO aprobadas para eliminación

País *	Consumo	Producción	Total
China	113 324	142 565	255 889
India	25 756	31 004	56 760
México	4 763	12 355	17 118
Brasil	13 403	0	13 403
Indonesia	11 211	0	11 211
Tailandia	7 775	0	7 775
Argentina	4 365	2 746	7 111
Iran	6 956	0	6 956
Venezuela	2 492	4 418	6 910
Malasia	6 446	0	6 446
Nigeria	5 810	0	5 810
Corea del Norte	3 349	1 750	5 099
Turquía	4 495	0	4 495
Egipto	4 253	0	4 253
Siria	3 796	0	3 796
Filipinas	3 335	0	3 335
Algeria	2 558	0	2 558
Pakistan	2 435	0	2 435
Jordania	2 223	0	2 223
Colombia	1 869	0	1 869
Rumania	1 579	175	1 754
Libano	1 616	0	1 616
Marruecos	1 324	0	1 324
Chile	1 228	0	1 228
Cuba	588	0	588

* Sólo figuran los países que reciben más de diez millones de dólares.

Fondos aprobados entre 1991 y Julio de 2009

Millones de dólares estadounidenses



la enseñanza de montreal 1

el secreto del éxito

¿Cuál fue el secreto del éxito del Protocolo de Montreal? ¿Cuáles fueron los factores clave que hicieron posible convencer a las empresas productoras de SAO para buscar alternativas? ¿Cómo se desarrollaron sus negocios? ¿Podemos hacer un paralelo entre los procesos en la industria y la comunidad internacional para afrontar los retos de la reducción de CO₂ en el siglo XXI?

En marzo de 1988, DuPont, el mayor productor mundial de CFC, con el 25% del mercado, hizo un anuncio sorprendente: que dejaría de fabricar CFC. Si bien la empresa asumió sólo un pequeño riesgo financiero – obtenía menos que un 2% de sus ganancias anuales por esos productos – la decisión tuvo repercusiones profundas en la industria química y la industria de producción de CFC.

En ese momento, el Protocolo de Montreal había sido firmado por 46 países, pero aún no había entrado en vigor. Ese mismo mes, sin embargo, el panel sobre tendencias del ozono publicó el primer informe que demuestra que las predicciones hechas por los científicos habían sido básicamente correctas, y que efectivamente hubo un afinamiento mensurable en el espesor de la capa de ozono en la atmósfera.

DuPont, por mucho tiempo un feroz oponente a la teoría del agotamiento del ozono, había comenzado su reestructuración dos años antes, en 1986, cuando junto con la Alianza para Políticas Responsables con el CFC, un grupo clave de la industria, anunciaron su acuerdo para respaldar límites globales a la producción de CFC. La drástica decisión de DuPont de poner fin a la producción de CFC señaló que el principio del fin había llegado de verdad. La historia de DuPont ilustra el éxito del proceso del Protocolo de Montreal. Diversos elementos clave contribuyeron para lograrlo.

Una base científica sólida dio encuadre al problema del ozono desde el principio y ha sido un pilar clave para el éxito continuo del Protocolo. Cada cuatro años el Protocolo llamó a una revisión de la mejor información disponible sobre ciencia, medio ambiente, técnica y economía. Para ayudar a la toma de decisiones, las Partes organizaron una serie de paneles de expertos de evaluación formal.

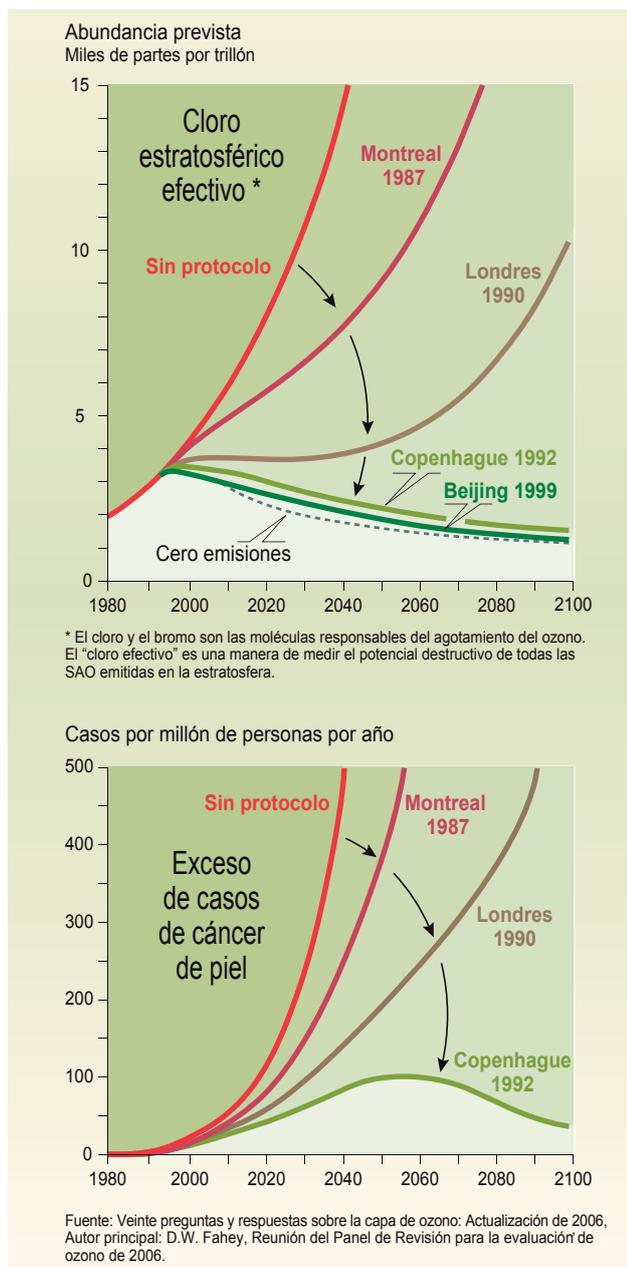
Se buscó el consenso político, y se logró alcanzarlo. Las naciones desarrolladas más grandes, como los EE.UU. y miembros de la Comunidad Europea, estaban de acuerdo sobre la necesidad de comprometerse a hacer frente al agotamiento de ozono en un marco multilateral. El sector de la industria se aseguró que se le otorgaría un plazo razonable para efectuar la transición. Las disposiciones del Protocolo de restringir el comercio con Estados no Partes contribuyó a una participación casi universal en el Protocolo.

Al mismo tiempo, el Protocolo contaba con importantes puntos de flexibilidad. El concepto de responsabilidades diferenciadas entre las Partes hizo que el logro de los objetivos del Protocolo fuera más alcanzable. Si bien los países acordaron el cumplimiento de determinados objetivos de reducción numérica en los plazos acordados, el Protocolo no se pronuncia sobre la manera en que esas reducciones se quieren cumplir. Esto ha permitido a las Partes cumplir objetivos mediante la aplicación de aquellos enfoques que mejor se adaptaban a sus capacidades. Del mismo modo, una disposición de “ajuste” permite a las Partes utilizar la nueva ciencia para adaptar los controles sobre sustancias destructoras del ozono acordadas previamente sin tener que esperar un proceso de ratificación nacional de varios años.

En los casos de incumplimiento, un Comité de Aplicación formado por varias regiones ha desarrollado un sistema de gran éxito para el tratamiento equitativo de todas las Partes. Lo más importante para los países en desarrollo es la noción de que los gastos deben ser asumidos principalmente por los países desarrollados que han causado la mayor parte del problema. Este punto fue abordado por la Enmienda de Londres al Protocolo de 1990, que incluía disposiciones para establecer un Fondo Multilateral. Se les otorgó a las Partes un control concentrado sobre las políticas del Fondo. La composición equilibrada de países desarrollados y países en desarrollo en el Comité Ejecutivo marcó una diferencia de la histórica naturaleza de las entidades fundadoras impulsadas por los donantes y llevó adelante el espíritu de igualdad del Protocolo. El Fondo se convirtió en un factor clave de éxito, dado que las Partes asignaron grandes sumas de dinero para garantizar el cumplimiento.

Se han aprendido importantes lecciones a lo largo del camino. La medida necesaria de las reducciones para proteger la capa de ozono se subestimó en un principio, por lo cual tuvo que ser adaptada posteriormente. También se subestimó la capacidad de la industria, ante la perspectiva de la prohibición, para adaptarse al cambio y convertirse al uso de sustancias no destructoras de ozono. Los pronósticos fueron sistemáticamente más pesimistas, los costos para la industria se estimaron mucho más altos de lo que resultó en la realidad.

EFFECTOS DE LA ENMIENDA AL PROTOCOLO DE MONTREAL Y SUS PROGRAMAS DE ELIMINACION GRADUAL



Por ejemplo, en 1987 los halones se consideraban tan indispensables que las Partes sólo pudieron ponerse de acuerdo para congelar su producción y consumo en niveles históricos. Sin embargo, recién cinco años más tarde las Partes acordaron eliminarlos por completo en los países desarrollados para 1994, porque la industria se acercó a cumplir con los desafíos planteados por la eliminación progresiva.

Los logros y las enseñanzas del Protocolo de Montreal son instructivos en el contexto de los debates mundiales sobre el cambio climático. Una lección clara es que es esencial que haya un acuerdo multilateral con fuertes límites, basados en la ciencia y compromiso legal. Frente a objetivos perfectamente claros, los gobiernos y las industrias se pueden adaptar y, lo muestra la historia, mucho más fácilmente de lo que se podría prever o argumentar inicialmente. Igualmente importantes son las disposiciones que crean incentivos para el cumplimiento, la financiación para los países menos desarrollados y un sentido de compromiso común y equidad.

logros del protocolo

El Protocolo de Montreal ha logrado la participación universal de todos los Estados en el mundo. El número de estados participantes es de 196, un logro sin precedentes por parte de cualquier otro tratado. Sin el Protocolo, se estima que para el año 2050 el agotamiento del ozono habría ascendido a más de 50% en las latitudes medias del hemisferio norte y 70% en las latitudes medias del sur, unas 10 veces peor que los niveles actuales.

Observaciones globales han verificado que los niveles de sustancias clave que agotan el ozono en la atmósfera están disminuyendo y se cree que si las disposiciones del Protocolo siguen siendo aplicadas la capa de ozono debe volver a niveles anteriores a 1980 para los años 2050 a 2075.

Se calcula que el Protocolo de Montreal ha logrado impedir:

- 9 millones de casos de cáncer no melanoma
- 1,5 millones de casos de cáncer de melanoma
- 130 millones de casos de cataratas en los ojos

Sólo en los Estados Unidos se estima que los esfuerzos por proteger la capa de ozono van a producir un estimado de 4200 millones de millones (billones) de dólares estadounidenses en beneficios de salud para 1990-2165.

Noventa y siete por ciento de todas las sustancias que agotan el ozono (alrededor de 100) controladas han sido eliminadas en forma colectiva, y lo que queda es todavía un reto para resolver; la eliminación gradual en los países desarrollados (no comprendidos en el Artículo 5) fue de 99,2% y 80% en los países en desarrollo (comprendidos en el Artículo 5) en 2005. Durante el proceso de eliminación gradual muchos países han alcanzado sus metas de eliminación mucho antes del plazo asignado.

Observaciones globales han verificado que los niveles de sustancias clave que agotan el ozono en la atmósfera están disminuyendo y se cree que si las disposiciones del Protocolo siguen siendo aplicadas, la capa de ozono debe volver a niveles anteriores a 1980 para los años 2050 a 2075.

- La etapa de eliminación restante es de 88.000 toneladas PAO de consumo anual de las cuales 76.000 toneladas PAO corresponde a países del Artículo 5.
- La etapa de eliminación restante de las SAO en países no comprendidos en el Artículo 5 involucra sobre todo a los HCFC y el bromuro de metilo.

Con la asistencia del Fondo Multilateral, los países en desarrollo han eliminado cerca de 238,619 toneladas PAO de consumo y 176.464 de la producción de sustancias agotadoras del ozono según los proyectos aprobados a partir de diciembre de 2008. La mayoría de los países en desarrollo están en una buena posición para alcanzar el objetivo 1 de enero 2010 en cuanto a la eliminación de los CFC y halones.

El Protocolo también ha generado beneficios climáticos considerables. Debido a que muchos destructores de ozono también contribuyen al calentamiento global, los recortes se han traducido en una reducción de los gases causantes del calentamiento global de más de 20 mil millones de toneladas de CO₂ equivalentes en comparación con lo de siempre. Estas reducciones hacen del Protocolo de Montreal uno de los colaboradores principales del mundo en la lucha contra el calentamiento global.

la enseñanza de montreal 2

¿cómo afecta la eliminación progresiva de sustancias que agotan el ozono a la regulación de la temperatura?

