



Acciones implementadas por Costa Rica para la preservación de la capa de ozono

20 años de acciones exitosas



Una atmósfera saludable es el futuro que queremos

Tabla de contenidos

Resumen	1
Prólogo	2
Agradecimientos	3
Contexto Mundial	4
I. Convenio de Viena	4
II. Protocolo de Montreal	4
III. Enmiendas al Protocolo de Montreal	4
Contexto Nacional	5
I. Implementación del Protocolo de Montreal en Costa Rica	5
II. Evolución del uso de sustancias agotadoras de Ozono (SAOs) en Costa Rica	5
III. Estrategias de eliminación gradual para SAOs implementadas a nivel mundial	7
IV. Eliminación del Consumo de HCFC en espuma de poliuretano para la fabricación de refrigeradores domésticos	12
V. Destrucción de SAOs en Costa Rica	12
VI. Estrategia de eliminación gradual del consumo de bromuro de metilo	13
VII. Control de la importación de SAOs y sus alternativas	14
VIII. Estrategia de capacitación y concienciación para la protección de la capa de ozono	15
IX. Eco-Competitividad	17
X. Desafíos	17
XI. Reconocimientos	19

Créditos

Oficina Técnica del Ozono
Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
Ministerio de Ambiente y Energía

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Costa Rica - 2014

Resumen

El éxito de Costa Rica en el cumplimiento del Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono es producto del esfuerzo conjunto de muchos actores, donde destaca la participación del Gobierno como ejecutor de las diferentes actividades; el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo como agencia de implementación; el sector empresarial beneficiario directo, comprometido con cada una de las acciones desarrolladas, y la ciudadanía en general, siempre preocupada por apoyar iniciativas que mejoren su calidad de vida sin impactar el ambiente.

En 1991 Costa Rica emprende un arduo camino para tratar de minimizar el impacto sobre la capa de ozono y el calentamiento global, con acciones como la ratificación del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal y sus enmiendas.

En el marco de la implementación de este Protocolo, se alcanzó en el 2010 la eliminación de la importación de sustancias sintéticas como los clorofluorocarbonos (CFC) que agotan la capa de ozono y producen calentamiento global, utilizadas en Costa Rica desde la década de los cincuenta, como agentes refrigerantes en sistemas de refrigeración y aire acondicionado, lo cual es uno de nuestros grandes logros. Para alcanzar esta meta se brindó asistencia técnica a cerca de 1.000 técnicos y se ofrecieron incentivos económicos para la reconversión de sistemas de refrigeración, al sector industrial, comercial y la flota pesquera; esta última consumía alrededor del 60% del total de las importaciones nacionales de CFC. Estos objetivos fueron alcanzados gracias al apoyo financiero y técnico del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.

En el año 2013 se logró prohibir por completo la importación de bromuro de metilo como fumigante de suelos para uso agrícola; actualmente este producto solamente se utiliza con fines cuarentenarios y de preembarque supervisados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El uso de sustancias alternativas a los CFC, como los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y los hidrofluorocarbonos (HFC), es un nuevo reto que como país hemos adquirido. Los HCFC agotan la capa de ozono aunque en un menor grado, pero cuentan con un alto potencial de calentamiento global, por lo cual están siendo regulados a través de un sistema de cuotas de importación y se tiene prevista su eliminación total en el año 2030. Los hidrofluorocarbonos (HFC) son otra de las alternativas disponibles en el mercado, pero poseen un alto potencial de calentamiento atmosférico, aunque igualmente se trabaja en la adaptación de tecnologías más amigables que ayuden a reducir su consumo.

Conscientes de la problemática ambiental ocasionada por el uso inadecuado de este tipo de sustancias, el país decide apostar por los refrigerantes naturales como el amoníaco, el dióxido de carbono o los hidrocarburos que no agotan la capa de ozono e impactan sobre el cambio climático de una forma muy reducida. El reto es grande y las necesidades de creación de capacidades nacionales para la adopción de esta medida son muchas, lo cual puede tener repercusiones importantes en diferentes sectores económicos, pero somos un país comprometido con el ambiente y con las futuras generaciones por lo que continuaremos aunando esfuerzos para lograrlo. ●

Prólogo

EL Protocolo de Montreal, adoptado por nuestro país hace 20 años, es el único que cuenta con la categoría de universal, pues ha sido suscrito por todos los países del mundo. Esto significó unir esfuerzos y construir consensos alrededor de un tema que para todos era crucial: la protección de la capa de ozono.

Dejando de lado las diferencias de posiciones y trascendiendo fronteras, se logró alcanzar un instrumento que desde hace más de dos décadas viene guiando esfuerzos en esta materia, en todos los países del mundo.

Como herencia de ese proceso internacional, la experiencia de Costa Rica en el cumplimiento con los compromisos del Protocolo también ha estado marcada por la confluencia, las sinergias y la unión de voluntades tanto del sector público como del privado. Solo así se pueden entender los logros y avances del país durante estos años.

Los resultados que se presentan en este documento deben ser vistos como un logro colectivo, en el cual cada actor clave hizo su aporte. En cada una de las acciones para el cumplimiento del Protocolo hubo un sector, un grupo de profesionales, productores, empresas, funcionarios públicos que estuvieron comprometidos con que se alcanzaran las metas que el país se había propuesto.

Gracias al trabajo de cada uno de ellos es que, sólo por citar algunos logros, se dejaron de usar los clorofluorocarbonados (CFC), que no se importan en nuestro país desde el 2010, o que en el 2013 fuimos el primer país de la región centroamericana que eliminó el uso del bromuro de metilo como fumigante de suelos, especialmente en la producción de melón, siendo que en años anteriores ya se había dejado de usar esta sustancia en cultivos de flores y tabaco; se logró un efectivo control del tráfico ilícito de sustancias agotadoras de la capa de ozono y se capacitó a técnicos de refrigeración y aires acondicionados en nuevas tecnologías.

Nuevos retos nos trae la meta país de eliminar en un lapso de 15 años los HCFC, sobre lo cual ya se está trabajando, y con ello se está promoviendo en el sector productivo un enfoque de eco-eficiencia, en la medida que se busca reducir los impactos negativos en la naturaleza, minimizando emisiones, residuos, sustancias tóxicas y con mayor eficiencia energética.

