



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



Distr.
Limitada

UNEP/OzL.Pro/ExCom/38/5
9 de octubre de 2002

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL

Trigésima octava Reunión
Roma, 20 al 22 de noviembre de 2002

INFORME FINAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE AEROSOLES

1. De conformidad con el Programa de trabajo de supervisión y evaluación para 2002, el Oficial superior de supervisión y evaluación organizó una evaluación de los proyectos del sector de aerosoles.
2. Se adjunta al presente el informe del consultor, Dr. Montfort A. Johnsen.

INFORME FINAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE AEROSOL

Dr. Montfort A. Johnsen
Consultor en aerosoles

Índice

Resumen ejecutivo, incluidas lecciones aprendidas y recomendaciones.....	4
I. Introducción	9
II. Proceso de evaluación.....	9
III. Equipo de evaluación, apoyo de las dependencias del ozono y los organismos de ejecución	10
IV. Muestra de proyectos visitados.....	10
V. Cuestiones de evaluación y método de recopilación de datos	13
VI. Terminación de proyectos	14
VII. Eliminación de los CFC e inicio de la nueva producción	15
VIII. Consumo de CFC remanente y sostenibilidad de la conversión.....	16
IX. Destrucción de equipos y posibilidades de retroadaptación	18
X. Demoras en la ejecución	19
XI. Opciones de tecnología y selección de equipos	21
XII. Niveles de financiación de los costos adicionales de capital y los costos y ahorros adicionales de explotación.....	24
XIII. Relación de costo a eficacia	26
XIV. Riesgos ambientales y de seguridad	27
XV. Calificación general de los proyectos evaluados	28
XVI. Documentos de proyecto, exámenes técnicos e informes de terminación de proyecto.....	30
Anexo I: Descripción general resumida estadística y calificación de los proyectos de aerosoles evaluados	
Anexo II: Proceso de conversión y requisitos	
Anexo III: Datos de relación de costo a eficacia	
Anexo IV: Opciones de tecnología (Propulsores)	
Anexo V: Sistemas de embalaje	

Resumen ejecutivo, incluidas lecciones aprendidas y recomendaciones

1. Este informe presenta una descripción general resumida del proceso de evaluación del sector de aerosoles, así como una síntesis de los hallazgos y recomendaciones. El equipo visitó 35 proyectos de aerosoles en siete países (India, República Popular China, Vietnam, Argelia, Côte d'Ivoire, Líbano y Jordania). Se recibió un buen respaldo de las dependencias nacionales del ozono y los organismos de ejecución. Los proyectos seleccionados representan una combinación equilibrada, en términos de dimensiones, regiones, año de aprobación y organismos de ejecución. Se incluyó la única planta hidrodepuradora financiada por el Fondo Multilateral (JOR/ARS/07/INV/12).

2. Salvo unas pocas excepciones, las empresas de llenado visitadas habían realizado la conversión de CFC a HAP (propulsor a base de hidrocarburos), o se encontraban ya en un avanzado estado del proceso de conversión y habían cesado el uso CFC. No hubo indicios de que se volviera a utilizar CFC en la producción de aerosoles en las plantas convertidas, excepto en dos casos, en los que no se pudo ni confirmar ni excluir la continuación del uso de CFC. Básicamente, éstas son buenas noticias que se deben tener en cuenta cuando se describen en el presente las muchas dificultades que las compañías, los organismos y sus consultores enfrentaron para ejecutar y terminar la conversión. En vista de estas dificultades, que resultaron más amplias que lo esperado, la mayoría de los proyectos se han calificado como muy satisfactorios o satisfactorios, aunque continúan existiendo diversos problemas, abordados en los informes individuales y de país, así como en esta síntesis.

3. Tres compañías no habían logrado gestionar la conversión en forma adecuada y se encontraban en situación de quiebra o venta de emergencia. Diversas compañías tenían volúmenes de producción muy bajos y funcionaban sólo entre uno y cuatro meses por año, pero sus situaciones financieras contaban con el respaldo de la producción de una variedad de productos diferentes de los aerosoles. El bajo nivel de utilización de la capacidad de producción también era producto de la importante expansión y modernización que muchas compañías lograron por medio de los proyectos. Las empresas de llenado cuyos únicos productos eran aerosoles enfrentaron más dificultades para completar la conversión con éxito y sobrevivir en mercados cada vez más competitivos, caracterizados en todos los países por una reducción de los precios de venta y un aumento de las importaciones.

4. Muchas compañías atravesaron un difícil período de transición después de la conversión. Capacitar a los trabajadores en temas de seguridad, adaptar las fórmulas y convencer a los clientes de aceptar botes más livianos con algo de olor lleva tiempo y generalmente causó una caída de la producción y los precios que duró entre unos pocos meses y un año o más. Algunos clientes cambiaron a proveedores que aún utilizan CFC a pesar de las importantes reducciones de precios de los productos a base de HAP, o bien comenzaron a comprar productos importados sin problemas de olores y una mejor imagen (marcas). Este último factor es especialmente pronunciado en el caso de los perfumes y los artículos para la higiene personal, los desodorantes de ambientes, etc. y mucho menos acentuado en el caso de los insecticidas y los productos de limpieza e industriales.