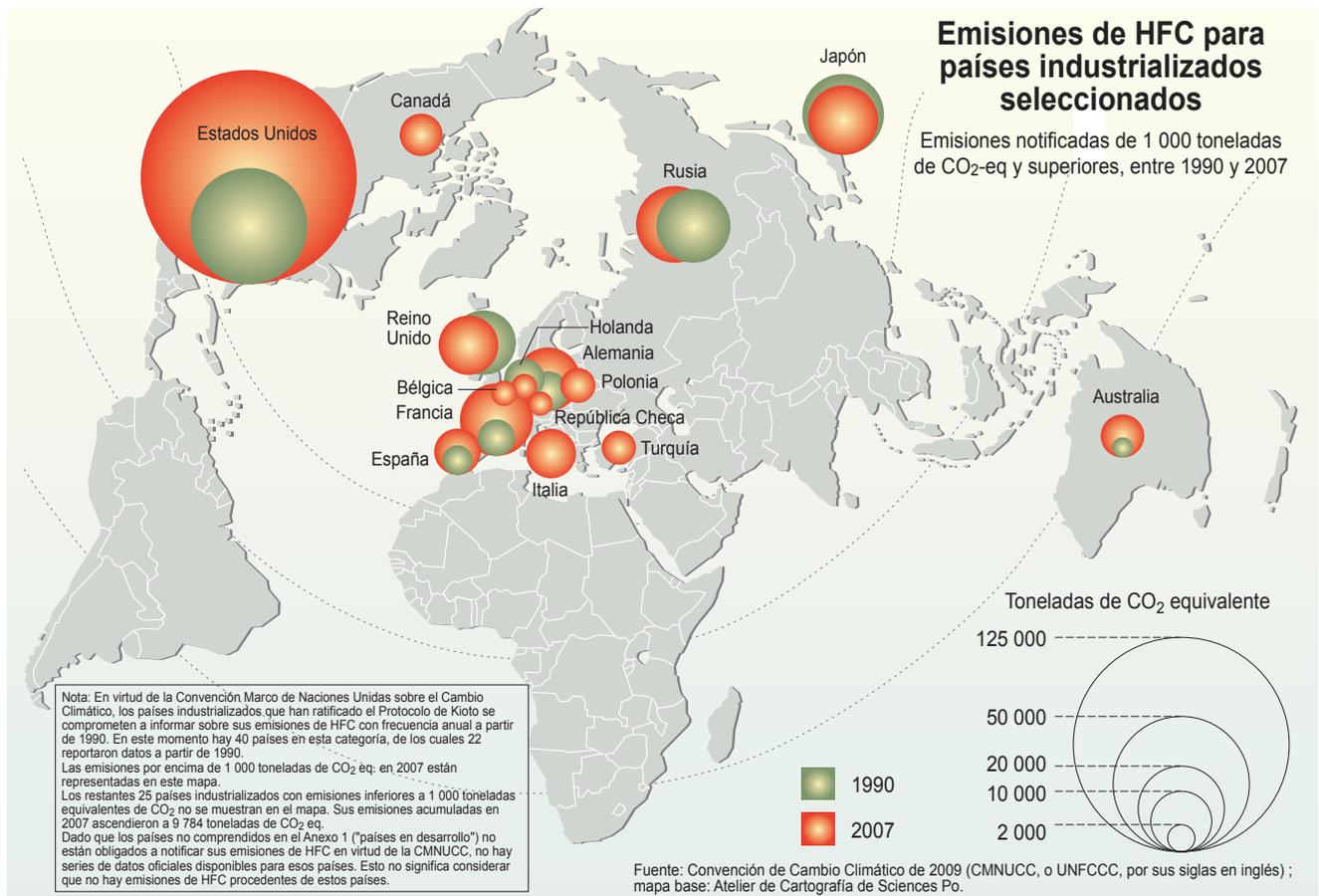
En 2007, un artículo científico confirmó que gracias al tratado sobre ozono las emisiones de gases de efecto invernadero que alcanzan el equivalente de 135 mil millones de toneladas de CO₂ se han evitado desde 1990. Esto corresponde a un retraso en el calentamiento global de entre 7 y 12 años.

Haciendo un cálculo diferente, la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. demostró que con la eliminación de sustancias nocivas para la capa de ozono ya se han evitado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) equivalentes a las emisiones de CO₂ asociadas a las tres situaciones siguientes en conjunto: la generación de electricidad suficiente para alimentar a todos los hogares de EE.UU. por más de 13 años; salvar los bosques que cubren una superficie de más de dos veces el tamaño de la Florida de la deforestación, y el ahorro de más de 4500 billones de litros de gasolina – cantidad suficiente para realizar 4,8 mil millones de viajes de ida y vuelta desde Nueva York a Los Ángeles en automóvil.

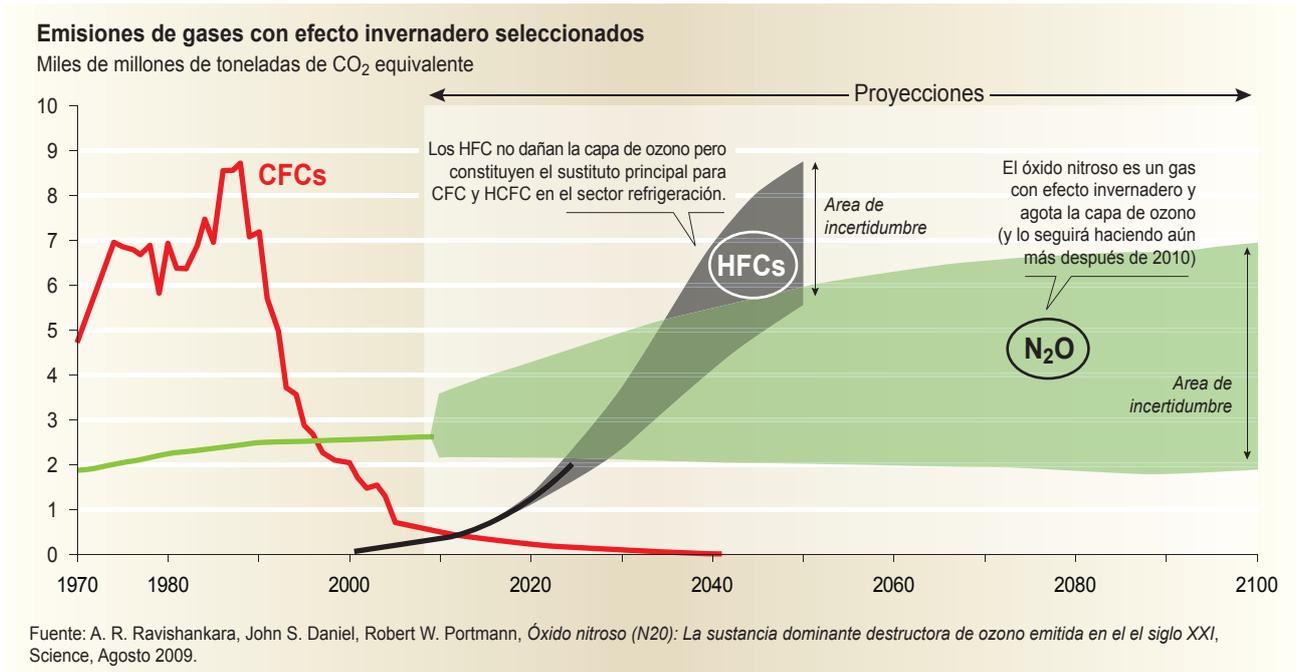
La razón de este “efecto secundario” que sorprende por lo grande es que muchas de las sustancias fabricadas por el hombre que agotan la capa de ozono (CFC, HCFC) y sus reemplazos son potentes gases de efecto invernadero con un potencial de calentamiento global (PCG) que resulta mil veces el del CO₂.

También hay contribuciones directas e indirectas al cambio climático a través del uso de la electricidad en los aparatos que utilicen SAO.

Aunque la evidencia sugiere que es necesaria una intensa cooperación entre las partes de los protocolos de Montreal



HFC Y N₂O: DOS ENEMIGOS DE CLIMA RELACIONADOS CON LA CAPA DE OZONO



y Kioto para asegurar el éxito de estos dos acuerdos internacionales, los acuerdos legales trataron el agotamiento del ozono y el cambio climático como problemas separados durante mucho tiempo.

La decisión adoptada por las partes en el Protocolo de Montreal en 2007 para acelerar la eliminación de los HCFC implica intensificar la colaboración entre los dos tratados: la posibilidad de una creciente sustitución conlleva un crecimiento más rápido en el consumo de HFC si no son regulados. Estos químicos no tienen ningún efecto sobre la capa de ozono, pero algunos de ellos tienen gran potencial de calentamiento global, con un efecto sobre el clima de hasta 12000 veces la de misma cantidad de CO₂.

Si bien el acuerdo de Kioto se limita a los objetivos sobre las cantidades de emisiones, sin prescribir la forma de reducir las emisiones a nivel nacional, el Protocolo de Montreal controla la producción y consumo de las sustancias que regula, mediante un enfoque de “expulsión-atracción” (push-pull) para convencer a los productores y los consumidores de optar por otras alternativas.

Los países pueden alegar problemas en el clima para la eliminación de las SAO en el marco del Protocolo de Montreal. Pero esta práctica es cuestionada por activistas del clima que afirman que la destrucción de SAO es demasiado barata, y mantendrá el precio del CO₂-eq demasiado bajo, frenando así la innovación y los esfuerzos de reducción de emisiones en otros sectores donde evitar las emisiones es más complicado y costoso. Argumentan que el mayor beneficio tanto para el clima y la capa de ozono proviene de la destrucción de SAO regulada a través del Protocolo de Montreal. Esto permitiría la financiación de la destrucción en países comprendidos en el Artículo 5 a través del Fondo Multilateral.

¿Se deben regular los HFC por el Protocolo de Montreal?

Un debate similar se centra en los HFC: en términos de emisiones, los HFC representan ahora aproximadamente el uno por ciento del total de gases de efecto invernadero de larga vida, tal como se indica en el Cuarto Informe de Evaluación del PICC. Según Velders y otros (2009) podrían llegar a un

alcanzar del 9% al 19% del total de los gases de efecto invernadero de larga vida para el año 2050, suponiendo que no se logren reducciones en otros GEI, y del 28% al 45% en un escenario en el que las emisiones globales están estables, pero los HFC siguen creciendo de manera no regulada.

Un método para controlar las emisiones de HFC podría ser a través de una eliminación gradual y la prohibición en el marco del Protocolo de Montreal. Aunque los HFC no son sustancias agotadoras del ozono, las últimas disposiciones de Montreal para acelerar la eliminación de los HCFC ordenan a las partes actuar para proteger el clima mientras se seleccionan alternativas a las SAO. Los ambientalistas sostienen que si los HFC se incluyen en Montreal, es decir, la producción se congela en una fecha determinada y luego desaparece progresivamente, hasta el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero podrían evitarse de una vez. Esto hace responsables a las partes para buscar HFC con un bajo potencial de calentamiento global o alternativas sin HFC. Pero también es una nueva oportunidad para las autoridades ambientales y organizaciones no gubernamentales para que cooperen en la protección de la capa de ozono y del clima.

Los economistas sostienen que si los HFC son retirados de la mesa de GEI del Protocolo de Kioto y son tratados por el Protocolo de Montreal, se reduciría el atractivo del sistema fijación de límites máximos e intercambio de los derechos de emisión (cap and trade), ya que les priva de un elemento ofreciendo oportunidades de una fácil eliminación. Esto elevaría el precio de CO₂-eq en el mercado de carbono y por lo tanto generaría resistencia en círculos económicos y de la industria. En otras palabras, mantenerlos en el mercado permite una mayor eficiencia económica al permitir la comercialización de un gas en vez de otro.

