



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

Distr.
Limitada

UNEP/OzL.Pro/ExCom/41/7
21 de noviembre de 2003

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Cuadragésima Primera Reunión
Montreal, 17 al 19 de diciembre de 2003

**INFORME FINAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LOS PLANES DE
GESTIÓN DE REFRIGERANTES**

Índice

<u>I</u>	<u>Antecedentes</u>	3
<u>II</u>	<u>Cuestiones de evaluación para el estudio general</u>	4
<u>III</u>	<u>Deliberaciones en las reuniones de redes regionales y cuestionarios recibidos</u>	6
<u>IV</u>	<u>Visitas en el terreno</u>	7
<u>V</u>	<u>Enfoque holístico utilizado para el análisis</u>	9
<u>VI</u>	<u>Descripción general resumida de los planes de gestión de refrigerantes y cumplimiento en los países de bajo volumen de consumo de SAO</u>	10
<u>VII</u>	<u>Evaluación comparativa de los resultados logrados y los factores que influyen en el desempeño de los planes de gestión de refrigerantes en los países visitados</u>	12
<u>VIII</u>	<u>Conclusiones</u>	19
<u>IX</u>	<u>Recomendaciones</u>	21
Annex I	Overview of Approved Refrigerant Management Plan (RMPs) and their Implementation in LVC Countries	
Annex II	(a) Implementation of RMPs in LVC Countries (b) Compliance Data for LVC Countries	
Annex III	Implementation of RMPs in Non-LVC Countries	
Annex IV	Compliance Data for Non-LVC Countries	
Annex V	(a) Overview of Recovery and Recycling Projects Approved outside RMPs (b) Overview of Training Projects Approved outside RMPs	
Annex VI	Evaluation of RMPs in the countries visited – Observations from the Case Studies	
Annex VII	(a) Implications of Retrofitting Domestic and Small Commercial Appliances to Alternative Refrigerants (b) HCFC blend conversions (c) Conversion to Hydrocarbon Refrigerants	
Annex VIII	Technical Information About Refrigerant Recovery, Recycling and Reclamation, Destruction and Conservation	

I Antecedentes

1. La 31ª Reunión del Comité Ejecutivo decidió:
 - a) “Pedir a los responsables de las oficinas nacionales del ozono que, con la ayuda del organismo de ejecución correspondiente, examinen y evalúen el contenido, ejecución hasta la fecha y resultados previstos de sus planes de gestión de refrigerantes en relación con su objetivo de eliminación total del consumo en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración, con arreglo al calendario del Protocolo de Montreal.
 - d) “Que en el año 2005 estudiará la necesidad de ayuda adicional para el período posterior al año 2007, y qué ayuda podría considerar el Fondo en ese entonces para posibilitar el pleno cumplimiento de los requisitos de eliminación establecidos en el Protocolo.” (Decisión 31/48).

2. En el Programa de trabajo de supervisión y evaluación para 2003 se incluyó una evaluación de los planes de gestión de refrigerantes destinada a brindar respaldo al examen planificado por medio de la recopilación de pruebas empíricas y realimentación de los países interesados en relación con la ejecución de sus planes de gestión de refrigerantes.

3. Se presentó a la 39ª Reunión del Comité Ejecutivo un estudio teórico extenso sobre Guatemala, Jamaica y Santa Lucía (Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14). El Comité Ejecutivo tomó nota de la información proporcionada en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14, con inclusión de las cuestiones propuestas para la evaluación y el enfoque para las futuras evaluaciones de los planes de gestión de refrigerantes, en la inteligencia de que el Oficial Superior de Supervisión y Evaluación también tomaría en cuenta los comentarios y las sugerencias formulados por los miembros del Subcomité sobre Supervisión, Evaluación y Finanzas durante su reunión (Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/43, párr. 43).

4. Se presentan a la 41ª Reunión del Comité Ejecutivo siete nuevos estudios de país y un informe de síntesis. En vista de las restricciones de tiempo y presupuestarias, la gran cantidad de planes de gestión de refrigerantes aprobados y el inicio muy reciente de los planes de gestión de refrigerantes de los países que no son de bajo volumen de consumo de SAO, **el presente informe se centra en los países de bajo volumen de consumo de SAO**, al tiempo que se propone evaluar el año próximo los planes de gestión de refrigerantes y los planes de eliminación gradual para el sector de refrigeración en los países que no son de bajo volumen de consumo de SAO. El informe presenta conclusiones, lecciones aprendidas y recomendaciones para mejorar la eficacia de los planes de gestión de refrigerantes y realzar la capacidad de los países de bajo volumen de consumo de SAO de lograr la eliminación gradual de los CFC en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración y, por lo tanto, cumplir con las disposiciones del Protocolo de Montreal. Fue preparado por el consultor principal, Prof. Stefan Musto, en forma

conjunta con el Oficial Superior de Supervisión y Evaluación, e incluye aportes de los restantes consultores.

II Cuestiones de evaluación para el estudio general

5. Las cuestiones de evaluación para las visitas en el terreno futuras identificadas en el Estudio teórico extenso sobre la evaluación de planes de gestión de refrigerantes (Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14, páginas 11 a 12), son las siguientes:

- a) ¿Se encuentran vigentes leyes apropiadas que no contengan ambigüedades o incoherencias y que incluyan como piedra fundamental un sistema de otorgamiento de licencias para la importación?
- b) ¿Han producido la aplicación de las normas legales y los cupos de licencias para importación la reducción esperada de la disponibilidad de las sustancias controladas? Si la respuesta es negativa, ¿se han introducido medidas de aplicación específicas (impuestos al consumo, reducción de cupos, inspecciones, etc.)? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles y con qué resultados?
- c) ¿Han contribuido las leyes y las licencias para la importación a generar un cambio en las relaciones de precios de mercado entre las sustancias controladas y las permitidas? Si la respuesta es negativa, ¿se han tomado medidas para influir en dichas relaciones de precios restringiendo la demanda de CFC? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué tipo de medidas?
- d) ¿Han mejorado los programas de capacitación aduanera la aplicación de las restricciones a la importación, y ha contribuido la capacitación de técnicos en buenas prácticas de refrigeración a la reducción del consumo de CFC? Si la respuesta es afirmativa, ¿en qué medida? Si la respuesta es negativa, ¿cuáles son los problemas?
- e) ¿Se han usado en la práctica los equipos de recuperación y reciclaje provistos y han contribuido éstos a la reducción del consumo de CFC? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué tipo de equipos? Si la respuesta es negativa, especifique los motivos;
- f) Evaluación del desempeño de la dependencia nacional del ozono y el respaldo político que recibe, incluida la cooperación con otros departamentos gubernamentales y el sector privado;
- g) ¿Cuán confiables son los datos sobre el consumo de refrigerantes? ¿Cuáles son las fuentes de información? ¿Cuán confiables son estas fuentes (aduanas, importadores, distribuidores, etc.)? ¿Guardan uniformidad los datos proporcionados por diferentes fuentes? Si la respuesta es negativa, ¿en cuáles se podría confiar y por qué? ¿Cuán detallados son los datos por tipo de refrigerante, equipos utilizados y categoría de usuario? ¿Cómo se puede establecer un sistema de supervisión confiable respecto del consumo de CFC y los resultados de los proyectos?

6. Las cuestiones de evaluación agregadas por los miembros del Subcomité sobre Supervisión, Evaluación y Finanzas son:

- a) ¿Cuál es la función de los organismos de ejecución y bilaterales en la preparación, ejecución y supervisión de los planes de gestión de refrigerantes, en especial cuando participan diversos organismos?
- b) ¿Resulta suficiente el respaldo proporcionado por los organismos de ejecución y bilaterales a las dependencias nacionales del ozono?
- c) ¿Qué importancia tiene el precio de los CFC en relación con el precio de los productos sustitutivos para la viabilidad de la conversión y las operaciones de recuperación y reciclaje?
- d) ¿Cómo perciben los interesados los reglamentos, tales como la certificación obligatoria de los técnicos, y cómo participan en el desarrollo de dichos reglamentos?
- e) ¿Cómo se puede utilizar un impuesto ambiental a los CFC a los fines de promover la eliminación de SAO?
- f) ¿Cuál es la necesidad de que existan centros de regeneración de CFC, y cuál es su función, en la conversión del sector de servicio y mantenimiento de refrigeración?

7. Sobre la base de la información recopilada acerca de las cuestiones mencionadas en los párrafos precedentes, se debían abordar las siguientes preguntas:

- a) ¿Ha ayudado la introducción del concepto del plan de gestión de refrigerantes a sincronizar las actividades individuales? ¿Se ha producido un proceso de aprendizaje, tanto en los países como en forma general? ¿Ha mejorado la calidad de las actualizaciones de los planes de gestión de refrigerantes y de los nuevos planes de gestión de refrigerantes en comparación con los planes de gestión de refrigerantes anteriores? ¿Se puede mejorar aún más la coordinación y sincronización entre las medidas?
- b) ¿Qué se requiere además de las medidas que ya están vigentes? ¿Resulta suficiente la financiación para todos aquellos países que recibieron una actualización de su plan de gestión de refrigerantes o un nuevo plan de gestión de refrigerantes después de la 31ª Reunión (con 50% de financiación adicional en comparación con los planes anteriores según la Decisión 31/48) y resulta correcta la combinación de actividades para cumplir con la reducción de 85% del consumo de CFC en 2007? ¿Sería la financiación adicional un elemento diferenciador o deberían el país, su gobierno y el sector privado, aumentar sus actividades, o ambos factores combinados?
- c) ¿Qué consecuencias conlleva para las actualizaciones de los planes de gestión de refrigerantes, los planes de gestión de eliminación definitiva o los planes nacionales de eliminación de CFC? ¿Están estos últimos mejor coordinados? ¿Incluyen otras medidas adicionales, o sólo más financiación, para cumplir con el compromiso de la eliminación acelerada de CFC para 2005 ó 2006?

III Deliberaciones en las reuniones de redes regionales y cuestionarios recibidos

8. En diversas reuniones de redes regionales realizadas en la primera mitad del año, se deliberó acerca de la ejecución y la evaluación de los planes de gestión de refrigerantes y se proporcionó información específica de varios países, con diferentes grados de detalle.

a) Redes de Asia Meridional y Asia Suroriental

Bangladesh, Camboya, Mongolia, Nepal, República Democrática Popular Lao y Sri Lanka participaron en una reunión temática en Dhaka que se concentró en los planes de gestión de refrigerantes. Las notas presentadas proporcionan un interesante material acerca de diversos temas sobre eliminación gradual de los CFC en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración, pero no se responde a todos los puntos de la lista de preguntas adjunta al estudio teórico extenso (Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14).

b) Red de Asia Occidental

Se realizaron deliberaciones en Bahrein, donde se utilizó un cuestionario muy similar al cuestionario adjunto al documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14. El coordinador de red recopiló las notas de los países basadas en este cuestionario y preparó una introducción acerca de la región.

c) Red de América Latina

Se mantuvieron deliberaciones en la reunión de red realizada en Bogotá. Brasil, Cuba, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú y República Dominicana respondieron el cuestionario. No obstante, varía el grado de detalle y los puntos completos de la información proporcionada.

d) Red del Caribe Anglparlante

Se recibió una sinopsis de información de los países como seguimiento a la última reunión realizada en St. Kitts y Nevis, que complementó las deliberaciones mantenidas en la reunión realizada en Granada el año pasado.

e) Redes de África Anglparlante y Francoparlante

Se mantuvieron deliberaciones grupales en la reunión de países anglparlantes realizada en Addis Abeba y luego, nuevamente, en la reunión conjunta celebrada en Mauricio. Se recibieron sólo cuatro cuestionarios de este grupo.

9. La información recibida fue analizada y tomada en cuenta en la preparación de las preguntas específicas para los países seleccionados para las visitas en el terreno. En aquellos casos en que faltaba información, se pidió a las dependencias nacionales del ozono de los países visitados que proporcionaran dichos datos. La información también se utilizó para preparar el informe de síntesis.