5. El Fondo Multilateral realizó una importante inversión (801 071 \$EUA) en una planta hidrodepuradora (en Jordania), pero el producto aún presenta un marcado olor residual, lo que requiere que todas las empresas de llenado de Jordania instalen filtros moleculares a modo de solución parcial. Si bien la planta hidrodepuradora fue diseñada para beneficiar a la región, en la práctica sólo presta servicios para Jordania. En consecuencia, funciona sólo unas pocas semanas por año. Además de las restricciones para el transporte de HAP por carretera, JOPETROL no cuenta con una división de comercialización y realmente no ha investigado las oportunidades de exportación. Los costos de producción pueden ser más bajos en otros lugares para los HAP con menos olores residuales, lo que reduce las posibilidades de exportación desde Jordania. JOPETROL debería, sin embargo, examinar más detenidamente las posibilidades de reducir los olores remanentes e identificar mercados de exportación.

6. En todos los países que operan al amparo del Artículo 5, excepto el Líbano y partes de la República Popular China, el desagradable olor de los contaminantes de los HAP ha afectado en forma adversa a la industria de los aerosoles. (El Líbano importa todos los HAP de Europa.) Los métodos de reducción de olores a menudo no funcionan bien debido a la importante inversión y los costos de explotación que requiere un filtro molecular que funcione correctamente y a la falta de conocimientos técnicos para hacerlo funcionar en forma eficiente. Además, incluso con el mejor filtro molecular, quedan ciertos olores a olefinas. Si bien el mal olor es menos importante para productos tales como los insecticidas, este factor limita las ventas de todos los aerosoles cosméticos y para el cuidado personal, lo que deja la puerta abierta para las importaciones de Europa y China. La perspectiva de un mejor control de los olores no es muy prometedora, por lo que la industria de los aerosoles en casi todos los países que operan al amparo del Artículo 5 tiende a estancarse o incluso a disminuir. Como corolario, las importaciones de países tales como Italia, Francia y Reino Unido, se encuentran en su pico histórico más alto, dado que los consumidores cada vez notan más que estos productos cuentan con una buena fórmula y tienen buenos olores. Asimismo, los ritmos de producción en Europa son entre 5 y 20 veces más rápidos que en prácticamente todos los países que operan al amparo del Artículo 5; por lo tanto, los productos de exportación de Europa resultan muy competitivos, a pesar de los aranceles aduaneros y los costos de mano de obra y de transporte más altos.

7. Una vez terminada, la conversión es generalmente autosostenible en virtud de los costos más bajos, las restricciones reglamentarias y los hábitos de los clientes. En el caso de los perfumes y las colonias, muchas compañías cambiaron a pulverizadores de mano a fin de evitar los problemas relacionados con los olores; sin embargo, debieron hacer frente por lo general a costos más altos y a una aceptación limitada de parte de los consumidores. La destrucción de los inyectores de gas de CFC no resulta suficientemente disuasiva para evitar que se vuelva a utilizar CFC, ya que los aerosoles con CFC se podrían fabricar en los nuevos equipos de aerosoles con HAP, si así se lo deseara. Sin embargo, la destrucción de equipos limita hasta cierto punto el aumento de la capacidad de producción e impide su posible uso inseguro con HAP, así como las potenciales ventas de equipos antiguos para su uso en otros lugares.

8. Cuando el programa de conversión se encontraba en sus primeras etapas, algunos defensores del programa consideraban que hacían un favor a los beneficiarios proveyéndoles los equipos necesarios para usar un propulsor mucho menos costoso. Sin embargo, los costos de capital de las compañías han excedido en gran medida la donación del Fondo Multilateral, en particular en aquellos casos en los que fue necesario trasladar la planta por motivos de seguridad. También, si bien el costo del propulsor disminuyó, en algunos casos en forma notable, aumentaron los costos de explotación de rubros tales como medidas de seguridad, seguros de las

plantas, reducción de olores de los HAP y otros. Finalmente, los comercializadores han reducido rápidamente el precio de compra de los aerosoles con HAP, y sostienen que cada bote contiene menos producto, que el olor resulta en muchos casos cuestionable y que la potencial inflamabilidad causa inquietud. Tan pronto como la mayoría de las empresas de llenado de un país comenzaron a vender aerosoles con HAP, los precios de venta cayeron y los márgenes de rentabilidad realmente se redujeron en muchos casos. Para resumir, el costo de capital de las empresas fue a menudo más alto y los ahorros de explotación a menudo más bajos que lo esperado y esto se transformó en un menor costo para los consumidores en lugar de mayores ganancias para las compañías. Por ello, muchas de las empresas de llenado visitadas no se mostraron entusiastas acerca de la conversión y el apoyo recibido. Por otro lado, les resultaba de todos modos imposible evitar la conversión, no sólo a largo plazo cuando desaparezcan los CFC, sino incluso para sobrevivir en un mercado con precios en baja y cada vez mayor competencia. A los fines de esta adaptación, las donaciones resultaron una ayuda bienvenida.

9. La mayoría de los proyectos evaluados no tuvieron problemas para cumplir con el umbral de relación de costo a eficacia de 4,40 \$EUA/kg PAO, aunque algunos no llegaron a alcanzar ese nivel. Cuatro de los proyectos evaluados tuvieron una relación de costo a eficacia aprobada y real de entre 4,00 \$EUA y 4,40 \$EUA/kg PAO, al igual que otros siete proyectos de aerosoles terminados. Algunas empresas de bajo consumo de CFC debieron hacer frente a gran parte de los costos de capital admisibles, una vez deducidos los ahorros adicionales de explotación. En los futuros proyectos, es posible que las empresas de llenado muy pequeñas (con un consumo anual de CFC de menos de 10 toneladas) deban pagar gran parte de la conversión por sí mismas, lo que conlleva el riesgo de que se pasen por alto las medidas de seguridad. En dichos casos, la conversión a aerosoles con HAP puede no resultar una opción viable, aun con más asistencia técnica.