Por ejemplo, una compañía de servicios o cemento en la difícil situación de reducir emisiones de CO₂ bajo la ley nacional climática, podría optar por encontrar fuentes de HFC y destruirlos a ellos a cambio. Pequeñas cantidades de HFC podrían sustituir a grandes cantidades de emisiones de CO₂, y ofrecer una alternativa más barata a la reducción de emisiones. También significa que las emisiones de CO₂-eq se reducen más lentamente.

el legado

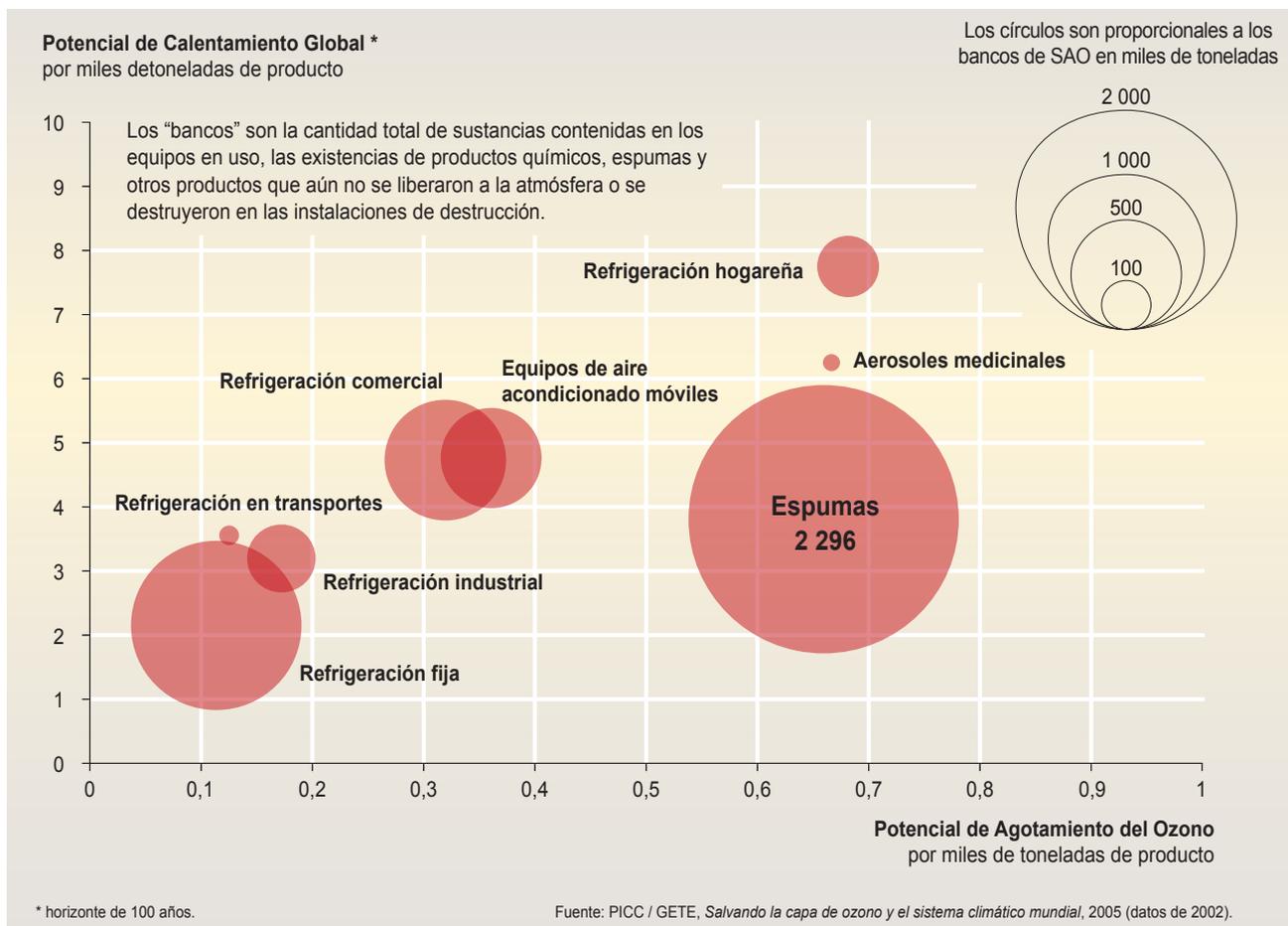
bancos de sustancias que agotan el ozono

Las sustancias que agotan el ozono se han utilizado durante más de 70 años. Asumiendo que toda la producción se detendrá en una fecha determinada para cada producto, persistirán en muchos lugares, tales como aislantes y otras espumas, en refrigeradores y acondicionadores de aire, pero también en depósitos de SAO recuperadas y contaminadas. La jerga se refiere a estos gases que todavía están en circulación en diferentes equipos como “bancos de SAO”.

La relevancia de estos bancos para la protección tanto del clima y de la capa de ozono se hace evidente con los siguientes números: en conjunto, el Panel Inter-gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (PICC) y el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica del Protocolo de Montreal (GETE) estiman que los bancos de SAO contienen aproximadamente 400000 o más toneladas de potencial de agotamiento del ozono y de 16 a 17 gigatoneladas de CO₂-eq, de los cuales 12 gigatoneladas son CFC y 4-5 gigatoneladas en la forma de HCFC. Dado que los refrigeradores están fuera de servicio los equipos de aire acondicionado sustituidos por otros, los gases contenidos en el

equipo viejo con el tiempo se liberarán a la atmósfera, a no ser que se manejen adecuadamente. Mientras tanto, hay equipos que continuamente tienen fugas, lo que contribuye a emisiones evitables. La prevención de las emisiones de todos los bancos de SAO en 2004-25 habría evitado aproximadamente 3% a 4% del forzamiento radiativo total de todas las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos en el mismo período. Para el año 2015, a menos que se tomen medidas para evitar la pérdida, las emisiones anuales alcanzarán 2,3 Gt de CO₂-eq. Esta cantidad es equivalente a las cantidades reducidas a través de las medidas del Protocolo de Kioto.

BANCOS DE SAO MUNDIALES POR SECTOR



En 2009, el Protocolo de Montreal, que se centra sólo en la producción y el consumo, empezó a debatir sobre regular el control y destrucción de bancos de SAO. Por ello, el Protocolo hasta ahora no ha proporcionado incentivos financieros para destruir los bancos de SAO.

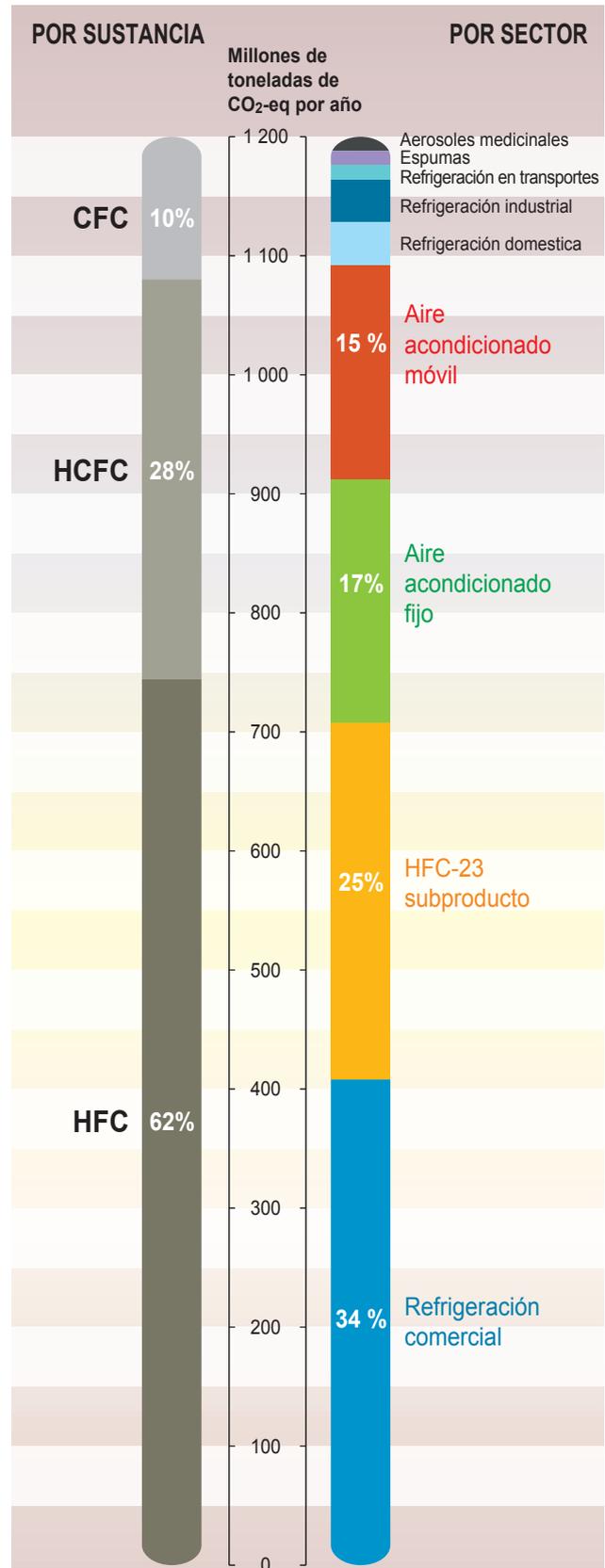
Sin embargo, la acción para recuperar y destruir los bancos de CFC y HCFC en la refrigeración y aire acondicionado representan un medio eficaz en función de los costos de la protección de la capa de ozono y el sistema climático, debido a que la tecnología está disponible y los productos químicos son accesibles (con la excepción del caso de las espumas de aislamiento, en donde la destrucción presenta más complicaciones). Simplemente destruyendo los bancos más eficaces por costo de unidades de refrigeración y de aire acondicionado al final de su vida útil, comenzando en 2008, se podría haber acelerado el retorno de la capa de ozono hasta dos años.

Según el gráfico que sigue, los costos de evitar una cantidad dada de emisiones de GEI mediante la destrucción de SAO son más bajos que el precio promedio de la misma cantidad de carbono en el mercado oficial. Por tanto, es más barato destruir las SAO que tomar otras medidas para evitar las emisiones de gases de efecto invernadero.

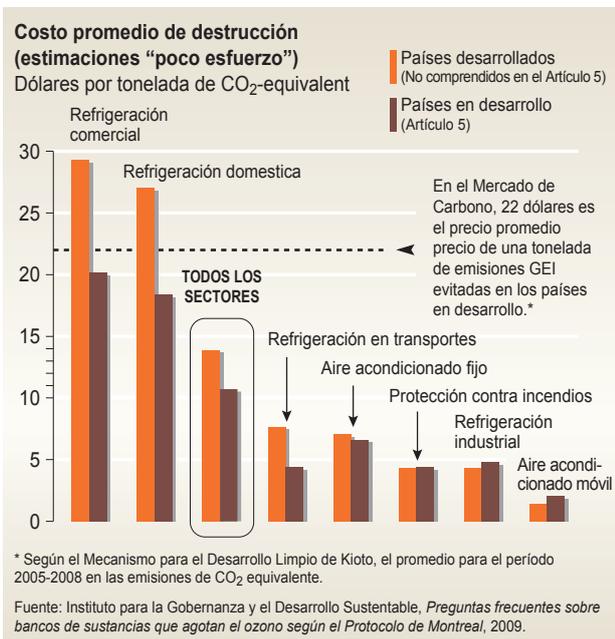
Los defensores de la destrucción controlada señalan la oportunidad única de alcanzar un objetivo doble y llamar a la asignación de fondos para apoyar el desarrollo de países del Artículo-5 en el control y destrucción de sus bancos de SAO. Se requiere una acción rápida porque cuanto más esperemos, más SAO se escaparán al aire de manera incontrolada y reducirán los beneficios potenciales.

Otra medida que proporciona resultados rápidos es mejorar la eficiencia de los equipos en su lugar y evitar fugas. Los sistemas de refrigeración comerciales se caracterizan por tener muchas filtraciones (15-30% de carga anual).

POTENCIAL DE REDUCCION DE LOS BANCOS DE SAO PARA 2015



DESTRUIR BANCOS DE SAO: UN MODO BARATO DE MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO



Si no se toman medidas de reducción, las emisiones de 2009 a 2015 de los bancos de SAO podrían exceder a todas las reducciones logradas en 4 años en el marco del Protocolo de Kioto (2008-2012).

Fuentes: PICC / GETE informe especial, *Salvando la capa de ozono y el sistema climático mundial*, 2005; Agencia de Investigación Ambiental, *Recuperación y destrucción de bancos de SAO: acción inmediata para la protección del clima mundial*, julio de 2009.

efectos secundarios

comercio ilegal de sustancias que agotan el ozono

La fecha límite para la eliminación de los CFC ya está muy cerca, y los plazos de vencimiento para otras sustancias que dañan la capa de ozono se están acercando – pero las operaciones de contrabando amenazan la recuperación continua de la atmósfera de la Tierra. Cuando en todo el mundo se aplican restricciones o prohibiciones al comercio sobre cualquier producto básico – drogas, armas, especies en peligro de extinción o lo que fuese – en breve aparece un mercado negro.

A mediados de la década de los 1990, cuando los CFC fueron eliminados progresivamente de los países industrializados (no comprendidos en el Artículo 5), surgió el comercio ilícito de esos productos químicos. En 1996 este comercio había alcanzado proporciones alarmantes, lo que representa tanto como 12-20% del comercio mundial de SAO. Se mencionó una vez en los EE.UU. como el segundo en valor respecto sólo de la cocaína. Una estimación de 2006 indicó que los CFC por sí mismos representaban entre 7.000 y 14.000 toneladas de este comercio, valuado entre 25 y 60 millones de dólares estadounidenses.