Para seguir avanzando, es fundamental mantener sintonizadas la agenda de gobierno y la agenda empresarial, las cuales deben tener como norte la sostenibilidad, que se fundamenta en crear más bienes y servicios utilizando menos recursos y generando menores impactos; hacia ello es que debemos seguir avanzando, pues es la única ruta segura hacia el desarrollo sostenible, modelo que el país adoptó desde hace muchas décadas atrás. ●



Dr. René Castro Salazar
Ministro de Ambiente y Energía

Agradecimientos

EL éxito de la implementación del Protocolo de Montreal en Costa Rica es el resultado del esfuerzo de múltiples instituciones, públicas y privadas, preocupadas por detener el impacto de las sustancias que agotan la capa de ozono y producen calentamiento global. Por ello externamos nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes entidades y personas:

Al Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal por apoyar cada una de las iniciativas desarrolladas.

Al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con sede en Costa Rica, a todos los representantes residentes y a todos los oficiales que nos han acompañado durante estos 20 años de arduo pero exitoso trabajo. Gracias por su apoyo sistemático como agencia implementadora de los Proyectos adscritos al Protocolo de Montreal.

A la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente y Energía, como Punto Focal del Protocolo de Montreal e instancia ejecutora de los proyectos. A los colaboradores de la Oficina Técnica del Ozono por su compromiso en

cada una de las iniciativas desarrolladas, a la Dirección General de Aduanas (DGA) y a la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER) por su apoyo en el monitoreo y control de las sustancias agotadoras de ozono. Al Ministerio de Educación Pública, a las universidades, al Instituto Nacional de Aprendizaje, a la Fundación Samuel y a la Cámara de Industrias de Costa Rica por su colaboración en los diferentes procesos implementados.

Un agradecimiento muy especial a los socios y beneficiarios de los proyectos ejecutados para reducir gradualmente el consumo de sustancias agotadoras de ozono, a los productores de melón, sandía, fresas y tabaco; a los empresarios del sector pesquero en Puntarenas y lechero en Monteverde; a la empresa Atlas Industrial-Mabe; a los importadores de gases refrigerantes; a los talleres de refrigeración industrial, comercial, doméstica y automotriz.

Gracias a todos ellos es que hoy hablamos de más de 20 años de acciones exitosas para eliminar los CFC y el bromuro de metilo e iniciar un proceso promisorio para reducir y llegar a eliminar los HCFC y otros gases que amenazan la capa de ozono y el calentamiento global. ●

Contexto mundial

I. Convenio de Viena

El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono entró en vigor el 22 de septiembre de 1988 y en el año 2009 se convirtió en el primer convenio en alcanzar ratificación universal. Como parte de sus obligaciones se promueve la cooperación entre los países parte, en torno a la investigación y el intercambio de información acerca de los efectos adversos que producen las actividades humanas sobre la capa de ozono, y la adopción de medidas administrativas y legales para reducir dichos efectos. Para apoyar a los países en vías de desarrollo en la implementación de este Convenio se creó el Protocolo de Montreal. Costa Rica aprobó su adhesión al Convenio en 1991 a través de la Ley 7228.

II. Protocolo de Montreal

El Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono es una iniciativa que surgió con el objetivo de apoyar a los países que forman parte de él, en la reducción de la producción y el consumo de sustancias que agotan la capa de ozono, disminuyendo de esta manera su liberación a la atmósfera. Este Protocolo ha sido enmendado en cuatro ocasiones para facilitar el control de nuevos químicos e implementar un mecanismo financiero que facilite el cumplimiento de los compromisos adquiridos por los países en desarrollo. El Protocolo de Montreal se firmó en 1987 y entró en vigor en 1989; Costa Rica lo ratificó a través de la Ley 7223 en 1991, y actualmente ha sido ratificado por 196 países más, incluyendo las grandes potencias del mundo.

La asistencia financiera se brinda a través del Fondo Multilateral, el cual fue creado en 1990 para apoyar a aquellos países cuyo nivel de consumo anual per cápita de sustancias agotadoras del ozono (SAO) fuera inferior a 0,3 kilogramos. La asistencia a los países está dirigida hacia la reconversión industrial, asistencia técnica, capacitación y creación de capacidades, lo cual se ha traducido en la eliminación de más de 460.000 toneladas de PAO (Potencial de Agotamiento de Ozono) de sustancias controladas. En la actualidad, 148 de los 197 países partes que han suscrito el Protocolo de Montreal reúnen estos criterios, y se les conoce como los países Artículo 5.

La universalización del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal es la culminación de muchos años de esfuerzos por parte de la comunidad internacional para garantizar que los tratados sobre la protección del ozono sean aplicados a nivel mundial.

Marco González

El Fondo Multilateral está dirigido por un Comité Ejecutivo, con igual número de miembros de países desarrollados y en desarrollo.

La universalización del Convenio de Viena y del Protocolo de Montreal es la culminación de muchos años de esfuerzos por parte de la comunidad internacional para garantizar que los tratados sobre la protección del ozono sean aplicados a nivel mundial.

III. Enmiendas al Protocolo de Montreal

- Enmienda de Londres

El Protocolo de Montreal fue enmendado por primera vez en 1990 para incorporar a la lista de sustancias controladas 10 Clorofluorocarbonos (CFC) más, el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo, y proponer una reducción gradual en la producción y el consumo de estas sustancias. Esta enmienda ha sido ratificada por 197 países, Costa Rica la ratificó en 1998 a través de la Ley 7808.

- Enmienda de Copenhague

En 1992 se realizó la segunda enmienda, donde se incluyó a los hidroc fluorocarbonos (HCFC) y a los hidrobromofluorocarbonos (HBFC) como sustancias controladas. Adicionalmente se incorporó el bromuro

de metilo y se propuso la reducción gradual en la producción y consumo de los mismos. Paralelamente se ajustó y aceleró el calendario de eliminación para los halones, los clorofluorocarbonos, el metilcoloroformo y el tetracloruro de carbono. Costa Rica ratificó esta enmienda en 1998, a través de la Ley 7808, igual que 195 países más.

- Enmienda de Montreal

El Protocolo fue enmendado nuevamente en 1997 para establecer un sistema de licencias para la importación y exportación de sustancias controladas por el mismo, ya sean nuevas, usadas, recicladas o regeneradas, con el objetivo de recopilar información que posteriormente sería notificada al Protocolo de Montreal y a la Secretaría del Fondo Multila-

teral. Actualmente esta enmienda ha sido ratificada por 196 países incluyendo Costa Rica, en 2005 a través de la Ley 8443.