10. La práctica de restar los ahorros adicionales de explotación en el sector de aerosoles se deberá revisar caso por caso en los proyectos futuros. Las empresas de llenado sin contrato, al igual que ahora las empresas de llenado por contrato, podrían estar exentas de las deducciones de los ahorros adicionales de explotación si dichos ahorros no se logran en el nivel de la empresa, sino que sólo benefician a los clientes (menores precios de venta). Si se infunde más realismo a los cálculos de los ahorros adicionales de explotación, las compañías y los organismos de ejecución pueden tender menos a exagerar el consumo básico de CFC a fin de justificar un presupuesto de proyecto que cubra el total, o al menos una parte, del costo adicional de capital.

11. La extremada inflamabilidad de los HAP requirió la compra de equipos de inyección de gas, sistemas de ventilación, sistemas de detección de gases y de alarma, detectores de fugas, baños de María y otros elementos a prueba de explosiones altamente especializados. En algunos casos, el beneficiario debe trasladarse a una zona menos poblada, realizar una preparación especializada del sitio y demás. La mayor parte de las contribuciones del Fondo Multilateral y de los beneficiarios se invierte en el control de la inflamabilidad, y hasta ahora no se han producido incendios en ninguno de los proyectos de aerosoles financiados por el Fondo Multilateral gracias a la atención prestada a este asunto en la preparación y la ejecución de los mismos. El asesoramiento técnico prestado a las compañías, los folletos distribuidos y los seminarios realizados con éxito en diversas regiones del mundo también contribuyeron en forma positiva. Sin embargo, se observó que algunas plantas funcionaban en condiciones de gran inseguridad y que sus gerentes parecían relativamente despreocupados acerca del control de riesgos. Un manual (con ilustraciones) en diversos idiomas podría ayudar a cambiar esta actitud.

12. A menudo se produjeron demoras en la ejecución; varias de ellas superaron el año y una lleva hasta ahora cuatro años y continúa sin resolverse. Las demoras se deben en muchos casos a los requisitos del gobierno, tales como inspecciones y certificados de seguridad y, en algunos casos, a los trámites aduaneros. Otras son responsabilidad de los beneficiarios y pueden estar relacionadas con una planificación deficiente, demoras de los contratistas, revisiones, restricciones financieras o demoras en el suministro de los elementos ordenados por la empresa. En algunos pocos casos, un proveedor de equipos causó algunas demoras porque no deseaba enviar ingenieros a Argelia, donde los extranjeros no habían podido viajar en condiciones seguras durante muchos años. Por último, se han producido algunas disputas entre las compañías beneficiarias y los organismos de ejecución respecto de los precios de los equipos, elementos faltantes, condiciones de entrega, etc. Para aquellas empresas que únicamente rellenan aerosoles, la interrupción prolongada de la producción resulta devastadora desde el punto de vista financiero. Continúan incurriendo en costos generales, al tiempo que pueden perder tanto clientes como empleados clave para siempre. Los proyectos para estas empresas de llenado deben prestar especial atención a reducir al mínimo las demoras y el plazo fuera servicio durante la transición.

13. Los equipos comprados en los proyectos fueron siempre de buena calidad, pero a menudo conllevaron un importante aumento de la capacidad y una actualización tecnológica que no se descontó del costo del proyecto. Los organismos de ejecución justificaron esta circunstancia debido a que se trataba de la mínima tecnología de reemplazo disponible. Si bien, por cierto, los productores de equipos líderes no ofrecen grandes variantes entre los inyectores de gas manuales muy lentos, de tipo de laboratorio, y las máquinas semiautomáticas, la premisa inflexible de que “todos los inyectores de gas de CFC tienen fugas y deben ser destruidos” podría examinarse nuevamente en aras de la rentabilidad, a menos que las unidades sean demasiado antiguas, estén muy desgastadas y la compañía no cuente con la capacidad para retroadaptarlas. Con un buen mantenimiento y si la retroadaptación se realiza correctamente (aunque puede ser dificultoso coordinarla o bien resultar demasiado prolongada para despertar el interés del propietario), los inyectores de gas de CFC funcionan perfectamente bien con propulsores a base de hidrocarburos si se cambian las juntas y se sustituyen los motores por motores a prueba de explosiones o de aire. Se debe mencionar que los elementos comprados por el beneficiario, tales como cisternas y filtros moleculares, a menudo no se compraron con las especificaciones necesarias o se compraron de segunda mano, y han causado problemas tales como demoras y rechazos de parte de las autoridades de protección contra incendios o las refinerías.

14. Frecuentemente, los diferentes idiomas de los ingenieros de los proveedores de equipos y las compañías beneficiarias dificultaron las comunicaciones durante las visitas. El problema se unió al hecho de que los textos, manuales, diagramas, listas de verificación y demás de los proveedores estaban generalmente en inglés y muchos de los receptores no podían comprenderlos.