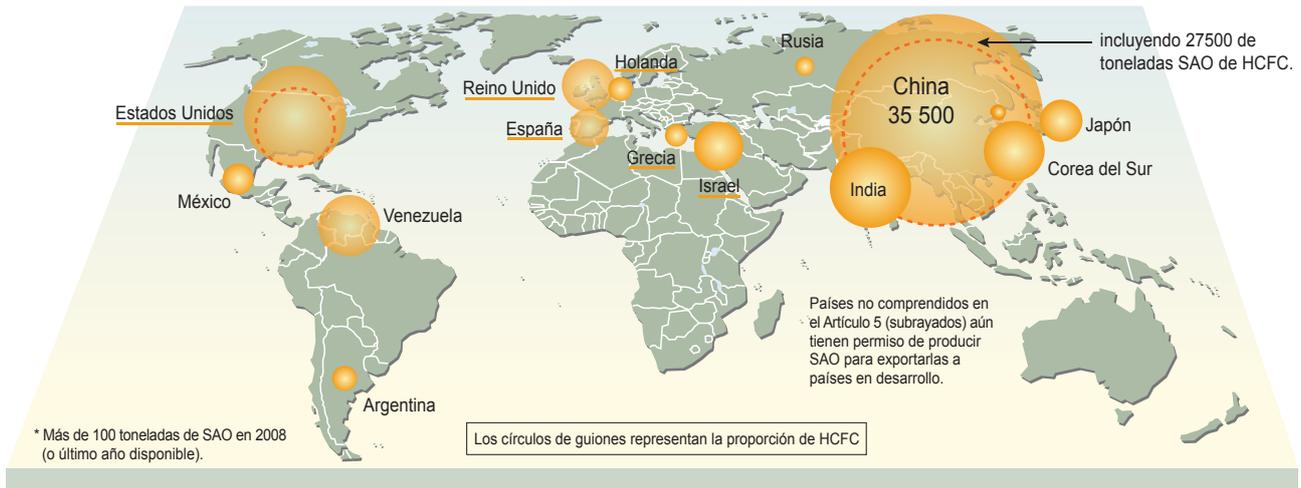
Es posible que a menudo las alternativas no sean más caras que las SAO, pero el problema surge porque con frecuencia los equipos deben ser reforzados, a veces incluso completamente sustituidos, para utilizar los nuevos productos químicos. Así se mantiene el incentivo para el comercio ilegal, y es muy probable que éste siga siendo atractivo hasta que todos los equipos que utilizan SAO sean finalmente reemplazados por una tecnología más nueva que trabaja con alternativas de SAO.

EJEMPLOS DE PATRONES DE CONTRABANDO DE SAO EN ASIA Y EL PACIFICO



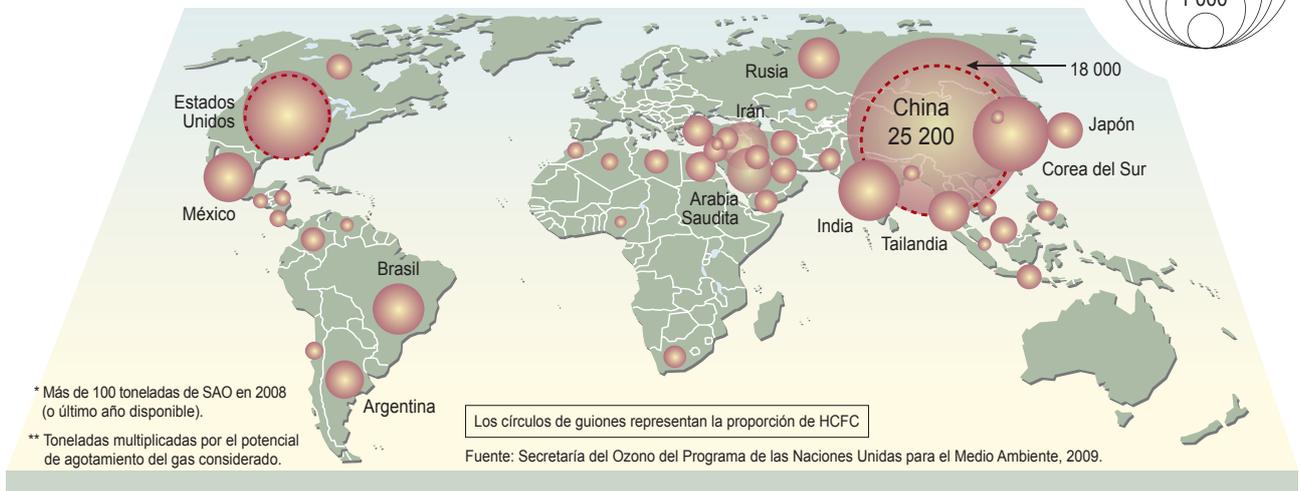
Producción de sustancias que agotan la capa de ozono *

según el informe de la Secretaría de Ozono dado por las Partes del Protocolo de Montreal.



Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono *

según el informe de la Secretaría de Ozono dado por las Partes del Protocolo de Montreal.



iniciativa aduana ecológica

Mucho esfuerzo se ha dedicado a la formación de oficiales de aduana. Las complejidades que rodean el movimiento de importaciones ilegales, así como el carácter científico de los productos químicos SAO hace que sea mucho más fácil engañar a los funcionarios de aduanas u oficiales del ozono mal informados. A temperatura ambiente, la mayoría de las SAO son gases incoloros e inodoros, de modo que se requiere un análisis químico para determinar con precisión cuáles sustancias están presentes. Los contrabandistas se aprovecharon de este hecho y han diseñado esquemas altamente eficaces, utilizando etiquetas falsas en los contenedores y declaraciones viciadas en documentos, desvío de SAO a otros países, ocultando envases ilegales detrás de otros legales y haciendo aparecer SAO vírgenes como recicladas. La importancia de contar con funcionarios de aduanas capacitados se ha puesto de manifiesto no sólo por el Protocolo de Montreal, sino también en el contexto de otros acuerdos ambientales multilaterales tales como el Convenio de Basilea (residuos peligrosos) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés).

¿Es necesario enmendar el protocolo?

En la década del 90 estaba claro que las empresas y los consumidores tendrían que sustituir o adaptar millones de aparatos y piezas de equipo. Muchas medidas podrían,

al menos en teoría, haber reducido la probabilidad del comercio ilegal. Si bien en forma involuntaria, algunos aspectos del Protocolo de Montreal contribuyen al comercio ilegal. Un punto obvio es que el Protocolo no exige que todos los países sigan el mismo plan de eliminación progresiva. El Protocolo de Montreal permite mantener la producción de CFC en los países en desarrollo de hasta 10 años después de que cesara su producción en los países desarrollados. Esto crea un potencial considerable para el comercio ilegal. La demanda de CFC en los países desarrollados continuó después de la eliminación en 1995 debido a la necesidad de atender a los equipos existentes a base de CFC.

Los críticos asimismo sostienen que el Protocolo se demoró para responder cuando el problema del comercio ilegal se hizo evidente, y que las acciones que se llevaron a cabo fueron insuficientes para tratar el problema en profundidad. Las importaciones ilegales de los países en desarrollo siguen siendo un problema. La eliminación gradual de las SAO se está volviendo crucial para los países en desarrollo a medida que se acerca la fecha para la que se han comprometido a terminar el proceso en 2010. Se teme que el comercio ilegal de CFC y otras SAO crezca a medida que se acerca la prohibición total.

Mediante el mapeo de los baches en el Protocolo de Montreal, podemos aprender cómo hacer frente a éste y a otros retos ambientales.

historias del ozono: preguntas relevantes, falta de respuestas

01 el agujero

- Los científicos han estado realizando investigaciones en la Antártida durante años. ¿Alguno ha estudiado los efectos que el “agujero de ozono” ha tenido / está teniendo en la ecología de la Antártida?
- El calentamiento del Ártico se atribuye al cambio climático. ¿En qué medida el agotamiento del ozono es un factor que contribuye? ¿Qué impacto creen los científicos que trabajan en el Ártico que la destrucción del ozono en el Ártico puede estar teniendo sobre su diversidad biológica? ¿O sobre los residentes de, por ejemplo, Groenlandia?

02 los culpables: sustancias que agotan el ozono

- ¿En qué medida las SAO se encuentran aún en uso en todo el mundo? ¿Cuánto tiempo tardará después de la eliminación definitiva hasta que no haya más productos con contenido de CFC? ¿Cuáles son los mayores retos para llegar a este punto, teniendo en cuenta que los CFC pueden permanecer en la estratosfera durante décadas, si no cientos de años incluso después de haber sido totalmente eliminado su uso? ¿Qué significa esto para el agotamiento del ozono y el cambio climático?
- ¿Cuánto tiempo tardará el mundo para eliminar a un grupo de sustancias muy peligrosas y destructoras, aun cuando se están realizando los mayores esfuerzos y se están obteniendo logros?
- ¿De dónde proviene la mayoría de las SAO en el mundo? ¿Quién las está produciendo, quién las está consumiendo y quiénes se ven afectados? En otras palabras, ¿quién se dedica a la exploración de posibles desigualdades a nivel mundial en base a las líneas de desequilibrio del cambio climático (EE.UU. y Europa que produce el 40% de CO₂ ?).
- Del mismo modo, ¿existen una nueva amenaza que surge del crecimiento económico acelerado en los países BRIC (Brasil, Rusia, India, China) ?
- El bromuro de metilo sigue en uso para los cultivos: una sustancia prohibida que todavía está dañando el medio ambiente y a los consumidores.
- ¿En qué medida los sistemas de refrigeración alternativos (frío solar) se han aplicado a la recuperación de áreas de desastre en todo el mundo?
- Impacto del cambio climático: el creciente calentamiento en ciertas partes del mundo amenaza con incrementar la demanda de refrigerantes, lo cual agotaría la capa de ozono y aceleraría aún más el cambio climático.

03 interrelación destructiva

- Historia del cambio climático: al igual que parece que estamos haciendo progresos en contrarrestar el agotamiento de la capa de ozono, los científicos están cada vez más convencidos de que el cambio climático es en sí mismo un conductor del agotamiento del ozono y, de hecho, podría superar a los CFC como la causa principal del agotamiento del ozono para el año 2030.

04 consecuencias y efectos: la radiación ultravioleta y los ecosistemas

- Estudios de caso / científicos que vinculan la UV / agotamiento del ozono a la disminución en la pesca o las plantas de las que dependen las comunidades locales específicas o regiones, las historias podrían centrarse en los efectos de la radiación UV sobre los medios de vida locales (pesca, agricultura), la seguridad alimentaria, etc.
- Impacto del agotamiento del ozono sobre el fitoplancton y el destino de la pesca, que ya están en profunda decadencia.

05 consecuencias y efectos: la radiación UV y la salud humana

- Considerar los problemas de salud específicos, por ejemplo, los ojos.
- Considerar las amenazas para la salud por el ozono desde una perspectiva de justicia ambiental en, por ejemplo, África. África no produce SAO, consume pocas y sufre riesgos de salud desproporcionados debido a que un alto porcentaje de su población trata de hacer frente al VIH.

06 movilización 1: campañas de protección solar

- Como cada vez más historias se centran en los impactos negativos del cambio climático que se prevé, la historia del ozono demuestra que la degradación del medio ambiente a escala mundial puede tener consecuencias a largo plazo que son difíciles de frenar. A pesar del progreso en la reducción del agotamiento de la capa de ozono, el aumento de la radiación UV es una de las principales causas de un dramático repunte de cánceres de piel en las últimas décadas.
- La educación respecto del ozono es como una precursora para el crecimiento de la educación ambiental en todo el mundo, así como los niños son agentes de cambio en la familia, y cómo cambian los comportamientos como resultado - más crema para la piel, más reciclaje, etc.
- ¿Cuáles son las claves del éxito de los programas de protección UV?
- ¿Cuáles son las razones de la cobertura intensiva de los programas de protección UV en muchos países?

07 y 08 movilización 1 y 2: diplomacia ambiental exitosa

- En medio de los informes pesimistas sobre el cambio climático, la lucha para disminuir la destrucción del ozono en los últimos 20 años ha permitido un tranquilo y notable progreso no sólo con respecto al agotamiento del ozono, sino en la reducción de tantas emisiones de gases de efecto invernadero como serían las causadas por casi cinco mil millones de viajes de ida y vuelta desde Nueva York a Los Ángeles en automóvil.
- La dinámica política detrás del éxito del Protocolo de Montreal. Cuestiones fundamentales: ante la amenaza, los países se reunieron y comenzaron a ocurrir cambios positivos.
- Enfoque geográfico: cómo responden los diferentes países: qué hizo, por ejemplo, Arabia Saudita en respuesta al Protocolo y lo que ocurrió como resultado en el país, en el contexto de los avances globales que se han producido.