IV Visitas en el terreno

10. En el estudio teórico extenso, se enumeraron los siguientes criterios para la composición de la muestra de países visitados:

- a) Países que cumplen con lo estipulado y países en situación de incumplimiento;
- b) Países de bajo nivel de consumo de SAO y países de alto nivel de consumo;
- c) Países mediterráneos y países con comercio de acceso abierto o de tránsito (importante respecto de la importación ilícita), así como países grandes y pequeños;
- d) Países de Asia, África, América Latina, Europa y Medio Oriente;
- e) Países con planes de gestión de refrigerantes con diferentes fechas de aprobación y volumen de financiación y otros países con planes de eliminación definitiva o planes nacionales de eliminación de CFC;
- f) Planes de gestión de refrigerantes ejecutados por diferentes organismos.

11. Todos los criterios se aplicaron en la selección de los países enumerados a continuación, con excepción de que el enfoque se centró en los países de bajo volumen de consumo de SAO. El único país que no es de bajo volumen de consumo de SAO incluido en la muestra fue Macedonia, debido a que la reunión de red se realizó en dicho país. Sin embargo, Macedonia también es pequeño en cuanto a su tamaño geográfico y a su consumo de CFC en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración. Dado que se concentró en países de bajo volumen de consumo, la muestra fue más homogénea y requirió que se visitaran menos países para llegar a conclusiones representativas.

12. Se visitaron los siete países siguientes, además de los tres países visitados anteriormente para el estudio teórico extenso:

Bahrein: País de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en noviembre de 1998, con el PNUMA como organismo de ejecución; en mayo de 1997 se aprobó un proyecto de recuperación y reciclaje, con el PNUD como organismo de ejecución. La dependencia nacional del ozono proporcionó información valiosa en un cuestionario completado después de la reunión de red, y el país es el más avanzado de la región en lo que respecta a la ejecución del plan de gestión de refrigerantes.

Ghana: País de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en la 32ª Reunión de conformidad con la Decisión 31/48, que incluye un programa de incentivos y actividades de supervisión a ser ejecutadas por el PNUD; capacitación aduanera a cargo del PNUMA; capacitación temprana y proyectos de recuperación y reciclaje, que fueron evaluados en 2000; se actualizó el estudio de casos del país.

- Macedonia: País que no es de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en 1999, con la ONUDI como organismo de ejecución; avanza bien con un sistema de supervisión adecuado. Se visitó en ocasión de la Reunión de Red Regional realizada del 6 al 9 de octubre de 2003.
- Mauricio: País de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en la 26ª Reunión como parte del proyecto de plan de gestión de refrigerantes para 14 países angloparlantes de África, ejecutado por GTZ; visitado en ocasión de la Reunión Conjunta de Redes Regionales del 29 de septiembre al 2 de octubre de 2003. Buenos avances en cuanto a la eliminación gradual de CFC.
- Perú: País de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en la 27ª Reunión, ejecutado por el PNUMA, proyecto de recuperación y reciclaje aprobado por la 19ª Reunión y ejecutado por el PNUD, completado en diciembre de 2001, Informe de terminación de proyecto.
- Senegal: País de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en la 33ª Reunión del Comité Ejecutivo, de conformidad con la Decisión 31/48, que incluye un esquema de recuperación y reciclaje ejecutado por la ONUDI, supervisión a cargo del PNUMA, y un proyecto de demostración de hidrocarburos ejecutado por Suiza, seguimiento de programas de capacitación anteriores a cargo del PNUMA y un proyecto de recuperación y reciclaje a cargo de la ONUDI; estudio de casos del país de la evaluación de 2000 de los proyectos de capacitación y recuperación y reciclaje, actualizado.
- Uruguay: País de bajo volumen de consumo de SAO, plan de gestión de refrigerantes aprobado en marzo de 1999, con Canadá como organismo de ejecución, actualización aprobada en julio de 2001 de conformidad con la Decisión 31/48; los organismos de ejecución son el PNUD y el PNUMA; bien avanzado y supervisado, realización de seis talleres sobre el uso de hidrocarburos, programa de incentivos; estudio de casos del país de la evaluación de 2000 de los proyectos de capacitación y recuperación y reciclaje, actualizado.

13. Durante las visitas a los países, se realizaron entrevistas con la dependencia nacional del ozono y los interesados pertinentes que participan en el diseño y la ejecución de los planes de gestión de refrigerantes, con inclusión de otros departamentos gubernamentales, representantes del sector industrial y comercial y también pequeños talleres de servicio y mantenimiento. Estas deliberaciones complementaron la información de los estudios e informes existentes basados en la supervisión de los proyectos. El respaldo de las dependencias nacionales del ozono y la cooperación de las fuentes de información, tanto públicas como privadas, han sido muy satisfactorios en la mayoría de los países visitados.

14. Los estudios de país presentan una descripción general resumida de las medidas adoptadas, los resultados logrados, los problemas enfrentados y las iniciativas previstas, y luego describen con más detalle características específicas de cada uno de los países visitados. Estos estudios de casos constituyen la base del informe de síntesis actual que presenta un resumen de

las conclusiones Se puede solicitar una copia física de estos estudios, y también se encuentran disponibles en el sitio Web de la UNMFS, en la sección 2, 41^a Reunión del Comité Ejecutivo, Informes de las Evaluaciones. Se recibieron comentarios sobre los proyectos de informe del PNUD, la ONUDI, Alemania, Macedonia y Suecia; éstos se tuvieron en cuenta para las versiones finales.

V Enfoque holístico utilizado para el análisis

15. El desempeño de los planes de gestión de refrigerantes en cuanto al efecto logrado depende de un complejo conjunto de factores interrelacionados, muchos de los cuales exceden el alcance de los proyectos individuales ejecutados en el plan. Por lo tanto, la evaluación requiere que se analicen todos los factores determinantes pertinentes que influyen en el éxito o fracaso de los mismos. Sobre la base de la investigación teórica, los estudios de casos y las experiencias en la ejecución de los planes de gestión de refrigerantes disponibles en diversos países que operan al amparo del Artículo 5, se pueden distinguir las siguientes cinco categorías principales de factores influyentes:

- a) Respaldo político a la dependencia nacional del ozono y la propia eficiencia de la dependencia;
- b) Leyes eficaces y aplicación de los reglamentos legales, que incluyan como elemento central un sistema de otorgamiento de licencias que funcione de manera apropiada;
- c) Relaciones de precio entre los CFC y las sustancias alternativas;
- d) Cooperación estrecha con los interesados (especialmente los importadores y el sector de servicio y mantenimiento);
- e) Factores externos (ej. nivel de ingresos, desarrollo económico).

16. No resulta posible clasificar estos factores según su importancia relativa para el desempeño satisfactorio, dado que las condiciones y sus correspondientes interrelaciones son muy diferentes en cada país. En los países con un nivel relativamente alto de ingresos per cápita y con un rápido crecimiento, se están importando automóviles y otros artefactos generalmente nuevos y sin CFC (ej. Mauricio), mientras que en los países con un nivel más bajo de desarrollo económico y ritmo de crecimiento todavía es usual que ingresen equipos a base de CFC de segunda o tercera mano (ej. África Occidental).

17. La reducción del consumo de CFC no se puede atribuir a componentes únicos de un programa complejo. Por ejemplo, los esfuerzos para cuantificar los CFC eliminados como resultado de la capacitación aduanera o las actividades de recuperación y reciclaje no resultan decisivos, ya que el progreso o el fracaso depende de una constelación general de factores que influyen, ya sea positiva o negativamente, en el proceso de eliminación. Dichos factores son las relaciones de precio de mercado, el compromiso político, la eficacia de la aplicación de la ley, el desempeño de la dependencia del ozono, la cooperación estrecha con compañías industriales y comerciales, y otras condiciones. Evidentemente, no tiene mucho sentido realizar actividades de sustitución o reemplazo de equipos si la importación no está restringida y si los CFC son aún mucho más baratos que los productos sustitutos. Se usa un enfoque holístico, que comprende

un análisis exhaustivo de todos los factores pertinentes que influyen en el proceso de eliminación cuando se deben diseñar, preparar, ejecutar y evaluar programas o proyectos específicos.

18. De conformidad con la Decisión 22/24 del Comité Ejecutivo, de junio de 1997, los proyectos de recuperación y reciclaje se deben ejecutar sólo después de que se hayan establecido medidas reglamentarias a fin de asegurar su sostenibilidad. Asimismo, la capacitación aduanera no se debe organizar antes de que estén vigentes los reglamentos de importación. Por lo tanto, las leyes apropiadas son el requisito previo inicial y básico que se debe cumplir para la ejecución de los planes de gestión de refrigerantes. Los planes de gestión de refrigerantes y las actualizaciones de los planes de gestión de refrigerantes posteriores se aprobaron con condiciones que requieren niveles mínimos de precios para los CFC o precios similares para los CFC y los productos sustitutos antes de la ejecución de los subproyectos. La 38ª Reunión del Comité Ejecutivo confirmó estas consideraciones, si bien algunos países que operan al amparo del Artículo 5 habían expresado que tenían dificultades para asegurar un determinado nivel de precios para los CFC. Por lo tanto, el texto del compromiso fue:

- ii) conforme a las decisiones previas no comenzar el componente de recuperación y reciclado de los Planes de gestión de refrigerantes hasta que estuviera vigente la legislación que controla las importaciones de CFC y fueran similares los precios del mercado local de CFC y de los refrigerantes sin SAO (Decisión 38/38 a) ii)).

19. El cumplimiento de las condiciones impuestas al momento de la aprobación y la secuencia lógica de las diferentes medidas es una parte importante de este análisis.

VI Descripción general resumida de los planes de gestión de refrigerantes y cumplimiento en los países de bajo volumen de consumo de SAO

20. Desde 1997, se ha aprobado un total de 279 proyectos en 47 planes de gestión de refrigerantes, 32 actualizaciones de planes de gestión de refrigerantes y 21 planes nacionales o para la eliminación definitiva de los CFC en el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración de 92 países. 212 de estos proyectos fueron para 73 países de bajo volumen de consumo de SAO. Se terminaron 66 proyectos, 52 de ellos en países de bajo volumen de consumo de SAO. La financiación total aprobada fue de 25,7 millones \$EUA (más un proyecto global de 0,8 millones \$EUA), de los cuales 15,7 millones \$EUA fueron para países de bajo volumen de consumo de SAO. Hasta fines de 2002, se habían desembolsado 10,8 millones \$EUA, de los cuales 6,6 millones \$EUA estaban destinados a países de bajo volumen de consumo de SAO (véase la Tabla 1).

Tabla 1**Aprobaciones y ejecución de proyectos de plan de gestión de refrigerantes (Países de bajo volumen de consumo de SAO y países que no son de bajo volumen de consumo de SAO)**

Situación	Cant. de países aprobados	Cant. de proyectos aprobados(1)	Cant. de proyectos terminados	Fondos totales aprobados, incluidos ajustes (\$EUA)	Fondos desembolsados (\$EUA)
Países de bajo volumen de consumo de SAO	74	217	52	16 021 724	6 599 785
Países que no son de bajo volumen de consumo de SAO	18	61	14	9 727 072	4 235 257
Total	92	278	66	25 748 796	10 835 042

⁽¹⁾ Excluido un proyecto global.

21. Antes de 1997, ya se habían aprobado y ejecutado diversos proyectos de recuperación y reciclaje y programas de capacitación. Se aprobaron 30 proyectos de recuperación y reciclaje con un objetivo de eliminación de 439 toneladas PAO y un volumen de financiación de 4,4 millones \$EUA para países de bajo volumen de consumo de SAO fuera de los planes de gestión de refrigerantes, lo que significa, en la mayoría de los casos, antes de 1997. También hubo 12 proyectos de capacitación con un objetivo de eliminación de 118,5 toneladas PAO y un nivel de financiación de 0,7 millones \$EUA. Según los informes, esta eliminación se alcanzó casi por completo mientras que, para los proyectos de recuperación y reciclaje, se informaron como eliminadas sólo 343,1 toneladas PAO (véanse el Anexo I, las Tablas 8 y 9, así como datos específicos de los países en el Anexo V).