- Enmienda de Beijing

En 1999 el Protocolo fue enmendado por última vez. En este documento se incorporó al "bromoclorometano" dentro de la lista de sustancias controladas y se obligó a los estados parte a no importar bajo ninguna circunstancia sustancias controladas procedentes de un país que no haya ratificado el Protocolo de Montreal y sus enmiendas. El reporte de las importaciones de sustancias utilizadas para aplicaciones de cuarentena se hizo obligatorio. Esta enmienda fue ratificada por Costa Rica en 2008 a través de la Ley 8670 y por 193 países más. ●

Contexto nacional

I. Implementación del Protocolo de Montreal en Costa Rica

Costa Rica se sumó a los esfuerzos de la comunidad internacional para proteger la capa de ozono con la firma del Protocolo de Montreal en 1987. Con este objetivo se crea la "Oficina Técnica del Ozono", actualmente adscrita a la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, del Ministerio de Ambiente y Energía, como una entidad encargada de propiciar y aplicar la adopción de medidas que salvaguarden la integridad de la capa de ozono y, en forma paralela, eviten el calentamiento global producto del uso desmedido de sustancias como los CFC, los HCFC o los HFC, que son refrigerantes sintéticos. Los HFC o Hidrofluorocarbonos no agotan la capa de ozono pero sí cuentan con un alto potencial de calentamiento global, por lo que la reducción de su consumo también debe ser un objetivo del país. Actualmente estas iniciativas responden a la meta propuesta por Costa Rica para llegar a ser "carbono neutral" en el año 2021, en el marco de la Agenda de Cambio Climático propuesta por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) actual, como una prioridad.

II. Evolución del uso de las sustancias agotadoras de ozono (SAOs) en Costa Rica

El uso de refrigerantes halogenados como los clorofluorocarbonos (CFC) o los hidroc fluorocarbonos (HCFC) se generalizó en Costa Rica desde los años 50,

al igual que en otros países, como una alternativa al uso de hidrocarburos en equipos de refrigeración y aire acondicionado; esto básicamente por no contar con los requerimientos mínimos de seguridad en la tecnología disponible en el mercado en aquel momento.

Estas sustancias presentaban características ideales para ser utilizadas en equipos de refrigeración y climatización en los hogares y oficinas, ya que garantizaban eficiencia de enfriamiento, estabilidad para concluir los ciclos de refrigeración, baja inflamabilidad y ausencia de toxicidad, pero son la principal fuente de

Durante las últimas décadas se promovió el uso de los HFC, como una alternativa para aquellos refrigerantes con potencial de agotamiento de ozono (PAO), hoy en día conocemos que ésta familia de refrigerantes posee un alto potencial de calentamiento Global (PCG).

agotamiento de ozono en la atmósfera, por lo que Costa Rica se sumó a la mayor parte de los países de la comunidad internacional para eliminar el uso de los CFC desde el 2010. Los HCFC aún se comercializan pero de una forma restringida y se espera llegar a eliminar completamente su utilización a partir del 2035.

Durante las últimas décadas se promovió fuertemente el uso de los hidrofluorocarbonos (HFC), como una alternativa más amigable a aquellos refrigerantes con un alto potencial de agotamiento de ozono (PAO); pero recientemente se descubrió que, pese a no tener efecto alguno sobre la capa de ozono, estos gases poseen un alto potencial de calentamiento global (PCG), por lo que la opción ecológicamente más viable es el retorno

a los inicios de la refrigeración con el uso de refrigerantes naturales, pero haciendo uso de tecnologías que no representen un riesgo ni para el usuario del equipo, ni para el técnico de mantenimiento, y adicionalmente no impacten sobre la capa de ozono o produzcan calentamiento global. Los Hidrofluoroolefinas (HFO) son otras de las sustancias alternativas, pero igualmente presentan un potencial de calentamiento global.

A continuación se muestran algunos valores que ilustran el potencial de agotamiento de ozono (PAO) y el potencial de calentamiento global (PCG), para las sustancias reguladas por el Protocolo que más se han comercializado en el país; algunas de ellas como los CFC ya han sido prohibidas.

Cuadro 1.
Valores de PAO y PCG para algunas sustancias controladas por el Protocolo de Montreal.

Sustancia	PAO	PCG
CFC 11	1	4450
CFC 12	1	7300
Bromuro de metilo	0,6	5
HCFC 22	0,055	1810
HCFC 123	0,02	77
HCFC 141b	0,11	725
HFC 134	0	1300

Fuente:
Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer Seventh edition (2006)

El Plan de Gestión para la Eliminación de los HCFC en Costa Rica, establece cuotas de importación para estas sustancias a partir del año 2013 y hasta su completa eliminación en el año 2035.

En Costa Rica la preocupación por el uso desmedido de los refrigerantes sintéticos y sus potenciales efectos sobre el ambiente inició en década de los 90s, con la ratificación del Protocolo de Montreal. La evolución en el uso de estos refrigerantes sintéticos agotadores de la capa de ozono y sus alternativas, se resume en la Figura 1.

Dentro de las SAOs también se clasifica el agroquímico "bromuro de metilo" y los halones utilizados como carga en algunos extintores. El bromuro de metilo fue utilizado en Costa Rica como fumigante de uso agrícola y en usos cuarentenarios; pero a partir del año 2013 se prohíbe su importación para uso agrícola. En el caso de los halones su importación a Costa Rica fue prohibida desde el año 2010.