09 la enseñanza del Protocolo de Montreal 1: el secreto del éxito

- ¿Cómo influye la implementación de este tratado en las pequeñas y medianas empresas?
- ¿Se crearon o perdieron puestos de trabajo como consecuencia de la eliminación?
- ¿Cómo afecta la protección de la capa de ozono a los resultados financieros de las empresas?
- ¿Cómo afecta la protección de la capa de ozono al bolsillo de los consumidores?
- ¿Qué empresas se han beneficiado del cambio tecnológico, quiénes han perdido?

10 la enseñanza del Protocolo de Montreal 2: ¿cómo afecta la eliminación progresiva de sustancias que agotan la capa de ozono a la regulación de la temperatura?

- ¿Cuál es la contribución del Protocolo de Montreal para frenar el cambio climático? ¿Cómo se calcula esta cifra?
- ¿Por qué, si esta contribución es tan importante, este tema no ha sido puesto de relieve de manera más prominente en el debate sobre el cambio climático?

11 el legado: bancos de SAO

- ¿Dónde se encuentran los principales depósitos de SAO?
- ¿Cómo se organiza en la práctica la destrucción de SAO?

12 el comercio ilícito de sustancias destructoras del ozono

- Delincuentes climáticos. Mercado negro que negocia con SAO.
- ¿Quiénes son las autoridades locales encargadas de la interdicción de los envíos internacionales de SAO, y cómo hacen su negocio? Del mismo modo, ¿quiénes son los distribuidores y compradores? Buenas oportunidades para entrevistas locales.

glosario

1,1,1-tricloroetano

Esta SAO parcialmente halogenada contiene cloro y se controla en el grupo III del anexo B del Protocolo de Montreal. Se utiliza principalmente como solvente para la limpieza de metales. Tiene un PAO de aproximadamente 0,11. También se conoce como cloriformo de metilo.

Artículo 5 (Países)

Los países en desarrollo que son Partes del Protocolo de Montreal, cuyo nivel anual calculado de consumo es inferior a 0,3 kg per cápita de las sustancias controladas en el Anexo A, y menos de 0,2 kg per cápita de las sustancias controladas que figuran en el anexo B, en la fecha de la entrada en vigor del Protocolo de Montreal, o cualquier otro momento posterior. Estos países tienen permiso de un período de diez años como “período de gracia” en comparación con el calendario de eliminación progresiva en el Protocolo de Montreal para los países desarrollados.

Aerosol

Es la suspensión de partículas sólidas o líquidas muy finas en un gas. El término aerosol también se utiliza para designar a un recipiente que se llena con un producto y un propulsor, y se presuriza a fin de liberar el producto en un rocío fino.

Agencias bilaterales

A las Partes no comprendidas en el Artículo 5 se les permite destinar hasta el 20% de sus contribuciones atrasadas al Fondo Multilateral como proyectos bilaterales en las Partes del Artículo 5. Tales proyectos bilaterales deben ser aprobados por el Directorio Ejecutivo del Fondo del Comité. Australia, Francia, Alemania, Suecia, Reino Unido y EE.UU. son ejemplos de países que tienen programas bilaterales de ozono.

Agencias de Implementación

Las actividades de eliminación en las Partes del Artículo 5 apoyadas por el Fondo Multilateral se implementan mediante los llamados organismos de ejecución. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Banco Mundial son organismos de ejecución del Fondo.

Agente de proceso

Algunas cantidades de sustancias reguladas se utilizan en la producción de otros productos químicos (por ejemplo, como un catalizador o un inhibidor de una reacción química) sin ser consumida como materia prima

Agente soplador

Un gas, un líquido volátil, o una sustancia química que, durante el proceso de espumado genera gas. El gas crea burbujas o células en la estructura de plástico de una espuma.

Agotamiento del ozono

Acelerada destrucción química de la capa de ozono de la estratosfera por la presencia de sustancias que se producen, en su mayor parte, por las actividades humanas

Ajustes

Los ajustes son los cambios en el Protocolo con respecto al calendario para la eliminación progresiva de sustancias controladas existentes así como los valores de PAO de sustancias controladas basándose en los resultados de nuevas investigaciones. Son automáticamente vinculantes para todos los países que han ratificado el Protocolo, o la enmienda correspondiente que introdujo la sustancia controlada. Los ajustes pueden cambiar el texto del Protocolo. Además, las Partes también pueden tomar decisiones, que no cambian el texto sino que lo interpretan.

Albedo

Reflectividad superficial de la radiación solar. Se cuantifica como la proporción o porcentaje de radiación solar de todas las longitu-

des de onda reflejadas por un organismo o superficie a la cantidad derramada sobre ella. Un cuerpo blanco ideal tiene un albedo del 100% y un cuerpo negro ideal, 0%.

Amoníaco

Un refrigerante respetuoso con el clima que se utiliza en algunos sistemas de refrigeración comercial. El amoníaco es peligroso en altas concentraciones.

Antropogénico

Causado por el hombre a diferencia de causas naturales

Aplicaciones de cuarentena

Las cantidades de bromuro de metilo usadas para prevenir la introducción, establecimiento y / o propagación de plagas de cuarentena (incluidas las enfermedades) y / o para garantizar su control oficial están exentos de control.

Bancos de halones

La cantidad total de halones existentes en un momento dado en una institución, organización, país o región. El banco de halones incluye los halones en los sistemas de protección contra incendios, en extintores portátiles, en extintores móviles y los halones en el almacenamiento (contenedores).

Bromuro de Metilo

Esta SAO parcialmente halogenados (también conocida como bromometano) contiene bromo y está controlada en el Grupo I del anexo E del Protocolo de Montreal. Se utiliza principalmente como fumigante de suelos, en productos básicos y en aplicaciones de cuarentena y pre-embarque. El bromuro de Metilo tiene un PAO de aproximadamente 0,6.

Calentamiento global

El calentamiento global es causado por la emisión de gases de efecto invernadero que atrapan el calor de salida de la Tierra provocando que la atmósfera se caliente. Los gases de efecto invernadero incluyen el dióxido de carbono, el metano, los CFC, HCFC y halones.

Capa de ozono

Una zona de la estratosfera, aproximadamente de 15 a 60 kilómetros sobre la Tierra, donde el ozono se encuentra como un rastro de gas, es decir, en concentraciones más altas que en otras partes de la atmósfera. La capa de ozono actúa como un filtro contra la radiación ultravioleta (UV-B) proveniente del sol y protege la vida en la Tierra de los efectos negativos de una mayor exposición UV-B.

Catarata

La catarata es una enfermedad del ojo y, según la Organización Mundial de la Salud, la principal causa de ceguera en el mundo. Entre 12 y 15 millones de personas se quedan ciegas por cataratas. La catarata causa una opacidad parcial o total de la lente del ojo. La exposición a la radiación UV aumenta el riesgo de cataratas en los ojos.

Clorofluorocarbonos (CFC)

Estas SAO contienen flúor y cloro, por lo general se caracterizan por una alta estabilidad que contribuye a un alto PAO. Los cinco principales CFC están controladas como sustancias del Anexo A (Grupo I) por el Protocolo de Montreal. Otros diez, los CFC totalmente halogenados menos comunes son controladas en el Anexo B (Grupo I). Los CFC son elaborados completamente por el hombre en su origen y se utilizan principalmente en forma de aerosoles, refrigerantes, solventes y espumas.

CO₂ - dióxido de carbono

Un gas de efecto invernadero utilizado como base de la medición para comparar el impacto de otros gases en términos de su potencial de calentamiento global. Es también una alternativa respetuosa con el clima a los HFC cuando se usa como refrigerante, espumas o agente de extinción de incendios.

CO₂ equivalente

Una forma de medir el impacto climático de todos los gases de efecto invernadero de manera estandarizada. Debido a que varían en su capacidad para atrapar el calor en la atmósfera, y en el tiempo que permanecen en la atmósfera, el efecto de cada gas se expresa en términos de una cantidad equivalente de dióxido de carbono. Abreviatura: CO₂-eq.

Códigos de aduana

Los bienes comercializados son generalmente identificados con números específicos que actúan como códigos aduaneros. Las autoridades aduaneras en la mayoría de los países utilizan el Sistema Armonizado de códigos aduaneros para facilitar la identificación de las mercancías comercializadas. El conocimiento de los códigos aduaneros correspondientes puede ser útil para recoger datos de importación y exportación de sustancias controladas.

Comité de Aplicación

El Comité de Aplicación en el marco del procedimiento relativo al incumplimiento del Protocolo de Montreal está integrado por cinco representantes de las Partes del Artículo 5 y cinco representantes no comprendidos en dicho Artículo. El Comité de Aplicación puede hacer recomendaciones a la Reunión de las Partes para mejorar la aplicación del Protocolo y sobre las medidas en caso de incumplimiento.

Consumo

Según la definición del Protocolo de Montreal, el consumo se refiere a la producción de un país de sustancias que agotan la capa de ozono, más las importaciones menos las exportaciones. La mayoría de países del Artículo 5 importan todas las SAO que se utilizan en el país.

Contención

La aplicación de las técnicas de servicio y del equipo especial diseñado para evitar o reducir la pérdida de refrigerante del equipo durante la instalación, operación, mantenimiento y / o eliminación de aparatos de refrigeración y aire acondicionado. El reciclado y la recuperación de equipos son ejemplos típicos de los equipos de contención.

Control de bancos de halones

Un procedimiento para controlar la provisión de un banco de halones. El control del banco consiste en mantener un registro de las cantidades de halones en cada etapa: el llenado inicial, la instalación, "reciclado", y el almacenamiento. Un objetivo importante de un banco de halones es la de evitar la demanda de halones nuevos (vírgenes) mediante la redistribución de los halones desactivados o aplicaciones no esenciales para usos esenciales. Los bancos de halones son generalmente administrados por una cámara de compensación, es decir, una oficina que facilita el contacto entre los propietarios de los halones y los compradores de halones

Convención de Viena

El acuerdo internacional en 1985 para establecer un marco de acción mundial para proteger la capa de ozono estratosférica. Este Convenio se aplica a través de su Protocolo de Montreal.

Costos adicionales

Con respecto a la asistencia prestada a las Partes del Artículo 5, el coste adicional de que el Fondo Multilateral de finanzas. Estos son los costes adicionales que origina la conversión a tecnologías inocuas para el ozono. Una lista indicativa de las categorías de costos adicionales ha sido adoptada por la Reunión de las Partes.

Depósito/almacenamiento

Una sustancia controlada puede ser almacenada o acumulada para utilizarla en el futuro.

Desactivación

La desactivación es el proceso físico de la eliminación de un sistema de halones de servicio. Esto se debe hacer para recuperar los halones para que puedan estar disponibles para otros usos.

Eliminación (gradual o progresiva)

El final de toda la producción y consumo de una sustancia controlada que agotan el ozono con arreglo al Protocolo de Montreal.

Enmiendas

Las enmiendas son otros cambios más significativos en el Protocolo, como la adición de nuevas sustancias a la lista de sustancias controladas, o nuevas obligaciones. Las Partes no están obligadas por estos cambios en el Protocolo, a menos que y hasta que ratifiquen la enmienda. Los países que no han ratificado una determinada enmienda, no serán considerados como un Estado Parte en relación con nuevas sustancias o las obligaciones que establece dicha enmienda.

Estratosfera

La parte de la atmósfera terrestre por encima de la troposfera, en alrededor de 15 a 60 kilómetros. La estratosfera contiene la capa de ozono.

Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM – GEF, por sus siglas en inglés)

El FMAM, establecido en 1991, ayuda a los países en desarrollo a financiar proyectos y programas que protegen el medio ambiente mundial. Las donaciones del FMAM apoyan proyectos relacionados con la biodiversidad, el cambio climático, aguas internacionales, degradación de la tierra, la capa de ozono y los contaminantes orgánicos persistentes. En el área de la capa de ozono, el FMAM financia proyectos que permiten a los países con economías en transición (CEIT), incluida la Federación de Rusia y las naciones de Europa Oriental y Asia Central, eliminar gradualmente el uso de químicos que destruyen el ozono.

Forzamiento radiativo

El cambio (en relación a 1750, tomado como el comienzo de la era industrial) en la diferencia entre la cantidad de calor que entra en la atmósfera y que sale de ella. Un forzamiento positivo tiende a calentar a la Tierra, uno negativo a que se enfríe.

Gas con efecto invernadero

Un gas tal como el vapor de agua, dióxido de carbono, el metano, los CFC, los HCFC y los HFC, que absorbe y re-emite la radiación infrarroja, calentando la superficie de la tierra y contribuye al calentamiento global.

Gases F

Tres de los seis gases de efecto invernadero limitados en el marco del Protocolo de Kioto: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

GETE (Grupo de Evaluación Técnica y Económica)

El GETE es un órgano subsidiario permanente de las Partes en el Protocolo de Montreal, que incluye cientos de expertos de todo el mundo y coordinada por el PNUMA. Es responsable de la revisión y presentación de informes a las Partes sobre: (a) la actualización de la producción y uso de la tecnología, las opciones para eliminar el uso de SAO, el reciclaje, la reutilización y las técnicas de destrucción (b) los efectos económicos de la modificación de la capa de ozono, aspectos económicos de la tecnología.