22. Los países de bajo volumen de consumo de África recibieron 82 proyectos por valor de 5,4 millones \$EUA, seguidos por la región de América Latina y el Caribe con 66 proyectos por valor de 4,7 millones \$EUA, y Asia y el Pacífico (57 proyectos por valor de 4,8 millones \$EUA) y Europa (12 proyectos por valor de 1,1 millones \$EUA). Se aprobaron 86 proyectos a ser ejecutados por el PNUMA, seguido por los organismos bilaterales (72), el PNUD (43) y la ONUDI (16).

23. 24 de los 52 proyectos terminados mostraron demoras de 13 a 24 meses y nueve demoras de más de 25 meses, si se aplican las fechas de terminación previstas y aprobadas. Si se aplica la planificación revisada utilizada después de la 22ª Reunión del Comité Ejecutivo, estas cifras son 16 y 8 proyectos respectivamente. Las demoras de los proyectos en curso son aún más frecuentes, con 24 de 165 proyectos con demoras de 13 a 24 meses y 44 proyectos con demoras de 25 meses y más. Las cifras respectivas, si se usan las fechas de terminación prevista revisadas, son 21 y 37 proyectos.

24. El Anexo II a) presenta una descripción general resumida de las fechas de aprobación, subproyectos, fondos aprobados y desembolsados y objetivos de eliminación para cada país de bajo volumen de consumo de SAO. La eliminación de SAO planificada se relaciona con el proyecto de recuperación y reciclaje. Se informó una eliminación real total de 132,0 toneladas PAO para 11 proyectos de recuperación y reciclaje terminados dentro de los planes de gestión de refrigerantes en países de bajo volumen de consumo de SAO, en comparación con las 132,9 toneladas PAO planificadas. En vista de la debilidad en la recopilación de datos y la presentación de informes sobre actividades de recuperación y reciclaje, que se mencionan con

más detalle en el párrafo 33 a continuación y en la descripción general resumida de los estudios de casos (véase el Anexo VI), esta cifra resulta dudosa. Asimismo, no incluye la eliminación relacionada con otras medidas, como la capacitación de técnicos y funcionarios de aduana, así como las leyes que puedan dar origen a una eliminación más elevada, si bien resulta difícil cuantificar este aspecto.

25. La falta de confiabilidad de los datos de eliminación relacionados con los planes de gestión de refrigerantes también dificulta la identificación de la contribución de dichos planes para cumplir con lo estipulado. Si bien los planes de gestión de refrigerantes son el principal, y a veces único, instrumento para hacer avanzar la eliminación en los países de bajo volumen de consumo de SAO, la relación de causa y efecto no es directa, ya que muchos otros factores ejercen influencia en el resultado. El Anexo II b) proporciona una descripción general resumida de la eliminación obtenida mediante planes de gestión de refrigerantes y otros proyectos en los países de bajo volumen de consumo de SAO e identifica los países en los que se requieren otras medidas para cumplir con la congelación, la etapa de reducción de 50% y las siguientes etapas de reducción (sombreadas en la tabla). También muestra el consumo de CFC más reciente informado por país para el sector de servicio y mantenimiento de refrigeración, el que no siempre se especifica, por el contrario, en los datos recibidos por la Secretaría del Fondo.

26. A fin de presentar una imagen más completa, en los Anexos III y IV también se proporcionan los mismos datos de resumen para los países que no son de bajo volumen de consumo de SAO.

VII Evaluación comparativa de los resultados logrados y los factores que influyen en el desempeño de los planes de gestión de refrigerantes en los países visitados

27. En la tabla del Anexo V, se presenta una evaluación comparativa de los resultados de los planes de gestión de refrigerantes y de algunos de los factores relevantes que influyen en el desempeño de los planes de gestión de refrigerantes en los países visitados. Algunos de estos factores son elementos implícitos del plan de gestión de refrigerantes (leyes, capacitación de técnicos y funcionarios de aduana, sistema de otorgamiento de licencias para la importación, suministro de equipos de recuperación y reciclaje, supervisión); algunos otros son variables externas (respaldo político, aplicación de la ley) que generalmente cumplen una función importante respecto de los resultados y la eficacia de dichos programas. La interacción entre estos factores es la que determina, en última instancia, el alcance del cumplimiento actual y futuro.

28. Las experiencias de unos pocos países no se pueden considerar representativas de todos los países que operan al amparo del Artículo 5. Sin embargo, los hechos, cifras y problemas mencionados por las dependencias nacionales del ozono visitadas y por los representantes de compañías industriales y comerciales privadas, así como por los oficiales del ozono entrevistados en las reuniones de redes de los países angloparlantes del Caribe, los países angloparlantes y francoparlantes de África, y de los países del Este de Europa y África Central, sugieren que a pesar de todas las diferencias específicas de cada país mencionadas anteriormente, existen problemas y debilidades en la ejecución de los planes de gestión de refrigerantes que son relativamente similares en los países de bajo volumen de consumo de SAO de todas las regiones y continentes. Respecto de los factores que influyen, ya sea de manera positiva o negativa, en el desempeño de los planes de gestión de refrigerantes, se formularon las siguientes observaciones que complementan las conclusiones del estudio teórico extenso presentado a la 39ª Reunión del Comité Ejecutivo (Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14).

29. Se pudo verificar que los planes de gestión de refrigerantes han desempeñado un papel decisivo en la coordinación de las actividades destinadas a la reducción del consumo de CFC en el sector de servicio y mantenimiento y en la aceleración del proceso de eliminación gradual. La mayoría de los países visitados han cumplido con el objetivo de congelación previsto para 1999 a pesar de los aumentos del consumo de CFC en 1997/1998 en algunos países. Aún en un caso de incumplimiento, se han realizado mayores esfuerzos por cumplir con el objetivo dentro del marco del plan de gestión de refrigerantes. En seis casos, ya se ha cumplido con el objetivo de reducción del 50% (Jamaica, Macedonia, Mauricio, Santa Lucía, Senegal y Uruguay; véase la tabla de resumen en el Anexo VI). Los factores más importantes que contribuyeron a este progreso fueron la sanción de leyes, los controles de importación estrictos que reducen la disponibilidad de los CFC y la capacitación adecuada de funcionarios de aduanas y técnicos en refrigeración. En todos los países en los que se informaron dichos progresos, se había establecido una estrecha cooperación entre la dependencia nacional del ozono y los interesados privados (importadores, distribuidores, talleres).

30. **Compromiso político.** Si bien en la mayoría de los países en desarrollo las cuestiones relativas al ozono no figuran entre las más altas prioridades políticas, el compromiso de cumplir con las obligaciones dimanantes del Protocolo de Montreal es generalmente fuerte. Este compromiso, no obstante, también depende de los períodos electorales, cambios de gobierno y otros acontecimientos políticos. En todos los países visitados, existe por lo menos el compromiso de cumplir con estas obligaciones. Sin embargo, el proceso de sanción de leyes es prolongado en algunos (véase a continuación).

31. **Capacidad de la Dependencia nacional del ozono.** Las dependencias nacionales del ozono están, por lo general, suficientemente bien equipadas debido en parte a las instalaciones provistas por sus respectivos gobiernos y, en parte, al respaldo recibido por medio de los proyectos de fortalecimiento institucional. Sin embargo, prácticamente en todos los casos se han formulado quejas respecto de los recursos de personal. El personal es generalmente muy limitado (uno o dos miembros de categoría profesional) y está sobrecargado de trabajo, en particular si se ocupa también de otros convenios internacionales sobre el medio ambiente, como es a menudo el caso en los países pequeños, a pesar de estar financiado por el Fondo Multilateral. En algunos casos, se han contratado consultores nacionales de tiempo parcial (por ejemplo, en Ghana) que contribuyen en forma eficaz al desempeño general de la dependencia nacional del ozono, especialmente en la administración de las comunicaciones regulares con los interesados privados. El desempeño de la dependencia nacional del ozono cumple una función clave en la ejecución y el control de las actividades comprendidas en los planes de gestión de refrigerantes. No es su nivel dentro de la jerarquía formal de la estructura administrativa sino más bien su profesionalismo real, su conocimiento técnico y desempeño administrativo, así como la continuidad en los cargos y el contacto con sus superiores, lo que influye de manera decisiva en el nivel de éxito (o fracaso) logrado.

32. **Cooperación con los interesados.** En algunos casos, se mantiene un contacto regular y cooperación con todos los interesados relevantes, tales como departamentos gubernamentales, compañías, talleres, incluso en el así denominado sector informal (ej. Macedonia, Jamaica, Senegal, Ghana); en otros casos, dichos contactos son más difíciles ya que no existen asociaciones profesionales o comités nacionales del ozono (ej. Bahrein, Perú), o porque dichas asociaciones representan sólo una pequeña fracción del sector de refrigeración. Evidentemente, la tarea de comunicación regular con los interesados privados resulta mucho más sencilla en países pequeños que en países con una amplia extensión geográfica y un alto nivel de complejidad estructural. Sin embargo, la participación bien organizada y activa del sector

privado en el proceso de eliminación de los CFC ha probado ser uno de los elementos clave para el cumplimiento y la ejecución satisfactoria de los planes de gestión de refrigerantes. Este proceso se inicia con la preparación del plan de gestión de refrigerantes o su actualización, continúa con la preparación de leyes y la ejecución de actividades de capacitación y otras, e incluye presentación de informes de asociaciones o compañías acerca de tendencias y actividades de conversión, que constituyen una de las principales fuentes de información para la dependencia nacional del ozono respectiva. Se han informado problemas de coordinación principalmente en los países en los que funciona un sector de servicio y mantenimiento informal amplio y no controlado.

33. **Legislación.** En la mayoría de los países visitados, se han sancionado leyes relacionadas con las SAO, (excepto en Uruguay), a veces con años de demora, como en Santa Lucía. El elemento fundamental es un sistema de otorgamiento de licencias de importación con asignaciones de cupos para los importadores de CFC. En algunos países, se están preparando reglamentos, ajustándolos a los requisitos de eliminación (ej. Ghana, Jamaica, Macedonia). En los países para los que se ha aprobado un plan de gestión para la eliminación definitiva, se ha introducido un calendario acelerado para las reducciones de los cupos de importación (ej. Mauricio, Jamaica, y también en Perú, que no cuenta con un plan de gestión para la eliminación definitiva). El hecho de que en diversos países los reglamentos finales conformes a los requisitos del Protocolo de Montreal aún se encuentran en la etapa de preparación o la espera de enmiendas se debe a la circunstancia de que la legislación, especialmente en los países sujetos a una transformación política y económica (como por ejemplo, Europa del Este, Asia Central), es un asunto político muy sensible. La introducción de reglamentos legales obligatorios y su aplicación depende no sólo de la voluntad política de los gobiernos sino también de la composición de los parlamentos, que pueden ser más o menos susceptibles a la influencia de los intereses industriales o comerciales. Algunos países también enfrentan dificultades para introducir restricciones comerciales a las SAO, ya que están aplicando un programa de liberalización general del comercio con el FMI y/o el Banco Mundial, o bien son parte de una zona de comercio libre regional (ej. Mercosur).