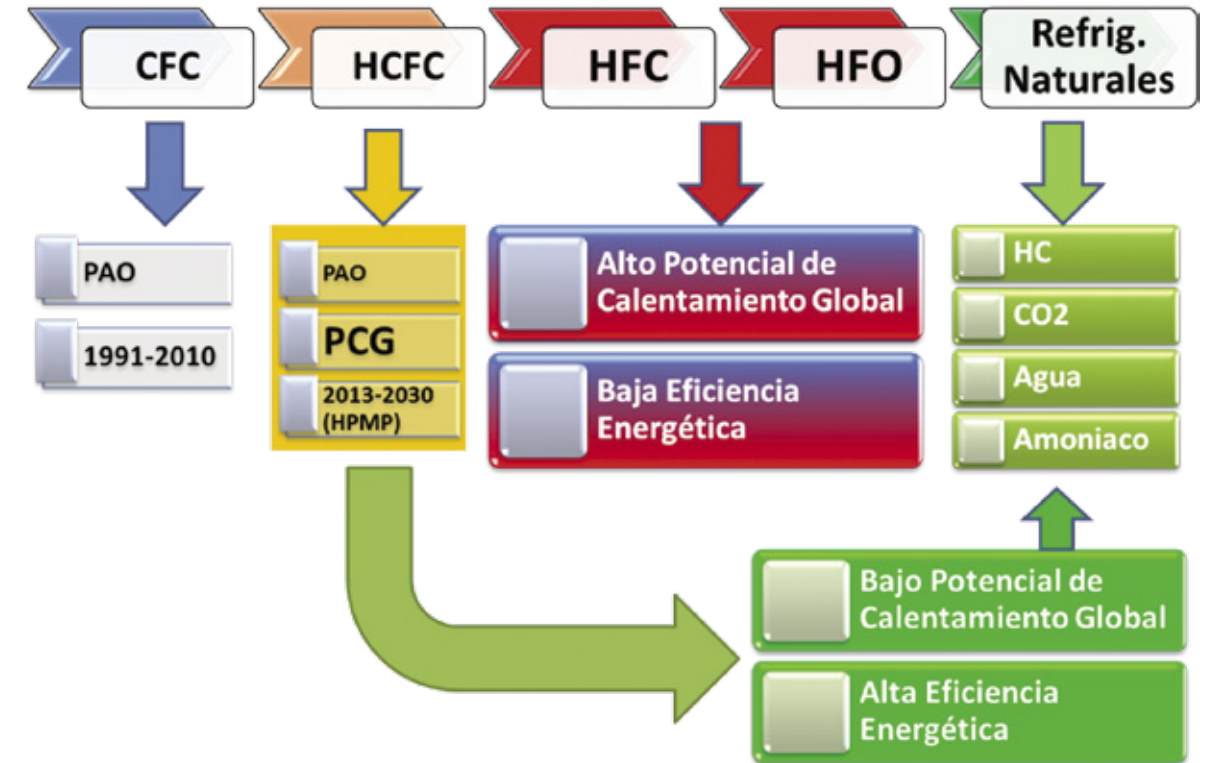


Figura 1.
Evolución del uso de refrigerantes en Costa Rica

Leyenda: CFC: Clorofluorocarbonos, HCFC: Hidroclorofluorocarbonos, HFC: Hidrofluorocarbonos, HFO: Hidrofluoroolefinas
HC: Hidrocarburos, PAO: Potencial de Agotamiento de Ozono, PCG: Potencial de Calentamiento Global

III. Estrategias de Eliminación gradual para SAOs implementadas a nivel mundial

1. Eliminación Gradual de Clorofluorocarbonos (CFC)

La estrategia para la eliminación gradual del uso de refrigerantes CFC, inició su implementación en el 2004 y finalizó sus actividades en el 2010 con la prohibición nacional de su importación.

Dentro de los programas que se implementaron en Costa Rica en el marco de esta estrategia podemos mencionar los siguientes:

Incentivos para sector Industrial, Comercial y Flota Pesquera

A nivel de la flota pesquera se lograron reconvertir los sistemas de refrigeración de 37 embarcaciones camaroneras, equivalente al 85% de la flota. Este sector se consideró primordial por representar una de las mayores demandas de gas refrigerante, específicamente de CFC,

a nivel nacional, el cual consumía el 60% de la importación anual de este tipo de refrigerante en el año 2003.



El programa brindó asistencia técnica y económica a los empresarios del sector pesquero, quienes tomaron acciones para mejorar el estado físico de los sistemas de refrigeración que contenían refrigerantes agotadores de ozono. Como resultado, se logró sustituir este gas por un refrigerante de bajo o cero potencial de agotamiento de ozono. Las acciones se centralizaron en la provincia de Puntarenas ya que aquí se concentra, principalmente, la actividad pesquera del país en la modalidad de línea y de arrastre, que son las que requieren de sistemas de refrigeración para conservar sus productos.

En el sector comercial/industrial se promovieron los procesos de cambio que involucraron la sustitución de refrigerantes con poder de agotamiento de ozono, a través de asistencia técnica. El gobierno, el Protocolo de Montreal y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo realizaron un reconocimiento a tres empresas productoras y distribuidoras de productos alimenticios perecederos "Dos Pinos", "Belca" y "Coopeleche", por la reconversión en los sistemas de refrigeración dentro de sus unidades de transporte refrigerado. El reconocimiento consistió en otorgar a las unidades un sello alusivo al proceso de cambio, donde se hace mención a que el sistema de refrigeración del vehículo portador del distintivo está "libre de CFC".



Las empresas productoras y distribuidoras de productos alimenticios perecederos "Belca", "Coopeleche" y "Dos Pinos" comprometidas con la protección de la capa de ozono.

Asistencia Técnica al sector de servicio de equipo de refrigeración

Este componente incluyó como público meta los talleres y técnicos de refrigeración domiciliar y se trató de abarcar el mayor número de ellos, dentro de las posibilidades del proyecto. El objetivo principal fue promover acciones que evitaran la ventilación indiscriminada de gases refrigerantes agotadores de ozono al ambiente.



A este sector se le ha apoyado con asistencia técnica, herramientas y equipos de aplicación general, que facilitan las tareas y la implementación de buenas prácticas de servicio al equipo de refrigeración. Se distribuyeron 73 equipos de recuperación de gases refrigerantes y se reconvirtieron 25 equipos de enfriamiento de leche en la zona de Monteverde.

Como parte de las acciones implementadas, se contempló la sustitución gradual del uso del CFC 11 en la limpieza de equipos de refrigeración y aire acondicionado durante las acciones de servicio. Para este fin, se entregaron 40 equipos de gas nitrógeno, debidamente equipados con cilindro metálico, manómetros

de regulación y la primera carga de gas nitrógeno. El criterio aplicado para la adjudicación se basó en los niveles de consumo y la importancia de la actividad que desarrollaba cada taller.

En todos los casos, los talleres se comprometieron a emitir mensualmente reportes de consumo hasta cumplir con la meta de cero consumo.

Asistencia técnica al sector con aire acondicionado automotriz

Este programa se desarrolló durante varias fases; la primera ejecutada en el año 2001 en el área metropolitana, debido a que esta zona concentraba la mayor cantidad de vehículos en el país con sistemas de aire acondicionado. Inicialmente se donaron y pusieron en operación 17 equipos de recuperación y reciclaje para uso automotriz. Durante la ejecución fue posible identificar, activar y comprometer 12 talleres mecánicos. La cantidad de refrigerante recuperado que fue reportado por estos talleres fue de 2.167 kg, el cual se encuentra almacenado en los mismos establecimientos, bajo condiciones seguras, para realizar una disposición final ambientalmente adecuada.