Gigatonelada (Gt)

Mil millones de toneladas = 109 tonnes

Grupo de Trabajo Abierto (OEWG, por sus siglas en inglés)

Todas las Partes en el Protocolo de Montreal reunirá una vez al año a nivel de funcionarios para discutir todos los temas a considerar por la Reunión de Partes (MOP, por sus siglas en inglés) y hacer recomendaciones

Halones

Estas SAO contienen flúor, bromo y, posiblemente, el cloro. Los halones se usan principalmente en los extintores de incendios y de supresión de explosiones.

Hidrobromofluorocarbonos (HBFC)

Estas SAO contienen flúor y bromo y son controladas del grupo II del anexo C del Protocolo de Montreal. No hay producción conocida o el consumo de HBFC.

Hidrocarburos (HC)

Un compuesto químico que consiste en uno o más átomos de

carbono rodeado sólo por átomos de hidrógeno. Ejemplos de los hidrocarburos son el propano (C₃H₈, HC 290), el propileno (C₃H₆, HC 1270) y el butano (C₄H₁₀, HC 600). Los HC se usan comúnmente como un sustituto de los CFC en los aerosoles y las mezclas de refrigerante. Los hidrocarburos tienen un PAO de cero. Los hidrocarburos son compuestos orgánicos volátiles (COV), y su uso puede estar restringido o prohibido en algunas áreas. Aunque se utilizan como refrigerantes, sus propiedades altamente inflamables normalmente restringen su uso como componentes de baja concentración en las mezclas de refrigerante.

Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)

Estos son SAO parcialmente halogenadas con cloro y flúor y controladas en el grupo I del anexo C del Protocolo de Montreal. Los HCFC son sustitutos de los CFC, pero dado que tienen un PAO, los HCFC son sustancias de transición que están programadas para ser eliminadas en virtud del Protocolo de Montreal. Los HCFC (por ejemplo, HCFC-22) se utilizan principalmente en el aire acondicionado y aplicaciones de refrigeración. El HCFC-141b/142b es ampliamente utilizado como agente espumante y un solvente. Los HCFC-123, HCFC-124 y otros se utilizan como refrigerantes, solventes y extinguidores de fuego.

Hidrofluorocarbonos (HFCs)

Una familia de sustancias químicas relacionadas con los CFC que contiene uno o más átomos de carbono rodeada por el flúor y átomos de hidrógeno. Dado que no contienen cloro o bromo, los HFC no agotan la capa de ozono, pero son gases de efecto invernadero con el PCG. Los HFC son ampliamente utilizados como refrigerantes, por ejemplo, HFC-134a (CF₃CH₂F) y HFC-152a (CHF₂CH₃).

Impacto Total Equivalente de Calentamiento

Combina el efecto de calentamiento global asociado con el consumo de energía, es decir, las emisiones de CO₂ en la generación de energía (GWP indirecto) y el efecto invernadero debido a la emisión de refrigerante (directamente con el PCG). El ITEC depende de cómo el poder se genera, el diseño del sistema, la vida útil del sistema, etc fugas de refrigerante, por lo que no es posible enumerar las ITEC para cada refrigerante. Una mayor eficiencia energética de un sistema tiene una gran influencia en el ITEC, en comparación con los nuevos refrigerantes con limitado PCG y menos fugas. El PCG indirecto tiene un gran impacto para las unidades con una larga vida útil, pero es menos importante para las unidades con tiempo de vida corto y mayor cantidad de fugas.

Índice UV

El índice UV se describe el nivel de radiación solar UV en la superficie de la Tierra. Su objetivo es alertar a la gente sobre la necesidad de adoptar medidas de protección. El índice UV utiliza un rango de valores de cero hacia arriba. Cuanto mayor sea el valor, mayor será la cantidad de los peligrosos rayos UV y el potencial de daño a nuestra salud.

Inhalador de Dosis con Medida (IDM)

Los inhaladores de dosis contienen un fármaco activo disuelto o suspendido en un frasco con propulsor para los pacientes con problemas respiratorios. Algunos IDM contienen CFC.

Inhalador de polvo seco (IPS)

Una tecnología alternativa a los inhaladores de dosis medidas que se pueden utilizar si el medicamento que se administra se puede formular en forma de polvo microfino, eliminando así el uso de un combustible químico, como los CFC.

Laboratorio y usos analíticos

La producción, importación y exportación de sustancias controladas eliminadas están autorizadas, en una exención para uso global esencial para laboratorio especificado y usos analíticos. La Reunión de las Partes ha de decidir cada año sobre la utilización de SAO que ya no deberían poder acogerse a la exención para usos de laboratorio y analíticos, y desde qué fecha. La Secretaría del Ozono pone a disposición una lista consolidada de los usos que ya no son elegibles.

Materia prima industrial

Las sustancias controladas que se utilizan en la fabricación de otros productos químicos y se transforman completamente en

el proceso. Por ejemplo, el tetracloruro de carbono se utiliza comúnmente en la producción de CFC. Las cantidades utilizadas como materia prima están exentas de los controles, pero es necesario informarlo.

Mejoramiento

La actualización o ajuste del equipo para que pueda ser usado bajo condiciones alteradas. Por ejemplo, algunos equipos de refrigeración que se pueden adaptar para poder utilizar un refrigerante no SAO en lugar de una CFC. Este procedimiento generalmente requiere modificaciones, como el cambio de lubricante, la sustitución del dispositivo de expansión o un compresor.

Melanina

La melanina es un pigmento negro, marrón oscuro o rojizo presente en el cabello, la piel y los ojos. Cuando se expone al sol, nuestra piel produce melanina para protegerse de la radiación UV. La piel de todas las personas contiene melanina, pero no la misma cantidad: la piel oscura contiene más melanina que la piel clara. Sin embargo, la melanina no protege eficazmente contra los rayos UV y todo el mundo, independientemente de su tipo de piel, necesita protección adicional.

Mezclas

En aplicaciones de refrigeración y aire acondicionado, una mezcla es una mezcla de dos o más fluidos puros. Dada la composición adecuada, las mezclas pueden tener las propiedades para adaptarse a casi cualquier propósito de refrigeración. Por ejemplo, una mezcla de componentes inflamables y no inflamables puede dar lugar a una mezcla no inflamable.

Mezclas de SAO

Los productos químicos que contienen dos o más sustancias controladas, o una o más sustancias controladas mezcladas con otros productos químicos que agotan la capa de ozono se definen como mezclas de SAO.

nombres comerciales

Las sustancias puras controladas, así como las mezclas de SAO son producidas por un número de empresas que dan a sus productos nombres comerciales, en lugar del nombre de la SAO. Estos nombres comerciales se indican en el envase y la transacción / documentos de manifiesto. Un inventario de nombres comerciales está a disposición del Departamento Acción por el Ozono de la División de Tecnología, Industria y Economía.

Ozono

Un gas reactivo que consiste de tres átomos de oxígeno (O₃), formado de manera natural en la atmósfera por la asociación de oxígeno molecular (O₂) y oxígeno atómico (O). Tiene la propiedad de bloquear el paso de las longitudes de onda de la radiación ultravioleta peligrosa en la atmósfera superior. Mientras que es un gas valioso en la estratosfera, es tóxico para los organismos que viven en la troposfera.

Países con Economía de Transición (PET - CEITS por sus siglas en inglés)

Estados de la ex Unión Soviética y Europa central y oriental que han sido sometidos a un proceso de importantes cambios estructurales, económicos y sociales, que ha dado lugar a graves dificultades financieras y administrativas tanto para el gobierno y la industria. Estos cambios han afectado a la ejecución de los acuerdos internacionales tales como la eliminación de SAO, de conformidad con el Protocolo de Montreal. Los PET incluyen tanto países comprendidos como no comprendidos en el Artículo 5.

Países de Bajo Volumen de consumo (PBVC)

Países del Artículo 5 que consumían menos de 360 toneladas de CFC por año. El Comité Ejecutivo incluye disposiciones especiales para facilitar la eliminación en estos países.

Países no comprendidos en el Artículo 5

Los países desarrollados que son Partes en el Protocolo de Montreal. Las Partes en esta categoría son a veces también conocidas extraoficialmente como "países que operan al amparo del artículo 2 del Protocolo" o simplemente "países desarrollados".

Perfluorocarbonos (PFC)

Un grupo de compuestos producidos sintéticamente que se caracterizan por la estabilidad extrema, no inflamabilidad, baja toxicidad, potencial de agotamiento del ozono nulo, y alto potencial de calentamiento global

Plan de Control de Refrigerantes (PCR)

El objetivo del PCR a nivel de país es el de diseñar e implementar una estrategia integrada y global para la eliminación progresiva costo-efectiva de refrigerantes SAO, que considera y evalúa todas las alternativas técnicas y políticas. Los PCR están diseñados principalmente para ayudar a los países con bajos niveles de consumo de CFC y con los sectores industriales pequeños, para cumplir con sus objetivos de cumplimiento de CFC mediante la reducción en el consumo de CFC en el sector de servicio y mantenimiento. Los PCR suelen incluir tanto las actividades de inversión (suministro de reciclaje de máquinas) y la formación de técnicos y funcionarios de aduanas.

Plan Terminal de Eliminación Progresiva

El Fondo Multilateral apoya el desarrollo de los planes nacionales de eliminación de SAO que trazan un plan detallado de acción para eliminar todo el consumo restante de SAO más común en países del Artículo 5. Estos planes son una combinación de Proyectos con y sin inversiones. Cada plan de varios años se rige por un acuerdo entre el Comité Ejecutivo y el gobierno en cuestión

Potencial de agotamiento del ozono (PAO)

A cada sustancia controlada se le asigna un valor que indica su impacto en la capa de ozono estratosférico por unidad de masa de un gas, en comparación con la misma masa de CFC 11. Estos valores de PAO para cada una de las sustancias controladas figuran en los Anexos del Protocolo de Montreal

Potencial para el calentamiento global (PCG - GWP, por sus siglas en inglés)

La contribución relativa de los gases de efecto invernadero al efecto del calentamiento global, cuando las sustancias se liberan a la atmósfera por la combustión de petróleo, gas y carbón (CO₂), la emisión directa, las fugas de plantas de refrigeración, etc. La medida estándar del PCG es relativa al dióxido de carbono (PCG = 1,0). El PCG puede referirse a un período de tiempo de 20, 100 o 500 años. No hay un acuerdo total en la comunidad científica en lo que es el horizonte de tiempo adecuado, pero 100 años es la medida que se utiliza con mayor frecuencia.

Proceso /tecnología de destrucción

Las sustancias controladas pueden ser destruidas mediante un proceso de destrucción aprobado que se traduce en la permanente transformación o descomposición de la totalidad o una parte importante de estas sustancias

Producción

En el marco del Protocolo de Montreal, la producción de sustancias controladas por un país se calcula como la producción total menos las cantidades destruidas menos cantidades utilizadas como materia prima. No se aplicarán controles para la producción de las categorías exentas.

Productos químicos/sustancias a granel

Sólo una sustancia controlada o una mezcla de sustancias controladas, que no forma parte de un sistema de uso (un producto que se aplica directamente para darse cuenta de su uso previsto, por ejemplo un refrigerador o un extintor de fuego) está controlado por el Protocolo de Montreal. Una sustancia que es contenida en un producto de fabricación distinto de un recipiente utilizado para el almacenamiento o el transporte de la sustancia no se considera sustancia controlada a granel.

Programa de Asistencia para el Cumplimiento (PAC)

El programa del PNUMA en el marco del Fondo Multilateral que ayuda a los países del Artículo 5 para apoyar y sostener su conformidad con el Protocolo de Montreal. La mayoría del personal del PAC tiene sede en las Oficinas Regionales del PNUMA, en el que interactúan estrechamente con los países que están apoyando. El

PAC ofrece Redes Regionales de Oficiales de Ozono para promover el intercambio de información, experiencia y saber hacer lo necesario para cumplir los compromisos del Protocolo de Montreal, los datos del informe, establecer y hacer cumplir las políticas y adoptar tecnologías. Un centro de información apoya el desarrollo y aplicación de información regional y nacional, la educación y estrategias de comunicación; actividades de capacitación ayudará a los países en desarrollo a crear capacidad nacional; y la asistencia directa a sectores específicos relacionados con la política, la ejecución y costumbres, y el control de los refrigerantes, halones y bromuro de metilo.

Programa en el País (PP)

El programa en el país es la base del Fondo Multilateral para financiar proyectos y actividades en los países. El programa en el país es también la primera actividad que financia el Fondo Multilateral en un país del Artículo 5. Traza la estrategia y el plan de acción que el país debe seguir para eliminar el consumo de SAO y la producción de acuerdo al calendario del Protocolo de Montreal.