34. **Supervisión y evaluación.** La validez y la confiabilidad de los datos relativos a la importación y el uso de las SAO son un requisito básico para el cálculo del consumo real y la eliminación lograda. Las principales fuentes de información de que disponen las dependencias nacionales del ozono son los informes regulares de las aduanas, los importadores con cupos asignados y las compañías industriales o comerciales que se benefician con medidas específicas (incentivos, equipos provistos, etc.) del plan de gestión de refrigerantes. Según las dependencias nacionales del ozono de los países visitados, el sistema de supervisión se ha instaurado en todos los casos y los datos recopilados son en su mayoría confiables. Si se observan diferencias entre los datos de las aduanas y la información de los importadores, se hacen esfuerzos para aclarar las discrepancias. Si bien en Ghana, Macedonia y Uruguay, se recopilan datos de los CFC recuperados y reciclados en los talleres, esta situación es excepcional y los datos no siempre son confiables. Las compañías a menudo son reacias a registrar sus operaciones, porque temen ya sea que los datos terminen siendo enviados a la administración fiscal o que se les solicite que devuelvan los equipos si no los usan de manera regular. No se preparan los informes anuales sobre el desempeño de los planes de gestión de refrigerantes que requiere la Decisión 31/48. Sin embargo, se recibieron 51 informes de terminación de proyecto para 66 subproyectos de planes de gestión de refrigerantes terminados y, generalmente, las solicitudes de actualización de planes de gestión de refrigerantes proporcionan una evaluación de las actividades desarrolladas anteriormente en el plan de gestión de refrigerantes. La calidad y el grado de detalles completos de estos informes varía, pero está mejorando, en especial en los informes de terminación de

proyecto del PNUMA para las actividades de capacitación y algunos informes presentados con solicitudes de actualización de planes de gestión de refrigerantes presentan progresos.

35. **Capacitación aduanera.** Se han realizado cursos de capacitación para funcionarios de aduana en todos los países incluidos en el estudio y, en todos los casos, se ha fortalecido la capacidad de capacitación en el país. Una de las cuestiones que también se ha examinado en las reuniones de redes es si la capacitación aduanera debería estar precedida de la provisión de equipos identificadores de CFC. En algunos casos (ej. Bahrein, Ghana) se había impartido capacitación aduanera antes de que se hubieran aprobado los planes de gestión de refrigerantes y de que se hubieran provisto los detectores. Las opiniones respecto de este punto son muy variadas. La capacitación en cuanto a la concientización general y la adquisición de conocimientos fundamentales sobre cuestiones relacionadas con las SAO se justifica antes de la provisión de equipos, mientras que la capacitación aduanera adicional debería combinarse con la provisión de los detectores estipulados en el plan de gestión de refrigerantes. En lo que respecta a los equipos de identificación para aduanas, diversos países expresaron la necesidad de contar con unidades portátiles pequeñas, y se quejaron de que los equipos provistos no son en todos los casos adecuados para la identificación de mezclas. Otro problema que se mencionó en algunos casos es que las aduanas no cuentan con los recursos de computación adecuados para cumplir con los requisitos de supervisión necesarios.

36. **Capacitación de técnicos.** En todos los casos estudiados, se han impartido cursos de capacitación en buenas prácticas que abarcaron entre 30 y 70% de los técnicos que trabajan en talleres registrados, incluyendo en algunos casos técnicos que trabajan en sector informal de servicio y mantenimiento (ej. Macedonia, Ghana). En general, la capacitación de técnicos es ahora un proceso autosustentable, ya que se capacita a los instructores locales y los módulos de capacitación se incorporan en los contenidos curriculares de los cursos de refrigeración en las escuelas técnicas. En las compañías en las que se capacitó a los propietarios o los técnicos como parte del proyecto de plan de gestión de refrigerantes, los conocimientos se transmitieron generalmente a otros técnicos. Sin embargo, muchos países visitados consideran que se necesitan más actividades de capacitación. Si bien se extienden certificados una vez que un técnico ha completado satisfactoriamente un curso de capacitación, en muchos países dicho certificado no es obligatorio para desempeñar actividades de recuperación y otras actividades relacionadas. Los gobiernos dudan si deben imponer la obligatoriedad de la certificación, por temor a crear un problema social en el sector informal de servicio y mantenimiento, a menudo amplio e incontrolable, que tiene interés en recibir capacitación y equipos pero prefiere evitar los registros, la supervisión y la presentación de informes. Respecto de la pregunta acerca de cuántas emisiones de CFC se evitan debido a la capacitación de los técnicos en buenas prácticas, ninguno de los países en cuestión pudo proporcionar cifras o siquiera cálculos estimativos. Sin embargo, se informa que la práctica de liberar al aire los CFC restantes antes de la reparación (si quedaba CFC en el sistema) y de enjuagar con CFC generalmente cesó después de la capacitación. El enjuague ahora se hace con nitrógeno o aire comprimido, lo que también es más económico, y puede ser el efecto individual más importante en la reducción de emisiones en el sector doméstico. En segundo lugar, la reparación de fugas y el control preventivo reciben ahora mucha más atención, lo que resulta particularmente significativo para las instalaciones comerciales e industriales, para las que se informaron índices de fugas de 30 y hasta 50% por año como algo relativamente común. Este factor también es importante para los equipos de aire acondicionado de automóviles, autobuses, camiones, contenedores y barcos (estos últimos ya funcionan generalmente con R-22). La introducción de buenas prácticas en el servicio y mantenimiento de refrigeración puede ser, por lo tanto, el factor más decisivo para reducir el consumo y las

emisiones de CFC, mientras que la recuperación y el reciclaje son un factor menos preponderante. La capacitación adicional debería incluir en particular pruebas y reducción de fugas, métodos de unión de tuberías y especificación de los componentes apropiados.

37. **Recuperación y reciclaje.** La recuperación de CFC se practica de manera regular en los talleres que recibieron equipos. Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, hay pocos datos cuantitativos confiables disponibles. Además, las cifras de los documentos de proyecto y los informes sobre la marcha de las actividades y de terminación de proyecto no muestran cantidades separadas para los CFC a ser recuperados y reciclados. Se observaron e informaron de manera común las siguientes prácticas:

- a) Se realiza una escasa recuperación y reutilización de refrigerantes en los talleres de electrodomésticos pequeños, que aumenta mucho más en las instalaciones de los clientes si se presta servicio a instalaciones comerciales o industriales y se pueden recuperar grandes cantidades de CFC o, más a menudo, R-22. Generalmente se reponen en el mismo equipo si el técnico confía en que no se ha producido una contaminación grave, por ejemplo, al haberse quemado el compresor.
- b) La recuperación y reutilización también se aplican en algunos talleres de equipos de aire acondicionado de vehículos en los que se emplean máquinas combinadas de recuperación y reciclaje equipadas con filtros y secadores para eliminar las partículas y la humedad. Sin embargo, las cantidades recuperadas son limitadas, ya que los equipos de aire acondicionado de vehículos generalmente se llevan a los talleres sólo cuando el sistema ya no funciona, por lo que, a menudo, ya no hay refrigerante en el sistema. Cuando se recarga un automóvil con una máquina de reciclado, éste recibe refrigerante de diversos clientes anteriores simultáneamente. Esto no representa un problema para los sistemas de aire acondicionado de vehículos, ya que es poco probable que el refrigerante esté contaminado con ácidos y, además, la contaminación no es tan crítica. Siempre existe el riesgo de mezclar diferentes tipos de refrigerantes en una máquina de recuperación o reciclaje de un taller que presta servicios a sistemas con diferentes refrigerantes. Sin embargo, la buena práctica o la capacitación del operador deberían impedir que esto suceda. Los equipos de los proyectos se pueden usar para CFC o para HFC-134a, que requiere mangueras diferentes. Los equipos de recuperación y reciclaje adquiridos en forma privada, que son comunes en los talleres grandes que actúan como contratistas bajo licencia de los principales fabricantes de automóviles, generalmente están adaptados sólo para HFC-134a y el CFC se libera al aire. También se ha informado que, en algunos países, los equipos de aire acondicionado de vehículos de HFC-134a se recargan con CFC-12, que es más barato, aunque esta práctica parece ser limitada.
- c) El servicio de los refrigeradores domésticos genera escaso CFC recuperado, aún cuando los refrigeradores se lleven a los talleres, porque el principal motivo de las reparaciones son ya sea fugas o compresores quemados. En el primer caso, se reduce aún más la escasa carga y, en el segundo, el CFC está contaminado con ácido que sólo se puede remover por medio de la regeneración o el uso de máquinas de reciclaje técnicamente sofisticadas.

- d) Los CFC rara vez se llevan a los centros de reciclaje. El principal motivo es que sólo se nota la necesidad y utilidad para los pocos casos en los que el reciclaje marcaría una diferencia; es decir, cuando la recuperación simple o repetida no eliminaría suficientes contaminantes y humedad y cuando el CFC recuperado no está tan contaminado que requiere regeneración o destrucción. Otro factor limitante es que el transporte de los CFC recuperados en cilindros lleva mucho tiempo y es costoso. Además, generalmente se desconfía respecto de la fiabilidad de los centros de reciclaje en cuanto a calidad, los aranceles cobrados, la puntualidad del servicio y, en situaciones de escasez de CFC, la devolución del CFC reciclado. Los esfuerzos por aumentar el uso de los centros de reciclaje deberían abordar todas estas cuestiones, algo que no parece muy probable en los países visitados.

38. **Equipos provistos.** Dentro del marco del plan de gestión de refrigerantes, se han provisto a todos los países visitados unidades de recuperación, máquinas de reciclaje y detectores de fugas, y en algunos casos, juegos de herramientas. Se han distribuido conforme a contratos y de acuerdo con criterios formulados con anterioridad a los talleres que presentaron solicitudes. En algunos pocos países, por ejemplo, Senegal y Santa Lucía, los talleres participaron en cierta medida en el costo, contribuyendo a un fondo con el que se respaldaron actividades complementarias. En Senegal, se distribuyeron todos los años equipos de recuperación adicionales como premio a los talleres y técnicos que demostraron los mejores resultados en cuanto a la aplicación de la capacitación y los equipos recibidos anteriormente. En la mayoría de los países, se han establecido también algunos centros de reciclaje, ya sea en talleres privados o en escuelas técnicas con fines de capacitación. Simultáneamente, algunas compañías privadas han comprado sus propios equipos de recuperación y reciclaje. Las máquinas preferidas en la industria fueron aquellas entregadas por proyectos recientes, que son menos voluminosas y usan compresores sin aceite, en comparación con las máquinas más grandes y pesadas, con compresores que requerían cambios de aceite regulares, provistas en los primeros proyectos del PNUD. Estas unidades, a pesar de ser pequeñas, cuentan con capacidad para recuperar refrigerante de cualquier aplicación industrial, independientemente de la cantidad de refrigerante contenido, aunque se demorará varias horas en vaciar y rellenar instalaciones con cientos de kilos de refrigerante. También se prefieren las máquinas de generación más reciente porque es más sencillo manejar el uso alternativo de CFC y R-22. Los precios resultan ahora comparables. Según los informes, la precisión de los detectores de fugas varía según la marca, y generalmente se considera que el agua jabonosa es más confiable, barata y fácil de usar, ya que el funcionamiento exacto de los detectores de fugas requiere limpieza regular o el reemplazo de las puntas sensoras. Sin embargo, la detección de fugas en un automóvil con agua jabonosa requiere tareas de desmontaje, mientras que un detector de fugas electrónico se puede sostener enfrente de la admisión de aire.

39. **Impacto de los precios de los refrigerantes.** Mientras que en muchos países los CFC son aún notablemente más baratos que el HFC-134a, dicha diferencia a disminuido en muchos países y, en algunos pocos lugares, los CFC son ahora más caros que el HFC-134a, al menos durante la temporada calurosa cuando se produce un pico de demanda, y los CFC son escasos debido a las restricciones a la importación, como en Jamaica, o como resultado de la aplicación de los aranceles a la importación, como en Mauricio o en Swazilandia y otros países limítrofes con Sudáfrica, que ha introducido un impuesto a los CFC. Considerando la pequeña carga de refrigerante, el sector doméstico no es muy sensible a las diferencias de precios entre los refrigerantes, mientras que los sectores de equipos de aire acondicionado de vehículos y de

refrigeración comercial/industrial tienden a prestar más atención a este aspecto. Generalmente, la disponibilidad, la conveniencia en el manipuleo y la confiabilidad para el funcionamiento parecen ser más importantes que los precios. En el sector comercial e industrial, el precio del HCFC-22 en relación con el CFC-12 parece ser el factor influyente, aunque también las razones técnicas y la disponibilidad (futura) parecen ser factores determinantes más importantes para la conversión que las diferencias de precios.