En el año 2006, los talleres reportaron un incremento en la recuperación del CFC equivalente al 215% con respecto al año 2005, lo cual era consecuente con la disminución de las importaciones de este refrigerante al país, debido a la reutilización del CFC recuperado. Actualmente, la utilización en los talleres de este tipo



de equipo donado por el Protocolo de Montreal se ha convertido en una herramienta indispensable para estos establecimientos, principalmente debido al alto costo de los refrigerantes en el mercado.

La segunda fase inició en el 2006, pero en esta ocasión las acciones se concentraron en zonas fuera del área metropolitana, donde los vehículos con mayor antigüedad y con sistemas de aire acondicionado de CFC-12, habían migrado (zonas rurales de Costa Rica). La selección de 19 talleres, bajo criterios específicos, permitió la donación y operación de igual número de equipos, con un valor de USD\$47.000. En diciembre de 2007 esta fase reportó una cantidad de CFC R-12 recuperado de 3.731 kg. Igual que en el caso anterior, estos gases serán sometidos a un proceso de destrucción, sin que esto implique un riesgo para la población o el ambiente.

La recuperación y reutilización del CFC se convirtieron en acciones muy rentables para los talleres, dado el alto costo y poca disponibilidad de estas sustancias en el mercado costarricense para ese momento.



Reactivación de una red nacional de recuperación y reciclaje de CFC

Esta iniciativa concentró los esfuerzos en la reactivación de una red de recuperación y reciclaje que se había constituido en el año 1998. Durante el periodo de ejecución de esta iniciativa (años 2005-2007) se logró el compromiso de 54 talleres de refrigeración. La cantidad total de gas CFC recuperado por estos talleres fue de 5.003 kg de refrigerante, gran parte del cual se reutilizó, lo que se reflejó en los niveles de gas importado al año siguiente. Las acciones de recuperación y reutilización del CFC se convirtieron en acciones muy rentables para los talleres, dado el alto costo y poca disponibilidad para ese momento en el mercado costarricense de estas sustancias.

Para el almacenamiento temporal de los CFC que, por poseer altos niveles de contaminación, no pudieran ser reciclados o reutilizados en las operaciones normales de mantenimiento de equipo de refrigeración, se establecieron 7 centros de recolección con el objetivo de brindar una solución temporal para este tipo de sustancias. Estos centros se ubicaron en Ciudad Neily, San Vito de Coto Brus, Colima de Tibas, el Coyol de Alajuela, Puntarenas, Calle Blancos y Ciudad Quezada. Estos centros también se equiparon, con apoyo de recursos del Protocolo de Montreal, con dispositivos para el análisis e identificación de refrigerantes.

Certificación y licenciamiento de técnicos en refrigeración

La certificación y el licenciamiento de técnicos en refrigeración es un esfuerzo conjunto entre el Ministerio de Ambiente y Energía y el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) para implementar programas de



Las estrategias de eliminación son discutidas y consensuadas por una comisión denominada “Comisión para la Implementación de la Estrategia Nacional de Eliminación de HCFC”, integrada por diferentes instancias vinculadas con el tema...

capacitación en buenas prácticas de refrigeración y manejo de refrigerantes a nivel nacional. El proceso de capacitación consta de 50 horas, el cual se desarrolla en horarios nocturnos, especialmente, para que personas con horarios de trabajo diurno puedan optar por programas como este.

En los inicios del programa, se brindó el material de capacitación que incluía equipos de práctica y materiales consumibles, además de los costos de desplazamiento del instructor aportado por el INA, el cual también contribuía con la infraestructura existente en sus sedes regionales, para la ejecución de los programas de capacitación.

Los participantes reciben, de parte del INA, un certificado de aprobación del curso de “Buenas Prácticas de Refrigeración y Manejo de Refrigerantes”. Adicionalmente, el Ministerio de Ambiente y Energía entrega un carné de acreditación, como instrumento de identificación y muestra de que el portador de este carné poseía el conocimiento para la aplicación de buenas prácticas para el manejo de las sustancias agotadoras de ozono, bajo los estándares de los programas de formación desarrollados por los Programas de las Naciones Unidas.

Actualmente el INA incluye este programa de capacitación dentro de su oferta de formación técnica anual.

2. Eliminación Gradual del Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)

Para la eliminación gradual de los HCFC, Costa Rica cuenta con una estrategia consensuada con los diferentes sectores vinculados al tema, denominada “Plan de gestión de eliminación de HCFC’s 2012 – 2030”. Éste se fundamenta en el control de las im-

portaciones de hidroclorofluorocarbonos a granel, por medio de la aplicación rigurosa de un sistema de cuotas, ajustadas al calendario de reducciones establecido en el Protocolo de Montreal. Los esfuerzos de reducción se complementan con programas de manejo de sustancias, basados en procesos de recuperación, reutilización de gases refrigerantes en el sector de servicio y mantenimiento de equipos. También se ha brinda capacitación a técnicos y profesionales para la implementación de mejores técnicas de servicio. El trabajo de control y supervisión de importaciones con la Dirección General de Aduanas es fortalecido a través de la capacitación de sus funcionarios.

Adicionalmente, bajo este marco se establece un mecanismo de almacenamiento de SAO’s no deseadas, donde se incluyen los HCFC’s, como medida previa para buscar un proceso de destrucción o disposición final adecuada.

Las estrategias de eliminación son discutidas y consensuadas por una comisión denominada “Comisión para la Implementación de la Estrategia Nacional de Eliminación de HCFC”, integrada por diferentes instancias vinculadas con el tema; a saber:

- Oficina Técnica del Ozono, Ministerio de Ambiente y Energía
- Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, Ministerio de Ambiente y Energía
- Dirección Sectorial de Energía, Ministerio de Ambiente y Energía
- Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Energía
- Dirección General de Aduanas, Ministerio de Hacienda
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- Cámara de Industrias de Costa Rica
- Núcleo Sector Eléctrico, Área de Refrigeración, Instituto Nacional de Aprendizaje
- Cooperación Alemana GIZ
- Universidad de Costa Rica
- Instituto Tecnológico de Costa Rica

Para la reducción gradual, Costa Rica trabaja sobre un esquema de reducción de las importaciones, que fija una línea base de consumo de HCFC en el año 2013 y establece descensos progresivos para su importación en los años 2015, 2020, 2025, 2030 y 2035, según se observa en la figura 2.