15. Durante la selección de equipos para un proyecto, los consultores o el personal de los organismos sugieren a la compañía qué se debe comprar, siempre de una lista breve de siete proveedores aprobados de los Estados Unidos (2) y Europa (5). El organismo de ejecución luego emite invitaciones a licitación y casi siempre selecciona la oferta más baja. Como regla, la ONUDI debe seleccionar la oferta técnicamente aceptable que ofrezca el costo más bajo. No se permite que el beneficiario pague la diferencia con un equipo más caro (a diferencia de las prácticas del Banco Mundial y el PNUD/UNOPS). En el caso de la ONUDI, la compañía beneficiaria puede no saber qué equipo recibirá hasta el momento de la entrega y no ve el contrato con el proveedor y el costo de cada elemento del equipo. Muchas compañías criticaron

este procedimiento, ya que tienen una perspectiva más general, que incluye el servicio del proveedor, plazo de reemplazo, seguridad, detalles mecánicos completos, rápida disponibilidad de piezas de repuesto, accesorios necesarios y otros factores importantes. En muchos casos, preferirían comprar los equipos del proyecto a firmas con las que están familiarizadas, aun cuando tuvieran que pagar la diferencia de costo. En un caso, por lo menos, se debió cambiar la preparación del sitio de emplazamiento cuando se conocieron los parámetros del equipo del proyecto. Se recomienda más flexibilidad y participación del beneficiario.

16. El consumo total remanente de CFC en el sector de aerosoles de todos los países que operan al amparo del Artículo 5, según los datos más recientes notificados por dichos países a la Secretaría del Fondo Multilateral, es de 4 982 toneladas PAO, que representan 5% del consumo de CFC más reciente notificado (95 627 toneladas PAO). La eliminación gradual de SAO aprobada para todos los proyectos de aerosoles es de 24 228 toneladas PAO, y la eliminación real lograda es de 21 628 toneladas PAO. La eliminación aprobada pero no aún alcanzada en los proyectos en curso es de 2 835 toneladas PAO, con lo que resta un consumo remanente de CFC aún no cubierto por proyectos de 2 835 toneladas PAO. Si bien el sector de aerosoles ocupa un lugar marginal respecto del cumplimiento futuro, la conversión de las pocas empresas de llenado restantes en algunos países pequeños podría significar una diferencia.

17. Sobre la base de los hallazgos y las conclusiones de la evaluación, se recomienda:

- a) Evaluar en cada uno de los proyectos futuros la viabilidad de la retroadaptación de los equipos de inyección de CFC y justificar aquellos casos en que no se considera que dicha retroadaptación sea posible.
- b) Que los ahorros adicionales de explotación de los futuros proyectos de aerosoles deberían deducirse sólo cuando dichos ahorros realmente aumenten la rentabilidad de la compañía y no se transfieran a los comercializadores y consumidores mediante una reducción de los precios de venta.
- c) Permitir que la compañía beneficiaria pague la diferencia de costo por los equipos propuestos en ofertas más onerosas.
- d) Asegurar que las especificaciones de las licitaciones para los pedidos de equipos preparados por los organismos de ejecución incluyan el suministro de manuales en un idioma que puedan comprender los ingenieros de la compañía beneficiaria, así como el servicio de intérpretes durante la instalación de los equipos, si es necesario.
- e) Redactar, traducir y distribuir por intermedio de los organismos pertinentes un manual sobre seguridad, adaptaciones de fórmulas, métodos de desodorización eficaces para la producción de aerosoles con propulsores de hidrocarburos (HAP).

18. En las secciones siguientes se incluyen diversas recomendaciones a ser tenidas en cuenta por los organismos de ejecución, las dependencias nacionales del ozono y las compañías beneficiarias, y/o se solicita la plena aplicación de decisiones anteriores del Comité Ejecutivo.

I. Introducción

19. En esta nota de estudio se presenta una descripción general resumida del método de evaluación y una síntesis de las conclusiones y recomendaciones principales del equipo de evaluación, que visitó tres países de Asia, dos de Medio Oriente y dos de África para evaluar 35 proyectos de aerosoles (véanse los detalles relativos a la muestra de proyectos visitados en la Sección IV siguiente).

20. Los informes de evaluación de país (CER) y los informes de evaluación de proyecto están disponibles a pedido y también pueden consultarse en el sitio Web de la Secretaría, en la Sección "*Executive Committee*", *Evaluation Reports*.

II. Proceso de evaluación

21. En el proceso de evaluación se siguieron las siguientes etapas:

- a) Examen teórico exhaustivo, a cargo de un consultor que analizó la documentación, determinó cuestiones de evaluación y seleccionó proyectos para las visitas en el terreno;
- b) Preparación de un resumen, a cargo del Oficial superior de supervisión y evaluación, y presentación al Subcomité de Supervisión, Evaluación y Finanzas en la 32^a Reunión del Comité Ejecutivo (Sección IV del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/35/11), que tomó nota del método de evaluación propuesto;
- c) Visitas del consultor y del Oficial superior de supervisión y evaluación a la muestra seleccionada, que incluyó 35 proyectos en Asia, Medio Oriente y África durante el primer semestre de 2002;
- d) Preparación, a cargo del consultor, de proyectos de informes de evaluación acerca de cada uno de los informes de proyectos y de países en cada uno de los países visitados; los informes de país analizan los sectores de aerosoles del país en función de los logros del pasado y de las tareas restantes para la eliminación de las SAO;
- e) Envío de los informes de evaluación de país y los informes de evaluación de proyecto a los países y organismos de ejecución interesados a fin de que formulen sus comentarios.
- f) Integración de los comentarios recibidos en las versiones finales y preparación de un proyecto de informe de síntesis, a cargo del consultor, en cooperación con el Oficial superior de supervisión y evaluación.
- g) Envío del proyecto de informe de síntesis a los organismos de ejecución pertinentes para que formulen sus comentarios e integración de dichos comentarios en este informe de síntesis final.