40. **Medidas gubernamentales que influyen en las relaciones de precios.** En los países en que los CFC son aún mucho más baratos que los productos alternativos, se puede lograr una cierta equiparación de precios ya sea por medio de la introducción de impuestos a la importación o aranceles ambientales para los CFC (la ventaja es obvia, la desventaja es una carga adicional para los usuarios finales), o a través de subsidios para las sustancias alternativas (ventaja para los usuarios, carga para el presupuesto estatal), o bien a través de programas de incentivos específicos. Mauricio ha introducido un impuesto de 40% a las importaciones de CFC, con lo que se invirtieron las relaciones de precios y las sustancias alternativas ganaron más competitividad en el mercado. Evidentemente, el ejemplo de Mauricio puede no ser seguido por países que se encuentran en una etapa más baja de desarrollo económico, en los que un aumento de precios similar perjudicaría al sector de servicio y mantenimiento y/o posiblemente ocasionaría importaciones ilegales si no se pueden controlar eficazmente las fronteras. Algunos países de Europa del este también han tomado medidas para influir en los precios: Macedonia impuso un impuesto a los CFC destinado a un Fondo Ambiental. Otros países están considerando las ventajas y desventajas de la adopción de medidas similares.

41. **Retroadaptación de artefactos domésticos y comerciales pequeños.** Varios de los países visitados (Ghana, Senegal, Uruguay) realizaron recientemente seminarios de capacitación y pruebas piloto respecto de la retroadaptación de artefactos domésticos y comerciales pequeños a hidrocarburos. Estos programas se basaron en las experiencias obtenidas principalmente en Cuba y la India. Según se informa, hubo un alto interés de los técnicos y los consumidores, ya que ofrece una opción para continuar utilizando refrigeradores a base de CFC con un costo de retroadaptación limitado, dado que los CFC dejarán de estar disponibles en algunos años. También se sostiene que mejoraría la eficiencia en el uso de la energía, algo que, sin embargo, no está probado. El costo del reemplazo o el sellado de los dispositivos eléctricos a fin de evitar las chispas es limitado (10 a 20 \$EUA por refrigerador), pero se requiere una intensa capacitación de los técnicos en seguridad y adaptaciones de los talleres, en el caso de que no estén bien ventilados. La conversión alternativa a HFC-134a requeriría un compresor nuevo; los talleres se quejaron del costo relativamente alto de esta adaptación, debido también a los costosos aceites éster requeridos que, asimismo, son difíciles de manipular debido a su naturaleza higroscópica. En Jamaica se realizaron algunas adaptaciones de refrigeradores de CFC a HFC-134, pero los costos resultaron demasiado altos y los consumidores prefieren comprar refrigeradores nuevos. Otra opción que aún no se usa a menudo en los países que operan al amparo del Artículo 5 debido a la disponibilidad de CFC baratos y la disponibilidad comercial hasta ahora limitada y los precios más altos de los productos alternativos, es la conversión a diversos productos sustitutivos “*drop-in*” que consisten en mezclas de HCFC o HFC. En el Anexo VII se presenta una descripción general resumida de las ventajas y desventajas de las retroadaptaciones a mezclas “*drop-in*” de HC, HFC-134 o HCFC.

42. **Programas de incentivos para la retroadaptación.** El fortalecimiento de la concientización por sí solo no necesariamente bastará para motivar al sector privado para que se embarque en la conversión de tecnologías que conlleven más inversiones. Los ejemplos de Mauricio y Ghana demuestran que los incentivos de desarrollo económico y/o financiero pueden alentar la conversión de CFC (y R 502) a productos alternativos y reducir sustancialmente las fugas de refrigerante. En Mauricio, se retroadaptarán para el uso de refrigerantes alternativos tres edificios de propiedad del gobiernos que se han identificado como los principales usuarios de SAO restantes en el país; la mayor parte de la financiación será provista por el Gobierno y una parte de la financiación se cubrirá con un plan de gestión para la eliminación definitiva propuesto. Dentro del programa de incentivos iniciado en Ghana, 20 cámaras frigoríficas de gran escala se convertirán a sustancias que no agotan el ozono (R-134a, R-404); ya se ha completado al conversión de 8 de estas cámaras, mientras que otras 12 están en preparación. Los nuevos refrigerantes “*drop-in*” también pueden ofrecer soluciones de transición útiles (en el caso de Ghana, el uso de refrigerantes “*drop-in*” no se considera para el pago de incentivos). En Georgia y Uruguay, la respuesta de las industrias privadas a los programas de incentivos ha sido vacilante, principalmente a causa a la débil situación económica, mientras que en Burkina Faso, el PNUD y el país no han podido convenir aún el proceso de selección a aplicar para determinar los beneficiarios. Las pruebas limitadas disponibles sugieren que los programas de incentivos pueden, en principio, ser eficaces si se cuenta con los siguientes elementos: un sistema operativo y eficaz de otorgamiento de licencias de importación con asignaciones de cupos, un control confiable del nivel de consumo de CFC, una diferencia de precios reducida o incluso invertida entre los CFC y los refrigerantes alternativos, la introducción de incentivos económicos para compañías industriales y comerciales y, por último, aunque no menos importante, un crecimiento económico que ayude a movilizar fondos públicos y privados para la inversión en modernización.

43. Las propuestas de **Planes de gestión para la eliminación definitiva o de planes nacionales de eliminación de CFC** se deben examinar cuidadosamente en cuanto a la capacidad del país de cumplir con los compromisos respectivos. Algunos países que presentan dichos planes están mejor preparados o mejor coordinados que otros para aplicar estrategias avanzadas de eliminación definitiva. Los planes de gestión para la eliminación definitiva y otros planes de eliminación definitiva, presentados a veces porque se espera más financiación, sólo pueden ser exitosos en el caso de que exista una eficiencia administrativa general y una buena coordinación con la industria, así como en situaciones de crecimiento económico general, en las que resulta más sencillo movilizar inversiones públicas y privadas para modernizar o sustituir equipos.

VIII Conclusiones

44. En el Estudio teórico extenso sobre la evaluación de planes de gestión de refrigerantes (UNEP/OzL.Pro/ExCom/39/14) se formularon algunas cuestiones para las evaluaciones futuras. Las visitas a los países seleccionados y la participación en las reuniones de redes proporcionaron puntos de vista adicionales para complementar la información de los estudios anteriores respecto de la función de los planes de gestión de refrigerantes en el proceso de eliminación de las SAO. Sin embargo, no se puede responder a todas las preguntas del estudio teórico con certeza y para todos los países. Si bien muchas conclusiones son de naturaleza general, y la información recopilada por los cuestionarios y en las reuniones de redes señalan más similitudes que diferencias entre los países de bajo volumen de consumo y los países que no son de bajo volumen de consumo de SAO, se requieren estudios de casos en países que no son de bajo

volumen de consumo de SAO para tomar en cuenta sus condiciones específicas, en particular respecto del uso y las necesidades futuras de equipos de recuperación y reciclaje.

45. De los 10 estudios de país realizados, se desprende que los planes de gestión de refrigerantes desempeñan una función significativa para cumplir con la eliminación de CFC prevista y contribuyen a mejorar la secuencia de las actividades y la coordinación entre los interesados. Las perspectivas de lograr una mayor eliminación de CFC conforme a lo previsto y al calendario establecido por el Protocolo de Montreal varían en diferentes países, en gran medida, según cuán adecuadamente se hayan establecido vínculos entre los diversos componentes del plan de gestión de refrigerantes y según factores externos (condiciones políticas, desarrollo económico, condiciones climáticas, etc.). La eliminación adicional de CFC depende principalmente de la voluntad política del país en cuestión de aplicar los reglamentos existentes, el desempeño de la dependencia nacional del ozono, la coordinación con las industrias y el uso de la capacidad de capacitación creada. Además, los avances del mercado, es decir, los precios y la disponibilidad de los CFC y los productos sustitutivos, así como de los equipos en los que se utilizan, ya sea favorecen o impiden la eliminación continua de los CFC. Las principales conclusiones de la evaluación son:

- a) En la mayoría de los países visitados, se han sancionado leyes apropiadas, con un sistema de otorgamiento de licencias y cupos como elemento fundamental establecido y en funcionamiento.
- b) La imposición de los reglamentos legales y la aplicación de los cupos de licencias de importación ha dado lugar a la reducción de la disponibilidad de las sustancias controladas, aunque no siempre en la medida en que se planificó originalmente la reducción.
- c) Las leyes y las licencias para la importación han contribuido, aunque en grados diversos, para producir un cambio en la relación de precios de mercado entre los CFC y los productos sustitutivos.
- d) La capacitación aduanera fue muy útil para establecer una concientización y un mecanismo de control de las importaciones generalmente confiables. Se ha capacitado a instructores locales y se han adoptado los contenidos curriculares, que constituyen ahora la base de otros programas de capacitación.
- e) Los programas de capacitación para técnicos en buenas prácticas de refrigeración se han impartido satisfactoriamente, comenzando por la capacitación de instructores y extendiéndose a la mayor parte del sector formal.
- f) La introducción de buenas prácticas en el servicio y mantenimiento de refrigeración parece ser el factor más decisivo para reducir el consumo y las emisiones de CFC. Esto conlleva principalmente identificar y eliminar fugas, no realizar más enjuagues con CFC, evitar sobrecargar con refrigerantes, fallas menos frecuentes de los equipos después de las reparaciones y el mantenimiento bien realizados y, por último, recuperación y reciclaje.
- g) La recuperación y reutilización de CFC se practica en los talleres que recibieron equipos, si se presta servicio a instalaciones comerciales o industriales y se pueden recuperar y reutilizar en el sitio grandes cantidades de CFC o del ahora más frecuente R-22. En el sector de equipos de aire acondicionado de vehículos también se recuperan ciertas cantidades de CFC, con las que se rellena inmediatamente el mismo equipo. El CFC recuperado rara vez se lleva a los

centros de reciclaje, que permanecen en gran medida ociosos. El servicio y mantenimiento de refrigeradores domésticos genera muy poco CFC recuperado. Los volúmenes de refrigerantes recuperados y reciclados son generalmente mucho menores que lo esperado y previsto en los documentos de proyecto como base para determinar las cantidades y los costos de los equipos. En la mayoría de los casos, los registros no son sistemáticos y no muestran cantidades separadas para los CFC recuperados y reciclados.

- h) En algunos países, se almacenan volúmenes cada vez mayores de CFC, a la espera de su regeneración o destrucción, ya que no se dispone de instalaciones adecuadas en el país en cuestión. En otros países, los CFC se liberan al aire, ya que los técnicos no tienen otra manera de manejarlos.

IX Recomendaciones

46. Se debe cambiar el enfoque de los programas y proyectos futuros y, en la medida de lo posible, de aquellos en curso, para la eliminación de los CFC en los países de bajo volumen de consumo de SAO por medio de:

- a) concentración del apoyo en el desarrollo de legislación y mecanismos de coordinación con la industria, donde aún no se hayan establecido, y en programas de capacitación adicionales para técnicos en refrigeración y funcionarios de aduana, usando las capacidades nacionales creadas y proporcionado apoyo de expertos y juegos de herramientas, según sea necesario;
- b) concentración en la recuperación y reutilización de los CFC en los sectores de instalaciones comerciales e industriales de gran envergadura y de equipos de aire acondicionado de vehículos, si aún existen cantidades significativas de equipos a base de CFC-12 y la disponibilidad de los CFC se reduce marcadamente por medio de la adopción de medidas de control de la importación eficaces;
- c) examen más exhaustivo de las posibilidades de facilitar la retroadaptación y/o el uso de productos sustitutivos “*drop-in*”, posiblemente a través de programas de incentivos;
- d) mayor selectividad en la provisión de nuevos equipos de recuperación y, en particular, de reciclaje, por medio de:
 - i) determinación de la demanda confirmada y justificada de equipos de recuperación y reciclaje, concentrándose en los talleres de servicio y mantenimiento de refrigeración con un gran consumo de CFC probado;
 - ii) entrega de equipos al país sólo contra pedidos en firme y con una significativa participación de los talleres en los costos de los equipos provistos, usando en la medida de lo posible máquinas montadas localmente;
 - iii) adquisición, entrega y distribución de los equipos en diversas etapas, después de haber examinado la utilización de los equipos provistos y de haber confirmado una mayor demanda.
- e) supervisión continua del uso de los equipos y los conocimientos adquiridos por los beneficiarios por medio de consultores nacionales que realicen verificaciones

regulares y recopilen informes periódicos de los talleres, en cooperación con las asociaciones de técnicos. El consultor y/o la dependencia nacional del ozono deben preparar informes sobre la marcha de las actividades anuales, en cooperación con el organismo de ejecución, según lo dispuesto en la Decisión 31/48.