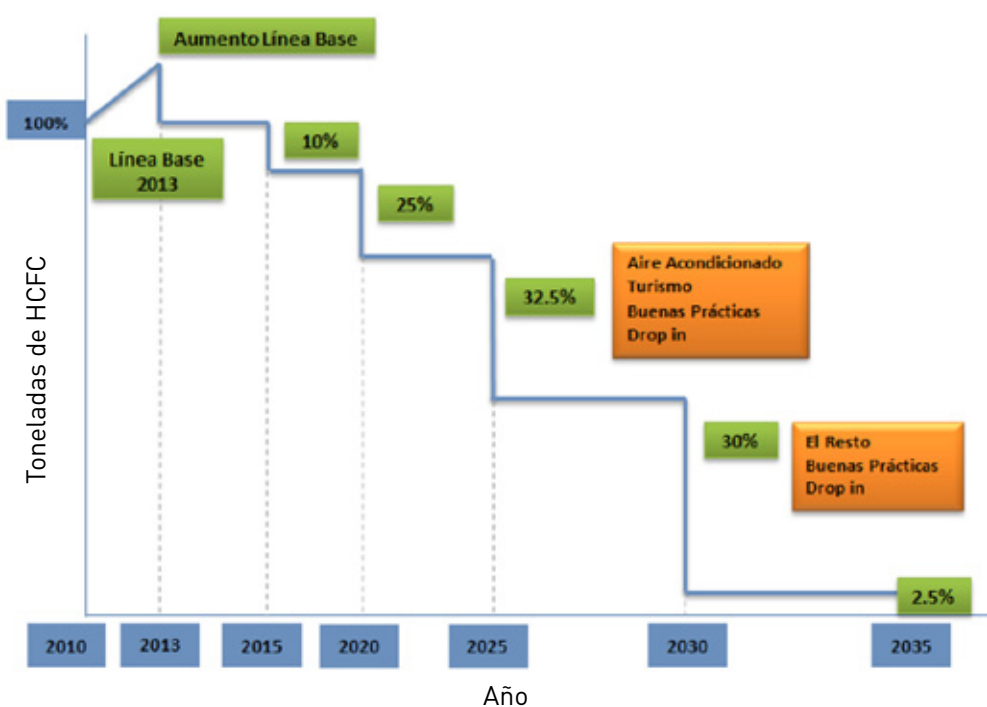


Figura 2. Reducción de las importaciones de HCFC en Costa Rica (periodo 2013-2035)

Con los esfuerzos realizados por los países parte del Protocolo de Montreal se han logrado reducir 13 Gigatoneladas de CO₂ equivalente.

Con la eliminación de los HCFC, se espera llegar a alcanzar una reducción total de 16 Gigatoneladas de CO₂ equivalente en todo el mundo.

IV. Eliminación del consumo de HCFC en espuma de poliuretano para la fabricación de refrigeradores domésticos en Costa Rica

En el marco de la estrategia de eliminación de los HCFC, se culminó con éxito en junio de 2013 el proceso de reconversión de los sistemas de espumado, en la fabricación de refrigeradores domésticos, implementado por la empresa Atlas Industrial – MABE, en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Energía y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

En esta nueva línea de producción de refrigeradores domésticos se ha eliminado totalmente el uso de sustancias que tienen un impacto negativo sobre la capa de ozono (cerca del 82% de la importación nacional de HCFC 141-b) y como consecuencia se alcanza una reducción del 96% de las emisiones de carbono durante el proceso. Desde junio de 2013 los gabinetes y puertas de las refrigeradoras producidas en Costa Rica utilizan ciclopentano, un hidrocarburo de origen natural que no agota la capa de ozono y posee un bajo poder de calentamiento global.

El Grupo de Evaluación Técnica y Económica del Protocolo de Montreal ha identificado diversas tecnologías de destrucción, existentes y emergentes desde 1992; algunas de ellas han sido descartadas por el riesgo ambiental y otras están aún en proceso de valoración...



V. Destrucción de SAOs en Costa Rica

La destrucción ambientalmente adecuada de las sustancias que agotan la capa de ozono y producen calentamiento global surge como una necesidad de los países artículo 5, los cuales han adquirido un compromiso con el Protocolo de Montreal y el Protocolo de Kioto para la eliminación gradual de la importación y el consumo de refrigerantes CFC y HCFC. Las acciones implementadas para reducir el consumo de estos gases a lo largo de los años han dado excelentes resultados, pero aún no se logra completar el ciclo. La etapa de disposición final, específicamente la destrucción para aquellos refrigerantes que por sus condiciones ya no se pueden someter a procesos de reacondicionamiento, es aún una tarea pendiente.



El Grupo de Evaluación Técnica y Económica del Protocolo de Montreal ha identificado diversas tecnologías de destrucción, existentes y emergentes desde 1992; algunas de ellas han sido descartadas por el riesgo ambiental y otras están aún en proceso de valoración, como es el caso del plasma o la oxidación térmica durante la incineración.

Costa Rica decidió ser pionera en este campo a nivel latinoamericano y evaluar la posibilidad de co-procesar gases refrigerantes contaminados, en hornos cementeros. Es así como en el año 2013, basado en las experiencias de Japón e Indonesia, Costa Rica desarrolló su propio protocolo de pruebas bajo esta técnica. En el año 2014 se tiene previsto la realización de las primeras pruebas de destrucción.

VI. Estrategia de eliminación gradual del consumo bromuro de metilo

El bromuro de metilo es una sustancia con un alto potencial de agotamiento de ozono, por lo cual Costa Rica decide suscribir en el 2003 un acuerdo con el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal, con el fin de eliminar gradualmente (Figura 3) el uso de esta sustancia como agente de desinfección para suelos en cultivos agrícolas, básicamente en las plantaciones de melón, flores de corta, semilleros de tabaco y fresas.

El bromuro de metilo es una sustancia con un alto potencial de agotamiento de ozono, por lo cual Costa Rica suscribe un acuerdo con el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal para la eliminación de su uso.