III. Equipo de evaluación, apoyo de las dependencias del ozono y los organismos de ejecución

22. El consultor fue contratado después de una búsqueda directa de candidatos apropiados. Se seleccionó a un consultor de los EE.UU. debido a que reunía las siguientes condiciones:

- a) Más de 40 años de experiencia en la industria de los aerosoles y experiencia de primera mano en la conversión de producción de aerosoles a base de SAO a productos sustitutivos sin SAO;
- b) su neutralidad por el hecho de no ser consultor de dependencias de los organismos de ejecución del Protocolo de Montreal;

23. Se informó por anticipado a los gobiernos de todos los países visitados y se obtuvo la aquiescencia de los mismos. Las misiones de evaluación fueron bien recibidas y respaldadas por las dependencias del ozono de los países visitados. Los funcionarios de dichas dependencias prepararon las visitas a las empresas y acompañaron al equipo de evaluación. Se proporcionó sin ninguna clase de dificultades la información solicitada sobre las empresas y sobre las políticas nacionales, incluida la experiencia adquirida en la ejecución de los proyectos. En la mayoría de las visitas, los representantes de las compañías se mostraron colaboradores y accesibles, aunque a veces no estaban preparados para presentar cifras exactas de desempeño y costos de los años anteriores.

24. Los organismos de ejecución también brindaron su apoyo. La ONUDI envió un Oficial de proyectos para acompañar a las visitas de la misión de evaluación a empresas de Líbano, Argelia y Cote d'Ivoire. El Oficial de proyecto del PNUD acompañó a la misión durante algunas de las visitas a proyectos en la India. Personal de los intermediarios financieros del Banco Mundial recibió a las misiones cuando fue necesario y las acompañó en algunas visitas a las empresas. El consultor principal en materia de aerosoles del Banco Mundial y el PNUD participó en visitas a la India y Jordania. Otro consultor del PNUD se unió a la misión en Vietnam.

25. Los organismos de ejecución presentaron sus informes de terminación de proyecto para todos los proyectos, excepto seis; algunos, inmediatamente antes de las visitas. Estos informes resultaron útiles para la preparación y estructuración de las deliberaciones en las empresas, a pesar del hecho de que a menudo carecían de información cuantitativa importante. En algunos casos, los informes resultaron engañosos, ya que omitían problemas o proporcionaban datos incorrectos (véase la Sección XVIII a continuación).

IV. Muestra de proyectos visitados

26. La cantidad total de 35 proyectos visitados representa una buena cobertura por regiones, organismos de ejecución, magnitud, año de aprobación y subsector. Los 35 proyectos evaluados representan el 45% de los 77 proyectos de aerosoles terminados a fines de 2001 y 32% de los 108 proyectos de aerosoles aprobados hasta julio de 2002 (37ª Reunión del Comité Ejecutivo).

27. La mayoría de los proyectos de aerosoles visitados se encuentran en Asia (18), seguida por África (10) y Medio Oriente (7) (véase la Tabla 1). América Latina y Europa tienen muy pocos proyectos de aerosoles terminados (uno cada uno en Ecuador, Croacia, Rumania y Turquía), que no fueron visitados a fin de limitar los gastos por viajes.

28. Si bien la evaluación se concentró en proyectos terminados, se realizaron visitas a seis proyectos en curso a fin de completar la información acerca de la eliminación en los países respectivos y para aprender acerca de la tecnología o modalidad de proyecto empleada. Entre éstos, dos proyectos se habían notificado como terminados, pero se descubrió que no se habían terminado (véanse más detalles en la Sección VII). Por otro lado, un proyecto que se había notificado como en curso en el informe sobre la marcha de las actividades de 2001, ya se había terminado antes de la visita. Asimismo, se realizaron visitas a tres candidatos a proyectos en diferentes estados de preparación de proyecto en Jordania, Côte d'Ivoire y Vietnam.

Tabla 1: Por región

Región	América Latina y Caribe	Asia (con Medio Oriente)	África	Europa
Proyectos evaluados		China 2	Argelia 8	
		India 13	Cote d'Ivoire 2	
		Jordania 5		
		Líbano 2		
		Vietnam 3		
Total	0	25	10	0
Proyectos terminados	1	52	21	3

29. La evaluación cubrió proyectos ejecutados por los tres organismos de ejecución (véase la Tabla 2).

Tabla 2: Por organismo de ejecución

Organismo de ejecución	Cantidad de proyectos terminados Según el Informe sobre la marcha de las actividades de 2001	Cantidad de proyectos evaluados	Porcentaje
Alemania	1	0	0%
PNUD	25	12	48%
ONUDI	31	12	39%
Banco Mundial	20	11	55%
Total	77	35	45%

30. En la muestra se incluyeron proyectos de muy diversa magnitud en términos de financiación. Aunque se hizo hincapié en los proyectos de pequeña y mediana magnitud, se incluyeron también proyectos de relativamente gran magnitud.

Tabla 3: Por tamaño

	Menos de 100 000 \$EUA	100 000- 500 000 \$EUA	500 000- 1 000 000 \$EUA	Más de 1 000 000 \$EUA	Total
Cantidad de proyectos terminados según el Informe sobre la marcha de las actividades de 2001	28	41	5	3	77
Cantidad de proyectos evaluados*	15	16	3	1	35
% de proyectos evaluados	54%	39%	60%	33%	45%

*Cinco de los proyectos evaluados están aún en curso y uno se ha cancelado.

31. Como se muestra en la tabla siguiente, se procuró seleccionar proyectos que hubieran sido aprobados y terminados en distintos años, a fin de identificar tendencias y los efectos de los cambios de política.