Annex I: Overview of Approved Refrigerant Management Plan (RMPs) and their Implementation in LVC Countries

Table 3
Project Approvals and Implementation by Region

Region	No. of Approved Projects	No. of Completed Projects	ODP To Be Phased Out (ODP Tonnes)	ODP Phased Out (ODP Tonnes)	Total Funds Approved including Adjustments (US\$)	Funds Disbursed (US\$)	Approved Cost Effectiveness (US\$/kg)*	Actual CE of Completed Projects (US\$)*	PCR Received
Africa	82	20	242.1	41.0	5,369,119	2,196,703	11.54	16.86	16
Asia and the Pacific	57	4	272.3	6.0	4,836,220	852,601	9.81		6
Europe	12	4	42.1	41.0	1,113,656	877,598	17.85	15.49	3
Latin America and the Caribbean	66	24	166.8	82.0	4,702,729	2,672,883	15.68	12.03	15
Total	217	52	723.3	170.0	16,021,724	6,599,785	12.21	13.88	40

*Projects without ODP phase-out approved were excluded from the calculation of the Cost-Effectiveness

Table 4
Project Approvals and Implementation by Agency

Agency	No. of Approved Projects	No. of Completed Projects	ODP To Be Phased Out (ODP Tonnes)	ODP Phased Out (ODP Tonnes)	Total Funds Approved including Adjustments (US\$)	Funds Disbursed (US\$)	Approved Cost Effectiveness (US\$/kg)*	Actual CE of Completed Projects (US\$)*	PCR Received
Bilateral	72	14	81.6	0.0	3,698,759	1,583,407	16.75		6
UNDP	43	9	468.9	155.0	6,017,123	2,585,895	12.36	13.00	2
UNEP	86	27	0.0	0.0	4,005,550	1,600,009			29
UNIDO	16	2	172.8	15.0	2,300,292	830,474	9.66	18.46	3
Total	217	52	723.3	170.0	16,021,724	6,599,785	12.21	13.88	40

*Projects without ODP phase-out approved were excluded from the calculation of the Cost-Effectiveness

Table 3
Project Approvals and Implementation by Type of Projects

Type	No. of Approved Projects	No. of Completed Projects	ODP To Be Phased Out (ODP Tonnes)	ODP Phased Out (ODP Tonnes)	Total Funds Approved including Adjustments (US\$)	Funds Approved (US\$)	Approved Cost Effectiveness (US\$) ⁽¹⁾	Actual CE of Completed Projects (US\$/kg) ⁽¹⁾	PCR Received
Investment ⁽²⁾	2		11.7	0.0	291,397	970	24.91		
Technical Assistance ⁽³⁾	125	26	711.6	170.0	10,682,485	4,341,587	12.00	13.88	16
Training	90	26	0.0	0.0	5,047,842	2,257,228			24
Total	217	52	723.3	170.0	16,021,724	6,599,785	12.21	13.88	40

⁽¹⁾ Projects without ODP phase-out approved were excluded from the calculation of the Cost-Effectiveness.

⁽²⁾ Including one Recovery/Recycling activity that is part of the RMPs.

⁽³⁾ Including 41 Recovery/Recycling activities that are part of the RMPs.

Table 4
Completed Projects with Implementation Delays
 (Using original planned completion dates, according to the 2002 progress reports)

Agency	Delays in Months						Total
	Early Completion	On Time	1-6	7-12	13-24	25 and More	
Bilateral	1		1	6	6		14
UNDP	1	3		2	3		9
UNEP	1			2	15	9	27
UNIDO			1	1			2
Total	3	3	2	11	24	9	52

Table 5
Completed Projects with Implementation Delays
 (Using planned completion dates as corrected after the 22nd meeting of the Executive Committee, according to the 2002 progress reports)

Agency	Delays in Months						Total
	Early Completion	On Time	1-6	7-12	13-24	25 and More	
Bilateral	3		1	6	4		14
UNDP	1	3		2	3		9
UNEP	5	1		4	9	8	27
UNIDO			1	1			2
Total	9	4	2	13	16	8	52

Table 6
Projected Implementation Delays for Ongoing Projects
 (Using original planned completion dates, according to the 2002 progress reports)

Agency	Delays in Months						Total
	Early Completion	On Time	1-6	7-12	13-24	25 and More	
Bilateral	1	28	1	9	2	17	58
UNDP		22	1	2	4	5	34
UNEP	6	20	2		13	18	59
UNIDO		1	4		5	4	14
Total	7	71	8	11	24	44	165

Table 7
Projected Implementation Delays for Ongoing Projects
 (Using planned completion dates as corrected after the 22nd meeting of the Executive Committee, according to the 2002 progress reports)

Agency	Delays in Months						Total
	Early Completion	On Time	1-6	7-12	13-24	25 and More	
Bilateral	1	28	1	9	2	17	58
UNDP		22	1	2	4	5	34
UNEP	7	23	4	3	10	12	59
UNIDO		1	5		5	3	14
Total	8	74	11	14	21	37	165

Table 8
Overview of Recovery and Recycling Approved Outside RMPs

Status	No. of Approved Projects	No. of Completed Projects	ODP To Be Phased Out (ODP Tonnes)	ODP Phased Out (ODP Tonnes)	Total Funds Approved including Adjustments (US\$)	Funds Disbursed (US\$)	Approved Cost Effectiveness (US\$/kg)*	Actual CE of Completed Projects (US\$/kg)*	PCR Received
LVC	30	26	439.3	343.1	4,355,275	4,077,089	9.84	10.96	24
Non-LVC	50	45	1,897.7	1,349.2	13,337,026	11,943,637	5.90	6.84	36
Total**	80	71	2,337.0	1,692.3	17,692,301	16,020,726	6.64	7.73	60

*Projects without ODP phase-out approved were excluded from the calculation of the Cost-Effectiveness

** Excluding one global and one regional projects.

Table 9
Overview of Training Projects Approved Outside RMPs

Status	No. of Approved Projects	No. of Completed Projects	ODP To Be Phased Out (ODP Tonnes)	ODP Phased Out (ODP Tonnes)	Total Funds Approved including Adjustments (US\$)	Funds Disbursed (US\$)	Approved Cost Effectiveness (US\$/kg)*	Actual CE of Completed Projects (US\$/kg)*	PCR Received
LVC	12	9	118.5	113.1	728,300	576,617	2.05	2.02	9
Non-LVC	13	4	44.8	44.8	3,113,822	725,142	4.80	4.80	4
Total	25	13	163.3	157.9	3,842,122	1,301,759	2.81	2.81	13

*Projects without ODP phase-out approved were excluded from the calculation of the Cost-Effectiveness

Annex VI
Evaluation of RMPs in the countries visited – Observations from the Case Studies

Issues	Bahrein	Ghana	Guatemala	Jamaica	Macedonia	Mauritius	Peru	Saint Lucia	Senegal	Uruguay
Overall progress	Baseline: 135,4 t (CFC) Consumption in 2002: 94,6 t Phase-out achieved by 2002: -30%	Baseline: 35,8 t (CFC) Consumption 2002: 21,1 t. Phase-out achieved:-41%	Baseline:224,6 t (CFC) (corrected by NOU to 324 t) Consumption 2002: 239,6 t Phase-out achieved: to be clarified.	Baseline: 93,2 t (CFC) Consumption 2002: 31,7 t Phase-out achieved: -66%	Baseline: 519,7 t (CFC) Consumption in 2002: 34,1 t. Phase-out achieved: -94%	Baseline: 29,1 t (CFC) Consumption in 2002: 7,3 t. Phase-out achieved: -75%	Baseline: 289,5 t Consumption 2002: 196,5 t. Phase-out achieved: -32.1%	Baseline: 8,3 t (CFC) Consumption 2001: 3.0 t Phase-out achieved: -60%	Baseline: 155.8 consumption 2002: 71.3 Phase-out achieved: -53.9%	Baseline: 199,1 t Consumption 2002: 75,2 t. Phase-out achieved: -62.8%
Status of compliance	Freeze 99 complied with. 50% target requires further phase-out of 26.9 t by 2005. 85% red. by 2007 and 100% by 2010 expected.	Freeze 99 complied with. 50% target requires further phase-out of 3.2 t by 2005. 85% red. by 2007 and 100% red. by 2010 not ensured but targeted.	Freeze 99 not complied with. Further reduction of consumption depending on additional measures to be implemented.	Freeze 99 complied with. Total phase-out under TPMP by Dec. 2005 is to be expected.	Complied with freeze. 85% reduction already done as only 34,1 t still to be phased out. Full early phase-out is likely.	Freeze 99 complied with. 50% by 2005 already achieved. 85% and 100% expected through TPMP as early phase-out.	Freeze 99 complied with. 50% reduction target requires further phase-out of 51.8 tonnes. 85% red. by 2007 and 100% red. by 2010 ensured through enforcement of legal decree.	Freeze 99 complied with. 50% by 2005 already done. 85% and 100% phase-out need further measures.	Freeze complied with. 2005 target already achieved. Probably advanced 100% phase-out.	Freeze 99 complied with. 50% red. already achieved. 85% red. by 2007 and 100% red. by 2010 not ensured but targeted.
Specific factors determining compliance	About 80% of CFC consumption in MAC sector, average age of cars ca 10 years, 60% of them CFC-based. Solution could be the funding of a MAC retrofitting programme.	Approx. 1 million domestic refrigerators, to 80% CFC-based. MAC sector less relevant, only 40% with Air Conditioning. Commercial installations benefit from Incentive Programme for conversion.	Difficulties: baseline significantly underestimated, and relative importance of the refrigeration business for economic and social reasons. Strategy of NOU tries to introduce additional measures of control + enforcement.	Most important user of CFC is the MAC sector (39 t from 67 ODP t) followed by domestic sector and commercial/industrial refrigeration (13 t each). Very important: good performance of import licensing, and close contacts with companies.	Overall control of the refrigeration sector by NOU.	Effective combination of all determining factors. Government funding of retrofitting of commercial refrigeration equipment. Involvement of industry in quota system. Government incentive schemes.	Strict application of import quotas, with total CFC phase-out in year 2005.	Consumption of CFC markedly downward due to restricted availability and price increase, but still continuous demand in servicing and maintenance particularly in the domestic sector. Efforts concentrated mainly on MAC and industrial sector.	Early training programmes, good cooperation with private sector.	Promoting hydrocarbons as an alternative solution compared to the higher priced HFC.