Propelente

El componente de un aerosol que actúa como un agente de forzamiento para expulsar el producto de la lata de aerosol. Los CFC han sido usados como propelentes de aerosoles.

Radiación Ultravioleta (UV)

La radiación ultravioleta es un componente dañino de la luz solar que no podemos ver o sentir. La radiación ultravioleta es peligrosa para nosotros porque daña nuestra salud al penetrar profundamente en nuestra piel y los ojos, y al debilitar nuestro sistema inmunológico.

Reciclado

La reutilización de una sustancia regulada recuperada (por ejemplo, los refrigerantes, los halones) tras un proceso de depuración básico, tal como el filtrado y secado. Para los refrigerantes, el reciclado implica normalmente la reinstalación en el aparato, y con frecuencia se produce in situ.

Recupero

La recolección y almacenamiento de sustancias controladas (por ejemplo, los refrigerantes, los halones) de maquinaria, equipo, recipientes, etc., durante el mantenimiento o antes de su eliminación sin necesidad de pruebas o procesos de ningún tipo.

Reemplazo "Drop-in" (adaptación)

El procedimiento de sustituir los refrigerantes CFC por refrigerantes sin CFC en plantas refrigerantes de aire acondicionado o bomba de calor sin hacer modificaciones de la planta. Drop-in normalmente se conoce como adaptación, porque se necesitan pequeñas modificaciones, como el cambio de lubricante, la sustitución del dispositivo de expansión y el material desecante.

Refrigerante

Un agente de transferencia de calor, normalmente un líquido, utilizado en equipos tales como refrigeradores, congeladores y acondicionadores de aire.

Refrigerantes naturales

Sustancias existentes naturalmente que ya están circulando por la biosfera, que pueden ser utilizadas como refrigerantes. Ejemplos de refrigerantes naturales son el amoníaco (NH₃), hidrocarburos (por ejemplo, propano), dióxido de carbono (CO₂), aire y agua.

Refrigerantes respetuosos con el Clima

Término utilizado para referirse a un grupo de sustancias de origen natural, como el amoníaco, CO₂ e hidrocarburos, que también son conocidos como refrigerantes naturales. Se utilizan como alternativas a los refrigerantes sintéticos, como los HFC y CFC, también conocidos como refrigerantes naturales.

Reunión de las Partes

Todas las Partes en el Protocolo de Montreal se reúne una vez al año en una reunión ministerial / de alto nivel y toma decisiones sobre muchos temas incluyendo el incumplimiento, la reposición del Fondo, etc.

SAO

Todas las sustancias con un PAO por encima de cero, son en principio, SAO. Se trata generalmente de productos químicos que contienen cloro y / o bromo. La SAO más importantes son sustancias controladas en virtud del Protocolo de Montreal. Un número más pequeño de SAO no son (todavía) contempladas en el Protocolo porque no han sido producidas o consumidas en cantidades significativas. El término SAO en la mayoría de los casos se refiere a sustancias controladas.

Secretaría del Ozono

La Secretaría del Ozono es la Secretaría del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985 y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987. Su sede es en el PNUMA en Nairobi, Kenia.

Sistema Armonizado (SA)

En la mayoría de los países las importaciones y las exportaciones se registran a nivel internacional utilizando el Sistema Armonizado (SA) de los códigos personalizados gestionada por la Organización Mundial de Aduanas.

Sistema de Licencias

De conformidad con la Enmienda de Montreal del Protocolo de Montreal, cada Parte en el Protocolo de Montreal que ha ratificado esa enmienda tiene que adoptar un sistema de licencias de importación / exportación para monitorear el comercio de sustancias controladas. Este sistema de concesión de licencias se utiliza para recopilar los datos necesarios para informar a la Secretaría del Ozono y la Secretaría del Fondo.

Sistema inmune

El sistema inmune es la capacidad natural de nuestro cuerpo para combatir las enfermedades - virus, por ejemplo - y para recuperarse de ellas cuando estamos enfermos. La exposición a la radiación UV puede afectar nuestro sistema inmunológico.

Solicitudes pre-embarque

Las cantidades de bromuro de metilo aplicados inmediatamente antes y en relación con la exportación de un producto para cumplir los requisitos fitosanitarios o sanitarios impuestos por el país exportador o importador están exentos de control.

Solvente

Cualquier producto (acuoso u orgánico) diseñado para limpiar un componente o conjunto mediante la disolución de los contaminantes presentes en su superficie.

Sustancias controladas

Todas las sustancias que agotan el ozono enumeradas en los anexos A, B, C y E del Protocolo de Montreal, ya sea existentes como cuerpos puros o en mezclas, se conocen como sustancias controladas.

Sustancias de transición

En el marco del Protocolo de Montreal, un producto químico cuyo uso está permitido en sustitución de sustancias destructoras del ozono, pero sólo temporalmente debido a PAO de la sustancia o toxicidad. Por ejemplo, los HCFC son sustancias de transición

Sustancias del Anexo A

Un grupo específico de sustancias destructoras del ozono controladas por el Protocolo de Montreal que aparecen en un anexo del tratado. Este anexo contiene dos grupos de sustancias controladas, cinco CFC (Grupo I) y tres halones (Grupo II).

Sustancias del Anexo B

El anexo B contiene tres grupos de sustancias controladas, otros 10 CFC (Grupo I), tetracloruro de carbono (Grupo II) y el metilcloroformo (Grupo III).

Sustancias del Anexo C

El anexo C contiene tres grupos de sustancias controladas, 34 HCFC (Grupo I), 34 HBFC (grupo II) y el bromoclorometano (Grupo III).

Sustancias del Anexo E

El Anexo E contiene el bromuro de metilo (Grupo I).

Tetracloruro de carbono

Un solvente clorocarbonados (CCI 4) con un PAO de aproximadamente 1,1 que está controlado por el Protocolo de Montreal. Esta sustancia controlada que contiene cloro se incluye en el Grupo II del anexo B del Protocolo de Montreal. Se utiliza como materia prima en la producción de CFC y otras sustancias químicas y como solvente

Tiempo de vida en la atmósfera

Una medida del tiempo medio en que una molécula se mantiene intacta en la atmósfera.

Toneladas PAO

Datos de PAO ponderados se generan cuando una cantidad de una sustancia controlada se multiplica por su valor según el PAO. Por este procedimiento, en toneladas métricas se convierten en toneladas PAO, que indican el daño ambiental relativo en lugar de la cantidad física.

Troposfera

La parte inferior de la atmósfera terrestre, por debajo de 15 kilómetros (9 millas). La troposfera está por debajo de la estratosfera.

Unidad Nacional de Ozono

La unidad de gobierno en un país del Artículo 5 que es responsable del control de la estrategia de eliminación de SAO nacionales tal como se especifica en el programa en el país.

Uso esencial

Una excepción a la eliminación total de sustancias controladas se puede conceder para determinados usos esenciales, previa solicitud, de ser aprobado por la Reunión de las Partes sobre una base caso por caso. Esto requiere que la SAO sea necesaria para la salud, la seguridad o para el funcionamiento de la sociedad y ninguna alternativa aceptable esté disponible. Una exención general ha sido concedida para usos de laboratorio y analíticos. Para el proceso de uso esencial ver el Manual sobre propuestas de usos esenciales

UV-A

Los rayos UV-A representan aproximadamente el 90% de la radiación UV que alcanza la superficie de la Tierra debido a que la capa de ozono los deja pasar. Son los rayos UV menos fuertes, por lo que puede ser el menos peligroso.

UV-B

Los rayos UV-B representan aproximadamente el 10% de la radiación UV que alcanza la superficie de la Tierra. UV-B causa el mayor daño a la salud humana. el agotamiento de la capa de ozono causa un aumento significativo de la radiación UVB que alcanza la Tierra, lo cual es peligroso no sólo para nosotros, sino también para las plantas y animales

UV-C

Los rayos UV-C son bloqueados por la capa de ozono. Son extremadamente fuertes y peligrosos

Ventilar

Una práctica de servicio en el que se permite intencionalmente que el vapor del refrigerante escape hacia la atmósfera después de que el líquido refrigerante se ha recuperado. Esta práctica ya no es aceptable.

Vórtice polar

Un área semi-aislada de la circulación ciclónica que se forma cada invierno en la estratosfera polar. El vórtice del polo sur es más fuerte que el del norte. El vórtice aumenta el agotamiento del ozono al retener aire muy frío que contiene aerosoles donde tienen lugar reacciones agotan el ozono.

acrónimos y abreviaturas

CEIT	País con economía en transición
CFC	Clorofluorocarbonos
COP	Conferencia de las Partes
COT	Comité de Opciones Técnicas del GETE
CTC	tetracloruro de carbono
DTIE	División de Tecnología, Industria y Economía
EXCOM	Comité Ejecutivo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GETE	Tecnología y el Grupo de Evaluación Económica
HBFC	Hidrobromofluorocarbonos
HC	Hidrocarburos
HCFC	Hidroclorofluorocarbonos
HFC	hidrofluorocarbono
HPA	Hidrocarburos propelente de aerosoles
IDM	inhalador de dosis con medida
IPS	inhalador de polvo seco
LVC	país consumidor de poco SAO
MAC	Equipo móvil de aire acondicionado
MCF	Metilcloroformo (1,1,1 tricloroetano)
MOP	Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal
OEWG	Reunión del Grupo de Trabajo de composición abierta
OMA	Organización Mundial de Aduanas
OMI	Organización Marítima Internacional
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organización No Gubernamental
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PAC	Programa de Asistencia para el Cumplimiento (PNUMA)
PAO	Potencial de Agotamiento de Ozono
PCET	Plan de Control de Eliminación Total
PCG	potencial de calentamiento global
PCR	plan de control de refrigerantes
PFC	perfluorocarbono
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SA	Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (en las aduanas)
SAO	Sustancias que agotan la capa de ozono
TCA	Tricloroetano TCA (1,1,1 tricloroetano)
TEWI	impacto en el calentamiento total equivalente
UNESCO	Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de Naciones Unidas para la Infancia
UNO/NOU	NOU, Unidad Nacional de Ozono
UV	radiación ultravioleta UV

referencias

01 el agujero

UNEP/DTIE (2007). Brief primer on the Montreal Protocol: The treaty, chemicals controlled, achievements to date, and continuing challenges

D.W. Fahey (2006). Twenty questions and answers about the ozone layer: 2006 Update 2006, NASA 2006, WMO/UNEP

UNEP (2005). Basic Facts and Data on the Science and Politics of Ozone Protection. Backgrounder for journalists: <http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/part1.html> (Last accessed 9th October 2009)

02 los culpables: sustancias que agotan el ozono (SAO)

US Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (2007). Achievements in Stratospheric Ozone Protection. Progress Report. Washington

UNEP/DTIE (2007). Brief primer on the Montreal Protocol: The treaty, chemicals controlled, achievements to date, and continuing challenges

refrigeración y aire acondicionado

Technical Options Committee (2006). Report Of The Refrigeration, Air Conditioning And Heat Pumps: http://ozone.unep.org/teap/Reports/RTOC/rtoc_assessment_report06.pdf

International Energy Agency, Satoru Koizumi (2007). Air Conditioners In Developing Countries And The Role Of Cdm

Technology and Economic Assessment Panel (2009): "Assessment of the alternatives to HCFCs and HFCs and update of the TEAP Supplement Report data"

Technology and Economic Assessment Panel (May 2009): Report Of The Technology And Economic Assessment Panel, volume 1, Progress Report: <http://www.pnas.org/content/106/27/10949.full.pdf>

Greenpeace International (2008). Cool Technologies: Working Without Hfcs. Examples of HFC-Free Cooling Technologies in Various Industrial Sectors

óxido nítrico y bromuro de metilo

David Sassoon, may 4th, 2009. Administration rift over handling super-ghgs continues: <http://solveclimate.com/blog/20090504/administration-rift-over-handling-super-ghgs-continues>

UNEP (2001). Handbook on Essential Use Nominations: <http://www.unep.org/OZONE/pdfs/TEAP-Essential-Use-HB-2001-final.pdf>

Eric A. Davidson (2009). The contribution of manure and fertilizer nitrogen to atmospheric nitrous oxide since 1860. In: Nature and geoscience online edition, August 2009.