En el año 2013 se alcanzó la meta de cero importaciones de este producto para uso agrícola. La estrategia utilizada para alcanzar esta meta de eliminación en el uso de bromuro de metilo se basó en un programa de incentivos y asistencia técnica para el sector agrícola usuario de este fumigante, que incluyó la inserción de tecnologías alternativas al uso del bromuro de metilo, principalmente control biológico y manejo integrado del cultivo; esto permitió el restablecimiento de la microfauna en el suelo, convirtiéndose en una defensa natural para el control de plagas y enfermedades.



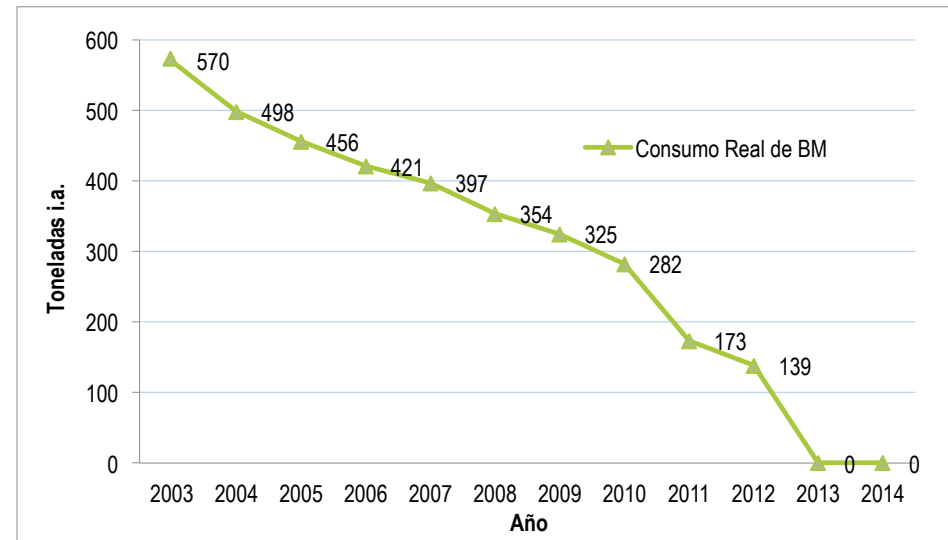


Figura 3. Importaciones de bromuro de metilo en Costa Rica (periodo 2003-2014)

VII. Control de la importación de SAOs y sus alternativas

El control de la importación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono se realiza en coordinación con el sistema TICA de la Dirección General de Aduanas y el SIVUCE de la Promotora de Comercio Exterior.

En promedio se tramitan al mes cerca de 534 solicitudes de autorización de desalmacenaje, de las cuales 381 en promedio se aprueban tras una revisión de documentos en línea, 128 son aprobadas bajo el mecanismo 24/7, una modalidad automática pero con control

posterior para aquellas empresas con volúmenes de importación importantes y que requieren de un mecanismo diferenciado, aproximadamente 16 solicitudes son anuladas mensualmente por los importadores y 9 son rechazadas por no cumplir con los requisitos estipulados en la legislación: Decreto Ejecutivo N° 35676 "Reglamento de control de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) de acuerdo a la ley N° 7223 y sus enmiendas", y el Decreto Ejecutivo N° 37614 "Reglamento para implementar un mecanismo de cuotas de importación para la eliminación gradual del uso de HCFC limitados en el grupo I del Anexo C del protocolo de Montreal" (Figura 4).

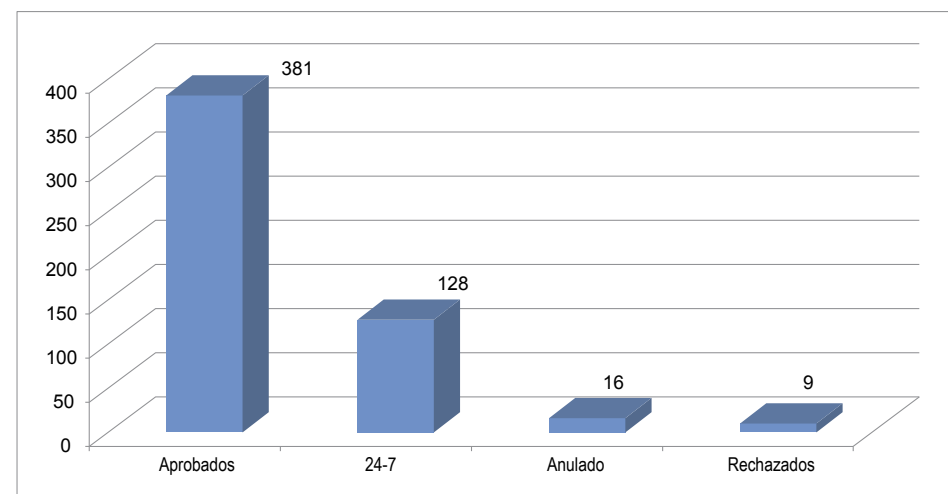


Figura 4. Promedio mensual de solicitudes de autorización de desalmacenaje para SAOs y las sustancias alternativas

Legenda: 24/7: mecanismo automático de autorización de desalmacenaje 24horas/7días.

VIII. Estrategia de capacitación y concienciación para la protección de la capa de ozono

1. Programas de capacitación

La capacitación de los oficiales de aduana y de los auxiliares de la función pública es clave para el control del tráfico ilícito de las sustancias agotadoras de la capa de ozono. La estrategia consistió en realizar capacitaciones periódicas en todas las aduanas del país: Caldera, Limón, Peñas Blancas, Paso Canoas, Aduana Santa María y Aduana Central. En total se han capacitado cerca de 1.000 funcionarios (Cuadro 2)

Cuadro 2. Capacitaciones a Oficiales de la Dirección General de Aduanas y a Auxiliares de la función pública en materia de aduanas (diciembre 2013)

	Estrategia de eliminación de CFC	Estrategia de eliminación de HCFC	Total
No. de actividades de capacitación	49	9	58
No. de Oficiales de Aduanas	823	137	960
No. de auxiliares de la función pública en materia de aduanas	0	81	81

Los materiales utilizados fueron aportados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a través de los proyectos ejecutados por el MINAE. A cada aduana se le ha dotado de un equipo identificador de gases refrigerantes, como herramienta para detección del posible ingreso de sustancias no autorizadas, antes de que el Laboratorio Aduanero realice los procesos correspondientes como ente oficial. Este laboratorio también fue dotado con uno de estos identificadores, el cual es utilizado en los procesos de valoración de sustancias, que esta entidad lleva a cabo.