Issues	Bahrein	Ghana	Guatemala	Jamaica	Macedonia	Mauritius	Peru	Saint Lucia	Senegal	Uruguay
RMP and related projects	RMP approved in November 1998 with UNEP, R&R project approved in May 1997, IA is UNDP.	RMP approved at the 32 nd meeting of the Executive Committee including incentive programme and monitoring activities, IA is UNDP; customs training by UNEP; early training and R&R projects.	RMP approved at 27 th Meeting, IA is UNEP; RMP up-date at 35 th Meeting, with UNEP; earlier R&R project approved at 18 th Meeting with UNDP, followed by MAC R&R with USA and technicians training with UNEP at 19 th and 21 st Meeting of the Executive Committee.	RMP approved at 27 th Meeting of the Executive Committee, IA is Canada; TPMP was approved at 37 th Meeting of the Executive Committee, IA is again Canada; earlier R&R and MAC R&R project with UNDP and USA approved at 18 th and 23 rd Meeting of the Executive Committee.	RMP approved in July 1999 at the 28 th Meeting of the Executive Committee. IA is UNIDO.	RMP approved at the 26 th Meeting of the Executive Committee as part of the RMP project for 14 English speaking African countries implemented by GTZ.	RMP approved at 27 th meeting, IA is UNEP; R&R project approved by 19 th Meeting of the Executive Committee, IA is UNDP.	First RMP ever approved at 23 rd Meeting of the Executive Committee in November 1997.	RMP approved at the 33 rd Meeting of the Executive Committee, including a R&R scheme implemented by UNIDO, monitoring by UNEP and a hydrocarbon demo project by Switzerland; earlier training programmes by UNEP and a R&R project by UNIDO.	RMP approved in March 1999, IA is Canada; RMP up-date approved in July 2001, IAs are UNDP and UNEP.
Government's strategy	Considering to submit TPMP. CP update required.	Focus on reduction of consumption in domestic sector and larger installations.	At present, in non-compliance. Country facing some structural difficulties, but strategy elaborated by NOU may accelerate phase-out.	Under the TPMP total phase-out by Dec. 2005	Discussion about updating of RMP. No plan to submit TPMP.	TPMP submitted	Implementation of legal framework and more training and awareness for domestic sector.	Commitment to meet the targets of MP schedule, but no certainty about timely compliance with 2005 and 2002 phase-out targets.	Progressively reduce import quotas, focus on good practices and recovery, prepare HC as alternative.	Focus on Hydrocarbon as alternative.
Political commitment	strong commitment	Correct commitment further enhanced by NOU's performance.	Weak in the past, now medium	Strong	strong commitment but driving force is primarily the NOU.	strong commitment	Strong commitment	Medium	Strong commitment	Strong commitment
Status of NOU	Ministry of Housing, Municipality and Environment	Ministry of Environment and Science	Meteorological Institute under the Ministry of Environment and Natural Resources	Natural Resources Conservation Authority under the Ministry of Land and Environment	Ministry of Environment and Physical Planning	Ministry of Local Government and Environment	Ministry of Production (Industry)	Ministry of Environment	Ministère de l'environnement et de l'assainissement	Ministry of Environment

Issues	Bahrein	Ghana	Guatemala	Jamaica	Macedonia	Mauritius	Peru	Saint Lucia	Senegal	Uruguay
Legislation	Ministerial Order on Control of CFCs (1999), fully operational	ODS Regulation Act from 1994, Comprehensive ODS Act prepared, to be approved by Parliament in 2004.	Legislation in place. Weakness in implementation and enforcement. More specific rules still required.	Basic legal regulations in place. A comprehensive Ozone Act is being approved and implemented.	Legislation in place and operational, still lacking regulations on total ban of ODSs.	Consumer Protection Act (1999), Control of all CFC imports, Import permit for CFC required, prohibition of import of appliances containing CFCs.	Legislation in place and operational, total CFC phase-out 2005.	Legal regulations introduced with some delay (2002). Implementation fairly satisfactory.	Legislation in place and operational (law followed by decree).	ODS Legislation approved, but not operational.
Import licensing	Fully effective, annual quota allocations progressively reduced.	Quota system in place, quotas for 3 companies, further and stricter regulations through the new Act in 2004.	In place and partly operational	In place and operational	Fully effective. 4 importers, quotas in accordance with phase-out time schedule.	Fully effective. Quota on all ODSs since 1999 with annual linear quota reduction of 20% until 2005.	Fully effective, annual quota allocations progressively reduced.	In force but not fully operational.	Fully effective, annual quota allocations progressively reduced.	No Import Licensing
Enforcement	Financial incentives to end-users for retrofitting.	Financial Incentives Programme for commercial companies ready and able to convert to substitutes.	Present instrumentarium needs specification and improvement. Good plans of NOU still to be implemented.	Effective, through customs and close contacts with stakeholders.	Close cooperation with importers and companies. Tax on import of CFCs under consideration.	40% import duty on ODSs introduced. Close cooperation with importers and companies.	Enforcement of annual import quotas	Customs overburdened. So far no reliable customs inventory. No incentives or other measures on CFC prices. Illegal imports not to be ruled out.	Enforcement of annual import quotas.	N/A
Training technicians	Refrigeration trainers: 45. Trained and certified 41 technicians who continue to train others. So far, approx. 600 technicians trained.	In total 3000 technicians trained in good practices, in-country capacity of sustainable training process in place. Certificates issued but not mandatory.	Good progress achieved, 980 technicians trained, 540 certified. Local training capacity is built up.	Since 2001 under TPMP 130 technicians trained. Sustainable in-country capacity for training in place.	266 technicians trained. Some 150 to be trained yet. More training required, particularly for the informal sector.	2 trainers, approx. 60 technicians trained in good practices, more training courses needed.	Some 500 technicians have received appropriate training. Need for substantial additional training for domestic sector and MAC technicians.	Satisfactory training projects, 42 technicians trained. In view of 100 low-skill technicians in the informal sector, further training envisaged.	140 in four UNEP workshops; 110 in four seminars organized by France for HC retrofit; training of 2 lead trainers in India, one workshop for 16 instructors, and 3 workshops for 68 technicians.	250 technicians trained in R&R and good practices, 250 technicians trained in HC technology. More training needed for some 200 to 300 technicians.

Issues	Bahrein	Ghana	Guatemala	Jamaica	Macedonia	Mauritius	Peru	Saint Lucia	Senegal	Uruguay
Customs training	25 customs officers trained, who trained approx. 200 officers more. Customs need small portable identifier kits.	150 customs officers trained, 35 trainers available. Module incorporated in regular courses for customs officers.	Training satisfactory, 116 customs officers trained. Need for appropriate detecting equipment reported.	Good progress, 127 customs officers trained. Computerization and identifier equipment needed.	299 customs officers trained. Because of fluctuations, more training is needed.		One workshop with 32 customs officers trained. A second phase to be implemented soon. Module on ODS control incorporated in regular courses for customs officers.	36 customs officers trained, further training activities continue. Need for specified customs codes, and for further appropriate identifier equipment.	Two workshops conducted instead of four planned; to be followed by courses held by customs school.	Train-the-trainers and follow-up workshops, provided training to 70 customs officers. Module on ODS control incorporated in regular courses for customs officers.
Equipment	76 recovery units supplied, 65 distributed. Recovery (MAC machines) only in 8 MAC workshops operating.	16 R&R machines supplied under the MAC project, 3 recovery machines for end-users located in workshops, 11 identifier in Customs.	The CP envisaged a network of 108 recovery units, 4 recycling centers and 4 training workshops. Reportedly, 20% of the recovery units damaged. 17 manual portable leak detectors found not useful.	70 recovery units supplied, in operation. Recycling machines not used.	109 recovery units, 3 recycling machines supplied.	37 recovery units, 1 reclaiming machine supplied.	120 recovery machines, 8 recycling machines. No effective monitoring system in place.	6 recovery units, 1 recycling equipment and 3 MAC R&R machines supplied. Machines are sold to industry. Some enterprises purchased own equipment.	40 plus 55 recovery machines, R&R machines, leak detectors, tool sets	61 recovery units and 21 recovery and recycling units. R&R equipment actively used in automotive MAC.
CFC recovery	No data, due to lack of reporting by companies. Quarterly reporting not always complied.	No exact data on total volume of CFC recovered. Through Incentive System, 4 mt are expected after completion.	In 2002, estimated 14,4 t representing 3-4% of total CFC consumption recovered.	Estimated 1,1 t of CFC recovered during 2001, no up-date available.	No exact information. Some stocks of recovered CFC stored, waiting for future conditions. 3-400 kg in stocks.	Recovering units generally not practicable for domestic equipment.	Conflicting reports. No reliable information available on CFC recovery. Venting is common practice.	Very small quantities recovered, no figures available.	Commercial and industrial sector is recovering and re-using. Domestic sector minimal, no reliable data. About 3 t of contaminated CFC in stock.	Commercial sector is recovering and re-using. Domestic sector minimal.
Recycling	2 recycling centers, operational costs not covered. Recycling failed due to adverse price relations and technical problems.	Practically no recycling, though companies assess that it could become economically viable.	No recycling machines supplied. Own equipment in some enterprises but no data reported.	2 recycling centers established but no activities reported. Some recycling by machines owned by private companies.	3 recycling centers. No profitable activity. Project approved aimed at 13,5 t, actual result max. 1 t.	Practically, no recycling so far. If any, rather seen as service to the client than as profitable activity.	No information available. Most probably no recycling being done at all.	1 recycling center established but practically no recycling activities are taking place.	Recycling machines not used, except one for training; no more recycling equipment requested in 2 nd delivery of equipment.	Practically no recycling being done at centers.

Issues	Bahrein	Ghana	Guatemala	Jamaica	Macedonia	Mauritius	Peru	Saint Lucia	Senegal	Uruguay
Retrofit	Retrofit, as believed, would be more suitable than R&R. Hydrocarbon not familiar in the Gulf region, could cause maintenance problems	Retrofitting activities under the incentive scheme for end-users.	No retrofitting activities, at least no specific information available	Under the TPMP a comprehensive retrofit and replacement programme for end-users to be carried out (Dec.2002-Dec.2004); applying incentives to end-users.	No retrofitting activities, at least no information by NOU available.	Some retrofitting activities being carried out mostly in government owned buildings. Aim is to retrofit to hydrocarbon phasing out HCFC by 2020. Respective training needed.	Some retrofitting in commercial sector, none in Domestic Sector.	No retrofitting activities reported.	Started retrofit to HC for Domestic Sector.	Extensive retrofitting in commercial sector, none in domestic sector.
Prices	R 12 = 3,2 US\$/kg R134a= 4,9 US\$/kg	R 12 = 6,5-7 US\$/kg R134a= 10 US\$/kg HC 3.5 US/kg	R 12 = 3.46 US\$/kg. R 134a = 4.46 US\$/kg R 404a = 20.3 US\$/kg	R 11 = 6,2 US\$/kg R 12 = 6,7 US\$/kg R 134a= 7,9 US\$/kg	R 12 = 4.85 US\$/kg R134a = 7.9 US\$/kg R-22 = 5.7 US\$/kg R-407 = 25.5 US\$/kg	R 12 = 10,1 US\$/kg R134a= 6,3 US\$/kg	R-12 = 7,27 US\$/Kg R-134a = 8,72 US\$/Kg	R 12 = 10.2 US\$/kg R 134a = 19.6 US\$/kg	R-12 = 10-17 US\$/Kg; R-134 = 20 US\$/Kg; R-22 = 12 US\$/kg; HC-12 = 7 US\$/kg	R-12 = 3.8 – 5.1 US\$/kg R134a = 10 US\$/kg
Monitoring	Data collected from customs and importers. Monitoring in place though quarterly reports not always delivered.	Fairly effective control through the reports of customs and importers, field visits of the NOU and regular contacts with the Refrigeration Association.	Customs data not very reliable. Comprehensive monitoring involving importers, and systematic inspections are planned.	Fairly reliable data collection from importers and customs.	Effective control through regular reports from workshops, customs, companies. Fairly reliable information also about the informal servicing sector.	Regular reports from customs and importers. Data fairly reliable. Some doubt about informal sector.	Data collected from customs and importers.	Data from customs and importers, not always reliable. Monitoring system is now being improved.	Data collected from customs and importers.	Fairly reliable data and information collected from customs, importers, distributors and users.
Illegal trade	Practically no such trade due to strict control mechanisms.	Can not be excluded but not significant. Problem: import of CFC-based 2 nd hand equipment mainly from Europe.	Not excluded (mainly from Mexico) because of significant price differences. Difficult to control.	Illegal imports along coastline not excluded, but beyond the competence of customs. Additional control measures under consideration.	According to NOU, no need for illegal trade. Some illegal transit activities from Turkey to Bulgaria reported.	No evidence about significant illegal trade.	None reported	Smuggling can not be discarded. Common Caricom system of information about illegal trade is urged.	Limited quantities	None reported

Annex VII¹:

(a) Implications of Retrofitting Domestic and Small Commercial Appliances to Alternative Refrigerants

This section summarises the advantages and disadvantages of HFC and HC refrigerants as replacements for CFCs in existing systems.