Tabla 4: Por año de aprobación

Año de aprobación	Cantidad de proyectos aprobados*	Cantidad de proyectos terminados Según el Informe sobre la marcha de las actividades de 2001	Cantidad de proyectos evaluados	Porcentaje (evaluados/ terminados)	Porcentaje (evaluados/ terminados)
1992	6	6	2	33%	33%
1993	2	2	0	0%	0%
1994	4	4	1	25%	25%
1995	14	12	4	29%	33%
1996	17	15	11	65%	73%
1997	25	23	10	40%	43%
1998	13	11	5	38%	45%
1999	11	3	2	18%	67%
2000	10	1	0	0%	0%
2001	4	0	0	0%	0%
2002	2	0	0	0%	0%
Total	108	77	35	32%	45%

*Con exclusión de tres proyectos cancelados

32. Se procuró asimismo incluir en la muestra, en la medida de lo posible, diferentes tipos de proyectos, según se indica en la Tabla 5 siguiente:

Tabla 5: Proyectos seleccionados para evaluación por subsector

Sector de aerosoles	Cantidad total de proyectos aprobados (A julio de 2002)	Cantidad total de proyectos terminados (fin de 2001)	Proyectos seleccionados para evaluación en 2002	% de todos los proyectos de aerosoles aprobados	% de todos los proyectos de aerosoles terminados	Donación desembolsada por FML para proyectos evaluados (fin de 2001, en \$EUA)	% de desembolsos (evaluados / terminados)
Empresa de llenado por contrato	31	23	12	39%	52%	2 629 456	26%
Planta de llenado	76	53	22	29%	42%	3 469 075	38%
Purificación de LPG	1	1	1	100%	100%	799 341	100%
Total	108	77	35	32%	45%	6 897 872	35%

*Con exclusión de tres proyectos cancelados

V. Cuestiones de evaluación y método de recopilación de datos

33. Se sometieron a la consideración de la 35ª Reunión del Comité Ejecutivo, en la Sección IV del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/35/11, pág. 30, los detalles de las cuestiones de evaluación y del mandato para la misma:

- a) Analizar los casos en que la eliminación de SAO no parece evidente, es incoherente o inferior a lo aprobado, evaluar la viabilidad de la tecnología elegida y el riesgo de que se vuelvan a utilizar SAO, particularmente en países que afrontan dificultades para obtener hidrocarburos a precio razonable y con una calidad suficiente de olor reducido.
- b) Analizar las experiencias realizadas con proyectos pequeños con el fin de generar lecciones acerca de cómo tratar en el futuro tales proyectos que podrían resultar más frecuentes. Esto sería útil en especial para países con gran cantidad de pequeñas empresas de llenado, como la India.
- c) Analizar las experiencias adquiridas con la ejecución del único proyecto general de eliminación definitiva aprobado hasta la fecha para Malasia y explorar los obstáculos para tales proyectos y otros enfoques innovadores, requeridos por la 25ª Reunión del Comité Ejecutivo, con miras a tratar el resto del sector de aerosoles en los países que operan al amparo del Artículo 5 (Dec. 25/20).
- d) Identificar las razones de las frecuentes demoras en la ejecución, sistematizarlas y proponer soluciones para superar los repetidos obstáculos.
- e) Establecer los costos o ahorros adicionales de explotación reales, sobre los cuales suele ser escasa la información suministrada a la Secretaría del Fondo Multilateral. Identificar las repercusiones de los ahorros adicionales de explotación en la movilización de fondos de contraparte y las consiguientes demoras en la ejecución. Verificar la distribución de los ahorros adicionales de explotación reales en el caso de los proyectos de las “empresas de rellenado por contrato”, a las cuales se aplica la Decisión 17/15 del Comité Ejecutivo.

- f) Examinar las cuestiones de seguridad y ambientales, comprendidas las condiciones iniciales de referencia, en la preparación, ejecución y notificación de proyectos. Esto es de especial importancia, ya que los productos sustitutivos empleados para la conversión son en la mayoría de los casos hidrocarburos muy inflamables.
- g) Rastrear el destino del equipo antiguo, que se supone debe ser destruido o eliminado, y examinar los medios posibles y rentables de inutilizar ese equipo o de asignarlo a aplicaciones sin SAO, con el fin de aumentar las posibilidades de hacer irreversible la conversión.
- h) Identificar los enfoques de gestión que han tenido éxito para organizar la conversión eficazmente dentro de las empresas y en colaboración con las autoridades gubernamentales competentes, los organismos de ejecución y los proveedores de equipos y materiales. Un rasgo particularmente interesante es la pronta eliminación en varios países que operan al amparo del Artículo 5, sobre todo mediante acuerdos voluntarios de las industrias locales y empresas multinacionales.

34. El formato utilizado para los informes de evaluación de proyectos es muy similar a las Secciones I, II y III del formato revisado para los informes de terminación de proyectos de inversión. Este formato sirvió de guía en las entrevistas con las empresas visitadas y como formato para la entrada de los datos recopilados.

VI. Terminación de proyectos

35. Conforme a la Decisión 28/2 del Comité Ejecutivo, la terminación de un proyecto significa que:

- a) "No hay ningún indicio de que se sigan utilizando CFC;
- b) ya se fabrica el producto de alternativa y/o ha comenzado la producción; y
- c) que los equipos que utilizan CFC se han destruido, desmantelado o inutilizado para el uso con CFC."