Janet Raloff : Nitrous oxide fingered as monster ozone slayer. In: Science News web edition (August 2009) http://www.sciencenews.org/view/generic/id/46776/title/Nitrous_oxide_fingered_as_monster_ozone_slayer

Methyl bromide alternatives: TEAP Progress Report May 2009

Sierra club, <http://www.sierraclub.ca/national/postings/montreal-protocol.html>

03 interrelación de causas de destrucción: mayores temperaturas, nubes estratosféricas polares y un clima cambiante

Environmental Investigation Agency (2006). Turning up the heat: Linkages between ozone layer depletion and climate change: The urgent case of HCFCs and HFCs

04 consecuencias y efectos 1: radiación UV y ecosistemas

Bazzaz F., W. Sombroek (1996). Global Climate Change and Agricultural Production. FAO, Rome, and John Wiley & Sons, Chichester

Blaustein Andrew R. (not dated). Amphibian Population Declines. In <http://www.waterencyclopedia.com/A-Bi/Amphibian-Population-Declines.html>

Ilyas, Mohammad (ed.) (1991). Ozone Depletion. Implications for the Tropics. University of Science Malaysia and UNEP, Nairobi

Milchunas Daniel, King J., Mosier A., Moore J., et al. UV Radiation Effects on Plant Growth and Forage Quality in a Shortgrass Steppe Ecosystem. In Photochemistry and Photobiology(2004). (http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3931/is_200405/ai_n9446040)

UNEP Division on Economy, Trade and Environment (2000): Methyl Bromide Alternatives for North African and Southern European Countries. Paris

Zepp R., D. Erickson, N. Paul, B.Sulzberger (2007). Interactive effects of solar UV radiation and climate change on biogeochemical cycling. In Photochemical and Photobiological Sciences. 2007 Mar;6(3):286-300

05 consecuencias y efectos 1: radiación UV y salud humana

Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Laboratory for Radiation Research 2007. (www.rivm.nl/milieuStoffen/straling/zomertema_uv) redirects to <http://www.rivm.nl/milieuportaal>

Australian Institute of Health and Welfare (AIHW) & Australasian Association of Cancer Registries (AACR)(2004). Cancer in Australia 2001. Cancer Series Number 28. Canberra: AIHW.

Australian Institute of Health and Welfare (2005). GRIM (General Record of Incidence of Mortality) Books. Canberra: AIHW. (<http://www.sunsmart.com.au/browse.asp?ContainerID=1752>)

Jones R. R., Wigley T. (eds.) (1989). Ozone Depletion. Health and Environmental Consequences. Wiley Science Editors, New York, Chichester, Brisbane Toronto, Singapore

Lucas R., T. McMichael, W. Smith, B. Armstrong (2006). Solar Ultraviolet Radiation. Global burden of disease from solar ultraviolet radiation. Environmental Burden of Disease Series, No. 13. World Health Organization, Geneva

Prüss-Üstün A. and C. Corvalán (2006). Preventing Disease Through Healthy Environments - Towards an estimate of the environmental burden of disease. WHO, Geneva

06 movilización 1: protección solar y campañas de sensibilización

World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (2002). Global Solar UV Index. A Practical Guide. WHO Geneva <http://www.who.int/uv/publications/en/GlobalUVI.pdf>

07 movilización 2: diplomacia ambiental exitosa – el Protocolo de Montreal

Stephen O Andersen, K Madhava Sarma (2002). Protecting the Ozone Layer, the United Nations History, UNEP, Earthscan Publishing

US Environmental Protection Agency, Achievements in Stratospheric Ozone Protection, Progress report, April 2007

Sharon L. Roan (1989). The 15 year evolution of a sudden global emergency. Ozone crisis, Wiley Science Editors, New York, Chichester, Brisbane Toronto, Singapore.

Benedick, Richard E (1999). The Indispensable element in the Montreal Ozone Protocol. IN EARTHmatters ~ Science & Environmental Negotiations THE COLUMBIA EARTH INSTITUTE. Fall 1999

Fahey DW (2006). Twenty questions and answers about the ozone layer: 2006 Update.

UNEP/DTIE (2007). Brief primer on the Montreal Protocol: the treaty, chemicals controlled, achievements to date, and continuing challenges (unpublished draft)

UNEP/DTIE (2007). The Montreal Protocol in 2007 – 20 Years of progress - A success in the making. (unpublished draft)

Velders G. J. M., S. O. Andersen, J.S. Daniel, D. W. Fahey, M. McFarland (2007). The importance of the Montreal Protocol in protecting the climate

UNEP (September 2009). Ozone Treaty Anniversary Gifts Big Birthday Present to Human Health and Combating of Climate Change. Press release.

UNEP, Montreal Protocol (2009). Report of the Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol on the progress made in reducing emissions of controlled substances from process-agent uses for the period 2007–2008

08 movilización 3: garantía de fondos para empapar el agujero

Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol (2005). Creating a real change for the environment. Brochure

09 la enseñanza de montreal 1: el secreto del éxito

Cook, Elisabeth (ed.) (1996). Ozone Protection in the United States. Elements of Success. World Resources Institute, Washington DC.

Roan, Sharon L. (1989). Ozone Crisis. The 15 Year Evolution of Sudden Global Emergency. Wiley Science Editors, New York, Chichester, Brisbane Toronto, Singapore.

Simonis Udo E. Kyoto I + Montreal = Kyoto II ? Wer zu spät kommt, den bestraft das Klima. In Freitag 49, 2005.

UNEP/DTIE, INWENT, CNP+L (2006). Environmental Agreements and Cleaner Production. Questions and answers.

UNEP/DTIE, UNIDO (2002). Changing Production Patterns: Learning from the Experience of National Cleaner Production Centres.

UNEP/DTIE (2004). The Cleaner Production Companion.

Reiner Grundmann (2006). Ozone and Climate Scientific Consensus and Leadership. In: Science, Technology, & Human Values, Volume 31 Number 1

10 la enseñanza de montreal 2 ¿Cómo afecta la eliminación progresiva de sustancias que agotan el ozono a la regulación de la temperatura?

Environmental Investigation Agency (2006). Turning Up the Heat. Linkages between ozone layer depletion and climate change: The urgent case of HCFCs and HFCs

IPCC/TEAP, Bert Metz, Lambert Kuijpers, et.al. (Eds) 2005. Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons Cambridge University Press, UK

Guus J. M. Velders et al. (July 2009): The large contribution of projected HFC emissions to future climate forcing

OzonAction Special Issue (September 2008): HCFC Phase out: Convenient Opportunity to Safeguard the Ozone Layer and Climate: http://www.refrigerantsnaturally.com/assets/files/download/pdf/reports/UNEP_Ozone_action_%20report_2008.pdf

<http://www.ipcc.ch/>

UNEP Climate Assistance Programme (2009) Fact Sheet Applications of HCFCs and blends containing HCFCs

Institute for Governance & Sustainable Development (July 2009): Frequently asked questions about destroying ozone-depleting substance banks under the Montreal Protocol,

www.igsd.org/documents/IGSDHFCFAQGenevaJuly2009-1.pdf

11 el legado: bancos de sustancias que agotan el ozono (SAO)

Environmental Investigation Agency (2009). Recovery and destruction of ods banks: Immediate action for Global climate protection. <http://www.eia-international.org/>

12 efectos secundarios: comercio ilegal de sustancias que agotan el ozono (SAO)

Environmental Investigation Agency (2005). Controlling the ODS Trade; The need to strengthen licensing systems.

Environmental Investigation Agency (2003). Lost in Transit; Global CFC Smuggling Trends and the Need for a Faster Phase out.

Environmental Investigation Agency (2001). Under the Counter; China's Booming Illegal Trade in Ozone Depleting Substances.

OzoneAction Newsletter Special Supplement Number 6 (2001). Illegal Trade in Ozone Depleting Substances – is there a hole in the Montreal Protocol?

UNEP/DTIE, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, Environment Canada, MOFA Finland, WCO and Current Technologies Corporation (2001). Training Manual for Customs Officers; Saving the Ozone Layer: Phasing out ODS in Developing Countries.

UNEP ROAP (2006). Illegal trade in ODS in Asia and the Pacific.

Environmental Investigation Agency (2001). Unfinished business: The Continued Illegal Trade in Ozone Depleting Substances and the Threat Posed to the Montreal Protocol.

Ozone Secretariat (2002). Study on Monitoring of International Trade and Prevention of Illegal Trade in ODS, Mixtures and Products Containing ODS (Decision XIII/12), http://ozone.unep.org/Meeting_Documents/owg/22owg/22owg-4.e.pdf (Last accessed 9th October 2009)

Charles W. Schmidt. Environmental Crimes: Profiting at the earth's expense. In Environmental Health Perspectives, Volume 112, Number 2, February 2004

sitios web recomendados

general

The ozone hole tour (educational website by the University of Cambridge): www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/index.html

Ozone protection website of the European Commission: <http://ec.europa.eu/environment/ozone>

U.S. Environment Protection Agency's Ozone website: www.epa.gov/ozone

Ozone information by a private NGO: www.theozonehole.com

01 el agujero

Earth System Research Laboratory of NOAA: Ozone measurements: www.esrl.noaa.gov/gmd/about/ozone.html

Near real-time ozone column predictions and measurements (European Space Agency): www.temis.nl/protocols/O3total.html

British Antarctic Survey Ozone Bulletin: www.antarctica.ac.uk/met/jds/ozone

<http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/part1.html>

US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Stratospheric ozone webpage: www.ozonelayer.noaa.gov

US National Aeronautics and Space Administration (NASA), Ozone Hole Watch: <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/facts/hole.html>

US National Aeronautics and Space Administration (NASA), Earth Observatory (data and images): <http://earthobservatory.nasa.gov/Observatory/Datasets/ozone.toms.html>

02 los culpables: sustancias que agotan el ozono (SAO)

UNEP/DTIE, Trade names of chemical products containing ozone depleting substances and their alternatives database: www.uneptie.org/ozonaction/information/tradenames/main.asp

UNEP/DTIE, Montreal Protocol Control Measures by Substance (phase-out schedules): www.uneptie.org/ozonaction/information/tradenames/trade_schedule_main.asp

03 interrelación de causas de destrucción: mayores temperaturas, nubes estratosféricas polares y un clima cambiante

US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Polar Stratosphere and Ozone Depletion page: www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/polar/polar.shtml

05 consecuencias y efectos 1: radiación UV y salud humana

Question and answers on effects of UV radiation on human health: www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/en/index.html

International Agency for Research on Cancer (databases): <http://www-dep.iarc.fr>

International Agency for Research on Cancer (IARC), CANCER-Mondial databases: www-dep.iarc.fr

06 movilización 1: campañas de protección solar

World Health Organization Intersun programme: www.who.int/uv/intersunprogramme/en

Australia's UV protection site: www.sunsmart.com.au

07 y 08 el Protocolo de Montreal y el Fondo Multilateral

Ozone Secretariat (the secretariat coordinating the implementation of the Vienna Convention and Montreal Protocol) www.uneptie.org/ozone

Assessment Panels providing scientific background for the Montreal Protocol: http://ozone.uneptie.org/Assessment_Panels

Frequently Asked Questions about the Montreal Protocol: http://ozone.uneptie.org/Frequently_Asked_Questions

OzonAction Branch; www.uneptie.org/ozonaction

The Multilateral Fund (Funding mechanism to ensure compliance with MP): www.multilateralfund.org

United Nations Development Programme (UNDP) ozone-related activities: www.undp.org/chemicals/montrealprotocol.htm

World Bank ODS phase out projects: <http://go.worldbank.org/K5RY1P1670>

09 la enseñanza de montreal 1: el secreto del éxito

HCFC national regulations: <http://www.arap.org/regs/>

12 efectos secundarios: comercio ilegal

Environmental Investigation Agency (NGO specialised in detecting environment-related crime): www.eia-international.org and www.eia-international.org/campaigns/global_environment

Green Customs: www.greencustoms.org

Interpol: www.interpol.int

Workshop of Experts from Parties on Illegal Trade in ODS: http://ozone.uneptie.org/Meeting_Documents/illegal-trade/index.asp

Basel Convention (Hazardous waste convention): www.basel.int



Multilateral Fund
for the Implementation of the Montreal Protocol



A lo largo de más de dos décadas, los esfuerzos de las Partes del Protocolo de Montreal han plasmado realidades científicas en decisiones políticas tendientes a llevar a cabo acciones concretas sobre el suelo. La experiencia de este Protocolo puede actuar como una guía y como ejemplo inspirador del sistema multilateral en su máxima expresión y debe contribuir a crear cada vez mayor confianza para futuros acuerdos multilaterales relacionados con el medio ambiente.

Esta segunda edición revisada de “Gráficos vitales sobre el Ozono” arroja una luz sobre las últimas decisiones adoptadas por las Partes en el Protocolo de Montreal para acelerar la eliminación de los HCFC y las implicaciones que esto tiene en el uso de productos químicos de reemplazo. Asimismo se centra en las relaciones con el clima, tanto en lo físico en la atmósfera como en el terreno institucional de las negociaciones de los tratados internacionales, y debate sobre los problemas pendientes planteados por la gran cantidad de bancos asesinos de ozono que siguen presentes en los equipos en uso y fuera de uso, que serán seguros para la atmósfera sólo cuando sean destruidos por completo.