Issue	HFC	HC
Safety	As CFCs	Flammable. Non sparking electrical devices are usually required. Service procedures usually need review although in African countries servicing is usually done in a well ventilated area.
Conversion procedure	Oil needs changing to a polyol ester type which absorbs moisture more readily and is more expensive.	Electrical devices usually need replacing, moving or sealing.
Energy efficiency	Worse than CFCs.	Better than HFCs, similar to CFCs.
Reliability	Poorer than CFCs because of the oil. Greater care during servicing is needed, in particular better evacuation of systems.	Similar or better than with CFCs.
Availability	Widely available.	Not yet widely available in Africa.
Cost of refrigerant	More than CFCs.	In Senegal and Ghana less than for CFCs, although purity must be checked. Limited commercial availability in most LVCs countries.
Other costs	Oil costs 5 times the price of mineral oils used with CFCs and HCs. Possible higher cost of servicing.	Cost of non sparking electrical devices where necessary (10-20 US \$).
Experience	Widely used refrigerants world wide.	Large-scale application in Cuba. Tests and initial experiences in some other countries (India, Senegal, Gambia, Ghana).
Training	Needed to cover better servicing procedures required.	Needed to cover flammability issues.

Issues for specific systems:

- HC cannot be used as retrofit for no-frost refrigerators.
- HC used for split and through the wall AC systems restricts the room size according to the quantity of HC charge.
- HCs cannot be used in direct expansion cold store systems.
- HCs are not usually recommended for car AC systems, although they have been used extensively in Australia and the USA.
- HCs can usually be used in chillers located outdoors.

¹ Source: Jane Gartshore, Consultant, Cool Concerns, Ltd.

f) HCFC blend conversions

HCFC blends have been used extensively in Europe as interim substances to convert R12 and R502 systems. There has been a proliferation of these blends, each with slightly different characteristics. They are usually based on R22. For example, in the UK there are at least three R22 based interim alternatives to R12 and at least five R22 based interim alternatives to R502.

They are designed as drop-in replacements. In most cases compressor oil does not need to be changed. They are non flammable (although one of the components of the blend may be flammable), therefore electrical components do not need to be changed.

Where thermostatic expansion valves are used these should normally be re adjusted to give the correct superheat setting, although this is not always necessary.

In the UK the cost of these R22 based blends is usually significantly higher than R22 and HFCs.

Performance is usually similar to CFC performance.

There are issues associated with the use of blends:

- They cannot be used in systems where there are two evaporators running at different temperatures with one compressor (e.g. many fridge freezers);
- They must be removed from the cylinder in the liquid phase (this is not always the common practice for charging);
- Ice build up on evaporators may be uneven due to temperature glide in the evaporator.

R404A and R407C (HFC replacements for R502 and R22 respectively) are blends and also have these issues. R404A is already being used in Ghana.

Information about UK blends is summarised in the table below.

Alternatives for R12

Blend	Composition	Refrig capacity % R12	COP % R12	UK cost compared to R22 %	UK cost compared to R134a %
R401A (MP39)	R22/152a/124	107	100	470	180
R401B (MP66)	R22/152a/124	108	98	Not known	Not known
R409A (FX56)	R22/142b/124	109	99	440	170

Alternatives for R502

Blend	Composition	Refrig capacity % R502	COP % R502	UK cost compared to R22 %	UK cost compared to R404A %
R402A (HP80)	R22/125/290	109	100	500	140
R402B (HP81)	R22/125/290	99	98	500	140
R403A	R22/218/290	105	99	Not known	Not known
R403B (Isc69L)	R22/218/290	112	100	850	240
R408A	R22/143a/125	98	100	310	90

(c) Conversion to Hydrocarbon Refrigerants

Simple drop-in conversion

This is only possible where there are no sparking electrical devices on or close to the refrigeration circuit. This will be the case in domestic fridges where:

- The evaporator is sealed from the inside of the fridge so that refrigerant cannot leak into the fridge (it is reported in Senegal that 75% of fridges have the evaporator exposed) or there is no light inside the fridge and the thermostat is a sealed type or outside the fridge;

and

- The relay and overload protector on the compressor is the sealed type.

In this case the cost of conversion should be no more than re charging with R12. The remaining R12 must be removed from the system by evacuation – it is assumed that this would also be done if the system was being re charged with R12.

Low cost conversion

In this case sparking electrical components are either eliminated (in the case of on / off switches, lights and light switches) or sealed / placed in a sealed box (in the case of thermostats, relays, overload protectors and lights / switches). Silicon sealant is usually an acceptable seal material.

The cost is minimal.

Full scale conversion

In this case sparking electrical components are replaced with sealed or solid state types where available. According to Infrac, the cost for this is approximately US\$20 per appliance.

No frost fridges

As a general rule it is simplest and safest to recommend that no frost fridges are not converted to HCs. More specific advice would depend on the type of defrost method. Some fridges use a “heated wire” the temperature of which is a concern in the event of HC leakage. No frost fridges are probably more common in America than Europe. As most second hand fridges in West Africa are from Europe, no frost technology is probably not a major issue.

Overview of Conversion Options

Options are summarised for eliminating the hazard from sparking electrical devices are summarised in the following table.

Component	Simple drop-in conversion	Low cost conversion	Full scale conversion
Fan motor ¹	OK if induction type	OK if induction type	OK if induction type
Thermostat body within fridge	Not possible	Seal	Replace
Thermostat body outside fridge	OK	OK	OK
Compressor relay sealed type	OK	OK	OK
Compressor relay open type	Not possible	Seal	Replace
Compressor overload protector sealed type	OK	OK	OK
Compressor overload protector open type	Not possible	Seal	Replace
On / off switch ²	Eliminate	Seal or move	Replace
Light starter, sealed or outside fridge	OK	OK	OK
Light starter, unsealed inside fridge	Eliminate light	Seal or move	Replace
Light switch outside fridge or sealed	OK	OK	OK
Light switch, inside fridge, unsealed	Eliminate light	Seal or move	Replace
Electrical wiring	Ensure connections are tight	Ensure connections are tight	Use ring or spade types with plastic sleeve

1. Where fans are used they are usually the induction type.

2. On / off switches are not usually provided.

Refer to the chapter on conversion to HCs in the Ecofrig manual for the full procedure.

Annex VIII: Technical Information About Refrigerant Recovery, Recycling and Reclamation, Destruction and Conservation¹

(a) Recovery and Recycling

Recovered refrigerant can be re-used without recycling when it is not contaminated with substances such as acids which would reduce the reliability of the system it is charged into. Refrigerant recovered from mobile AC systems and from other systems which have leaked is usually uncontaminated and can be re-used. Refrigerant recovered from systems which have had a compressor motor burn out will contain acids and must be recycled.

Compressor motor burn outs are the most common cause of failure of domestic fridges due to unreliable electrical supplies (significant voltage variations). In this case recycling is required. However the quantity of refrigerant recovered per system is in any case very low (100 to 150 gr). The following should be taken into account when assessing the benefits of recycling:

- Local availability of recycling machines;
- Distance required to transport refrigerant to central recycling plant, with the associated financial and environmental cost;
- Purity of recycled refrigerant and its impact on the reliability of systems it is charged into;
- Commercial arrangements for recycling refrigerant;
- Handling of mixed refrigerants.

In many cases the recycling of refrigerant is not technically, commercially or environmentally viable.

(b) Reclamation or Destruction

Reclamation cleans refrigerant to a specific purity, usually to the standard to which virgin refrigerant is supplied. This requires more sophisticated equipment than recycling where the refrigerant is cleaned, but to no specific standard. Usually a distillation process is used for reclamation, whereas recycling is usually achieved by a filtration and oil separation.

The equipment required for reclamation is more expensive and is normally centrally located. For example, in the UK these are operated by six refrigerant supply companies in an industry which employs an estimated 100,000 refrigeration engineers (working in all sectors including MAC). However, there are small reclamation machines for about US \$6,000 which would suffice on workshop levels.

It is difficult to be clear about the purity of recycled refrigerant as it depends on the degree of contamination in the original refrigerant and the operation of the recycling machine. It will rarely be recycled to the purity of virgin refrigerant. The use of refrigerant which is not adequately cleaned has implications on the reliability of the systems it is used in. In particular it will lead to compressor motor burn outs. For this reason the purity of recycled refrigerant is usually acceptable for MAC systems as these do not have hermetic or semi hermetic compressors where the refrigerant is in contact with the compressor motor.

Source: Jane Gartshore, Consultant, Cool Concerns, Ltd.

If recycled refrigerant cannot be re-used the options are reclamation or destruction if either facility exists. The cost of a small scale reclamation machine is of the order of US\$6000. Safe disposal of refrigerant requires incineration at approximately 1200°C. Destruction cost in the UK are calculated to be about US \$7/kg.

c) **Recovery machines**

There are various issues with recovery machines, outside the question as to whether it is viable to use such a machine to recover refrigerant from small systems where the refrigerant is contaminated by a compressor motor burn out (e.g. typical domestic fridge repair).

Electrical supply

The wide fluctuation in voltage in West Africa will increase the failure rate of the recovery machine's compressor motor.

Recovering acidic refrigerant

Refrigerant from a system which has suffered a compressor motor burn out will be contaminated with acidic oil. Unless there is an effective filter drier at the inlet to the recovery machine, this contaminated refrigerant will pass through the recovery machine's compressor, increasing the probability of its failure. Some recovery machines have an internal filter drier, others require that this is added by the user. Whichever type is used, the filter drier must be changed when necessary – the frequency of replacement will depend on the condition of the refrigerant recovered.

Recovery machine type

The development of recovery machines with oil free compressors was initially driven by the need to use one machine with different refrigerants. Oil free machines do not need to be evacuated when switching to a different refrigerant. With standard machines evacuation would be needed to prevent contamination of one refrigerant with another type.

In general oil free machines are much faster than the oil based models. The later versions of the oil free machines are more reliable and require less maintenance. The earlier versions were OK when recovering refrigerant from systems as the oil entrained in the refrigerant lubricated the seals. However, when these machines were used to decant refrigerant from a larger cylinder to a smaller one the seals failed, and the compressor might be damaged due to lack of lubrication.

Speed of recovery

Speed of recovery has been an issue in Senegal when using the machines on larger systems. The ITE Maxi R is reported to recover refrigerant at a rate of less than 10% of that published. ITE have suggested ensuring all schraeder valves are removed in connections to the system, and that additional filters are not used.

Where recovery machines are made locally, a forced air condenser can be included to speed up the recovery process. In addition, the use of open drive compressors will increase reliability (although the cost will also be increased).

Locally produced machines

It should be possible to develop a recycling machine that could be produced locally as the additional components required are widely available (e.g. filter driers and oil separators). Such a machine would at least be able to clean refrigerant to a purity acceptable for MAC systems. The machine would be able to recover and recycle (as most recycling machine can). The recycling components could be added as a module to a recovery machine (and might be available already for the recovery machines provided in Ghana and Senegal).

(d) Conservation of Refrigerant

Where possible, improved conservation of refrigerant is a better technical, commercial and environmental approach. This is achieved by:

- Elimination of the practice of flushing systems with refrigerant. This necessitates the use of an evacuation procedure or flushing with nitrogen;
- Improved leak detection. This requires:
 - Use of appropriate leak test methods, soapy water is often the simplest, cheapest and most accurate;
 - Introduction of leak testing as part of a routine maintenance regime for all but small appliances;
 - Education of end users and technicians in the importance of leak reduction to system performance (leaking systems use more energy and often don't meet temperature requirements) and overall service cost.
- Elimination of the use of flared joints (brazed joints are a much more reliable seal);
- Replacement of copper tube for pressure switch connections with flexible hose.

An example of where refrigerant conservation is an issue is in the fishing fleet where large R22 systems are used with a high incidence of leakage. This probably also applies to cold store and chiller systems.