36. Tomando como referencia esta decisión, se ha diseñado el nuevo plan general de evaluación en el formato revisado de terminación de proyectos de inversión, de modo que se asignan 20 puntos para el cumplimiento de cada uno de estos tres criterios (véase la Tabla de reseña del Anexo I, en la que se aplica este nuevo plan de calificación de los proyectos evaluados). En las Tabla 6a y 6b siguientes se muestran los resultados de los 31 proyectos notificados como terminados (de los 35 proyectos evaluados):

Tablas 6a y 6b: Terminación de proyectos evaluados conforme a la Decisión 28/2 del Comité Ejecutivo

a) Para los 14 proyectos notificados como terminados antes de julio de 1999

Criterios de terminación	Cantidad de proyectos que satisfacen los criterios		
	Sí	No	N/C*
a) Ningún indicio de que se sigan utilizando CFC	13	0	1
b) Se fabrica el producto de alternativa y/o ha comenzado la producción	11	2	1
c) Los equipos que utilizan CFC se han destruido, desmantelado o inutilizado para el uso con CFC	8	5	1

*No corresponde

b) Para los 17 proyectos notificados como terminados después de julio de 1999

Criterios de terminación	Cantidad de proyectos que satisfacen los criterios		
	Sí	No	N/C*
a) Ningún indicio de que se sigan utilizando CFC	15	2	0
b) Se fabrica el producto de alternativa y/o ha comenzado la producción	16	1	0
c) Los equipos que utilizan CFC se han destruido, desmantelado o inutilizado para el uso con CFC	13	4	0

*No corresponde

37. Las Tablas 6a y 6b muestran que no se han cumplido todos los criterios de terminación de proyectos en diversos proyectos notificados como terminados tanto antes como después de la Decisión 28/2 adoptada en julio de 1999. En dos casos, la continuación del uso de CFC no se pudo ni excluir ni confirmar. En tres proyectos, aún no ha comenzado la producción de productos de alternativa y, en 9 proyectos, no se ha destruido el equipo antiguo. Un proyecto había sido notificado como terminado en diciembre de 1998 y fue luego cancelado por la 37ª Reunión del Comité Ejecutivo (ALG/ARS/20/INV/18). Se pudo confirmar que otro proyecto notificado como proyecto en curso se había terminado, aunque la nueva producción aún no ha superado la etapa de pruebas (para conocer más detalles, véanse las Secciones VII, VIII y XVI a continuación).

38. Al momento de la redacción de los informes sobre la marcha de las actividades de 2001, se había realizado el cierre financiero de 22 proyectos. En varios casos indicados en la tabla de reseña del Anexo I, se han devuelto pequeños saldos al Fondo Multilateral. En un proyecto para el cual ya se ha realizado el cierre financiero, hay fondos que aún deben ser devueltos (JOR/ARS/07/INV/14). Ocho proyectos están a la espera de su cierre financiero; dos de ellos, casi tres años después de haber sido notificados como físicamente terminados (en diciembre de 1999). En un caso, el cierre financiero se debería realizar después de la cancelación en la 37ª Reunión del Comité Ejecutivo.

VII. Eliminación de los CFC e inicio de la nueva producción

39. El principal resultado positivo es que, con sólo dos excepciones, en las que hubo dudas acerca de que se continuara utilizando CFC, las empresas visitadas habían eliminado con éxito el volumen objetivo de SAO. La eliminación satisfactoria significa que la empresa ya no utiliza CFC. En este caso, el consumo básico original de CFC, confirmado o corregido por la evaluación, ha sido eliminado, independientemente de los niveles y las cantidades de productos sustitutivos utilizados para la producción actual. Una compañía utilizó cantidades limitadas de

tetracloruro de carbono (con un valor en PAO de 1,1) como propulsor en algunas de las fórmulas modificadas. Si bien se utilizaron los equipos del proyecto, esta circunstancia ni ha sido aprobada ni se ha notificado en el Informe de terminación de proyecto.

40. Las cifras de consumo básico de SAO del documento de proyecto parecieron ser en muchos casos muy altas en comparación con la producción en curso real, que a menudo utilizaba sólo una fracción de la nueva capacidad instalada. Al tiempo que algunas compañías aún debían esforzarse por superar los efectos adversos de la conversión en cuanto al bajo peso de los botes y los malos olores de los aerosoles con HAP, otras se vieron afectadas por el aumento de la competencia a causa de la baja demanda, la reducción de los precios de venta y el aumento de las importaciones.

41. La participación de las dependencias nacionales del ozono o consultores locales en la recopilación de datos de consumo de SAO resulta crucial, especialmente cuando la verificación de los datos requiere el examen de los registros de las empresas, disponibles sólo en los idiomas locales. El consumo de SAO calculado en la empresa se debería corroborar por medio de la información sobre la importación de SAO indicada en los registros de los importadores y las aduanas tan pronto como se haya establecido un esquema de otorgamiento de licencias. Las facturas de compra de SAO presentadas por las empresas deberían ser, en la medida de lo posible, certificadas por las dependencias nacionales del ozono y archivadas para una verificación futura, de conformidad con la Decisión 33/2 del Comité Ejecutivo.