Cada funcionario aduanero recibió un certificado de participación al finalizar el programa de capacitación.

En complemento a la capacitación de los oficiales de aduanas, se involucró a los colegios y escuelas de formación técnica en un esquema de capacitaciones. El objetivo fue brindar asistencia y apoyo técnico para la aplicación de buenos procedimientos de servicio en los procesos de mantenimiento de equipos de refrigeración. La temática de refrigerantes alternativos fue integrada en los programas de formación y 900 Técnicos de refrigeración fueron capacitados a través de 24 sesiones.

Los oficiales de la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda y los auxiliares de la función pública, son capacitados periódicamente para prevenir el tráfico ilícito de las SAOs.

2. Guías Didácticas "Protejamos el Ozono"

En un esfuerzo conjunto con el Ministerio de Educación Pública se logró insertar como complemento del eje transversal "Cultura Ambiental para el Desarrollo Sostenible", el tema de la protección de la capa de ozono y sus efectos en las escuelas y colegios de todo el país.



Bajo este marco conceptual se prepararon y distribuyeron aproximadamente 2500 unidades didácticas para apoyar la labor pedagógica de los profesores de Ciencias para IV, VI y X año, a nivel nacional; esto con el fin de concienciar a la población estudiantil sobre la defensa de la capa de ozono, la salud y la protección ambiental.

3. Monitoreo de la Radiación Ultravioleta UV-B

El Índice UV-B es una medida de orientación con fines preventivos, dirigida a informar a la población costarricense sobre la incidencia de los niveles de radiación y los efectos de la exposición a los rayos UV-B del sol. Este índice fue desarrollado por la Organización Mundial de la Salud en colaboración con la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial. Los niveles van desde 1 que es bajo hasta > de 11 que representa un valor peligrosamente alto.

En Costa Rica, el pronóstico se calcula diariamente y se emite con 24 horas de antelación. La publicación de este índice es un esfuerzo conjunto de la Oficina Técnica del Ozono y del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), con el apoyo de reconocidos expertos técnicos



en el tema de radiación. A la fecha el IMN cuenta con 5 equipos para monitorear la radiación UV-B (radiómetros) que fueron adquiridos con el apoyo del PNUD y se tiene previsto continuar con la ampliación de esta Red de monitoreo a nivel nacional.



Figura 5. Incidencia de la radiación ultravioleta UV-B en Costa Rica

IX. Eco competitividad

1. Reducción en el uso de refrigerantes agotadores de la capa de ozono

En relación a los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, el país ha logrado establecer una red de reciclaje y reúso de estos gases, gracias a la donación de equipos como recuperadoras y cilindros de almacenamiento, para reducir paulatinamente la demanda de importación. El reúso de 1 kg de gas reciclado puede reducir el costo del producto en un 75%, siempre que se cuente con condiciones ideales de pureza, humedad y acides.



2. Eliminación en el consumo de bromuro de metilo

Con la restricción en la importación de una sustancia agotadora de ozono como lo es el bromuro de metilo, los productores nacionales han redescubierto que es posible producir de una forma amigable con el ambiente, haciendo uso de un manejo de integrado del cultivo y con costos de producción mucho menores. Todo esto sin que se impacte la calidad del producto o el rendimiento de la cosecha. A través de los resultados del Proyecto Alternativas al Bromuro de Metilo, se logró alcanzar una reducción de hasta un 60% en los costos para el control de malezas, plagas y enfermedades en la producción de melón, al hacer uso de buenas prácticas agrícolas, más amigables con el ambiente.



Nuestros agricultores eliminan el uso de SAOs en los cultivos y reducen sus costos de producción durante el control de malezas, plagas y enfermedades.

X. Desafíos

i. Reconocimiento de productos agrícolas en el exterior

Con la eliminación del consumo de bromuro de metilo para uso agrícola a partir del 2013, Costa Rica pretende lograr una distinción de nuestros productos en los mercados internacionales. El objetivo es que los cultivos que se comercializan en el exterior cuenten con un precio diferenciado por producirse de una forma más amigable con el ambiente, sin hacer uso de sustancias agotadoras de ozono.



ii. Uso de refrigerantes amigables con el ambiente

Como parte del compromiso nacional para la eliminación del consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono, debemos promover paulatinamente la comercialización y el uso de refrigerantes naturales como el CO₂ o el amoníaco, alcanzando una mayor eficiencia en los equipos de refrigeración, una reducción en el consumo de energía eléctrica y un menor impacto sobre el ambiente.



iii. Formación técnica integral

Una de las metas es garantizar una formación técnica integral, a los profesionales y técnicos nacionales en refrigeración y climatización, donde se incorporen las variables ambientales y de producción más limpia, así como el tema de seguridad en aquellos sistemas que utilicen hidrocarburos, para consolidar aún más los logros alcanzados hasta ahora en torno a la protección de la capa de ozono.



Costa Rica apuesta por el uso de refrigerantes naturales en sus equipos de refrigeración y aire acondicionado; estos no agotan la capa de ozono, no producen calentamiento global y son altamente eficientes, lo cual se traduce en un beneficio para el planeta.

iv. Eco-eficiencia

Establecer las alianzas que permitan incentivar en el consumidor nacional el uso de equipos de refrigeración y climatización ecoeficientes, es decir, que no agoten el ozono, que no produzcan calentamiento global y que sean altamente eficientes en los procesos de enfriamiento y aprovechamiento energético; la conjugación de estos tres elementos impactará positivamente sobre la economía del consumidor, lo cual se reflejará en su factura eléctrica y hará del entorno un mejor lugar para nosotros y las nuevas generaciones.



En el 25 aniversario del Protocolo de Montreal, se reconoce a Costa Rica por sus esfuerzos incansables para proteger la capa de ozono; 20 años de acciones exitosas nos preceden.

XI. Reconocimientos

En septiembre del 2012 Costa Rica recibe un reconocimiento internacional, por parte de la Secretaría del Protocolo de Montreal y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, dados los logros alcanzados por el país en pro de la protección de la capa de ozono. ●





Multilateral Fund
for the Implementation of the Montreal Protocol

CONTÁCTENOS

Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (DIGECA)

Oficina Técnica del Ozono

Teléfono: 2258-3272 / 2257-1839 • Fax: 2258-2820

www.digeca.go.cr

Plaza Víquez, Costado Norte del Liceo de Costa Rica, edificio azul, San José.