VIII. Consumo de CFC remanente y sostenibilidad de la conversión

42. El consumo total remanente de CFC en el sector de aerosoles de todos los países que operan al amparo del Artículo 5, según los datos más recientes notificados por dichos países a la Secretaría del Fondo Multilateral, es de 4 982 toneladas PAO, que representan 5% del consumo de CFC más reciente notificado (95 627 toneladas PAO). La eliminación gradual de SAO aprobada para todos los proyectos de aerosoles es de 24 228 toneladas PAO, y la eliminación real lograda es de 21 628 toneladas PAO. La eliminación aprobada pero no aún alcanzada en los proyectos en curso es de 2 835 toneladas PAO, con lo que resta un consumo remanente de CFC aún no cubierto por proyectos de 2 835 toneladas PAO. Si bien el sector de aerosoles ocupa un lugar marginal respecto del cumplimiento futuro, la conversión de las pocas empresas de llenado restantes en algunos países pequeños podría significar una diferencia.

43. Las dependencias nacionales del ozono de los países que operan al amparo del Artículo 5 visitadas tienen generalmente una buena idea del consumo remanente de CFC para los aerosoles, especialmente cuando existe una cantidad limitada de empresas de llenado de aerosoles en un país determinado. La mayoría tienen una docena de compañías o menos. Sin embargo, en Argelia y Côte d'Ivoire, el consumo remanente notificado parece ser demasiado alto en el primer caso y demasiado bajo en el segundo, como se explica a continuación. La supervisión resulta más difícil cuando hay numerosas empresas de llenado, muchas de las cuales son parte del sector informal. La India, donde se han identificado hasta ahora 90 empresas de llenado, además de muchas unidades pequeñas que aún se desconocen, y también China, presentan grandes problemas para la supervisión y el control.

44. La supervisión de parte de las dependencias nacionales del ozono también resulta más difícil cuando el país cuenta con instalaciones nacionales de producción de CFC (India y República Popular China), o donde se produce una marcada importación ilícita de CFC

relativamente barato (Côte d'Ivoire). Las pequeñas empresas de llenado clandestinas, a menudo denominadas "industrias caseras", funcionan de manera totalmente localizada. Pueden ordenar un cilindro o dos de CFC-12 a un agente de refrigeración local y utilizarlos para producir aerosoles en una línea manual montada en una casa, un garaje o un establo. A veces también utilizan gas de petróleo licuado (LPG), pero carecen de equipos de purificación y medidas de seguridad y, por lo tanto, corren el riesgo de sufrir incendios o explosiones. La mayoría de estas empresas de llenado continúan usando CFC y, en muchos casos, puede no resultar posible convertirlas en usuarios seguros y confiables de HAP.

45. En la India, se calcula que se ha convertido 70% del consumo de CFC para aerosoles. Esto significa que aún se producen 16 millones de aerosoles a base de CFC por año. Los consultores del PNUD están trabajando para supervisar y reducir aún más este consumo con asistencia técnica e inspecciones de seguridad para los usuarios de CFC restantes y las unidades que no se han convertido completamente. Se encuentra en curso la preparación de un proyecto general de eliminación definitiva para alrededor de 50 PyMEs.

46. En China, el uso de los CFC para aerosoles está prohibido desde 1997, pero aparentemente la aplicación de la norma es limitada. Si bien un estudio reciente realizado por el Instituto de Investigación de Perfumes de Shanghai no pudo encontrar botes de aerosol de CFC en un muestreo de bocas de expendio del mercado, existen indicios de que grandes cantidades circulan a través de los canales del mercado informal, especialmente en las zonas rurales. Se calcula que se pueden estar produciendo aún alrededor de 32 millones de botes de aerosol con CFC por año.

47. Para Argelia, se aprobaron fondos por valor de 25 000 \$EUA para la preparación de otros ocho proyectos de aerosoles en la 36ª Reunión del Comité Ejecutivo. Sin embargo, no se dispone de una lista de las compañías y se duda de que puedan identificarse ocho compañías de este tipo. La dependencia nacional del ozono ha afirmado que sólo una o dos pequeñas empresas de llenado de Argelia aún producen aerosoles con CFC. De todos modos, considerando el precio extremadamente bajo del LPG en Argelia (alrededor de 0,05 \$EUA por kg), es muy probable que los ahorros adicionales de explotación fueran más altos que el costo de capital supuesto del proyecto. Parece apropiado investigar más profundamente, quizás a partir de una mejor identificación de otras empresas de llenado argelinas a través de la nueva Asociación de Industrias Cosméticas y de Aerosoles (ACAI).

48. Côte d'Ivoire ya había notificado un consumo de CFC para la producción de aerosoles equivalente a cero en 1998. Durante la misión de evaluación, no obstante, se visitó una tercera compañía de aerosoles relativamente grande, COPACI, que informó un consumo actual CFC de 37 toneladas anuales. Otras tres pequeñas empresas de llenado (Simopa, Seewards, Separco) también podrían estar utilizando aún algunos CFC.

49. Los tres factores atractivos para que continúe la producción de aerosoles con CFC son: 1) bajo costo de los equipos, ya sea propios o adquiridos a bajo precio, 2) el hecho de que los CFC no tienen olor, a diferencia de la mayoría de los HAP disponibles, y 3) escasas inquietudes o gastos relacionados con la inflamabilidad, ya que los CFC no son inflamables.

50. En muchos países, las normas o reglamentos legales prohíben establecer nuevas plantas de llenado de aerosoles que fabriquen productos con CFC. El grado de supervisión y aplicación de estas normas varía de un país a otro. Algunas dependencias nacionales del ozono cuentan con capacidad para supervisar y controlar la importación y, por lo tanto, el consumo de CFC, dado

que la mayoría de los países que operan al amparo del Artículo 5 no tienen producción de CFC local. Si bien algunas empresas de llenado muy pequeñas podrían pasar inadvertidas durante cierto tiempo, es probable que cualquier uso considerable de algunos de los tres CFC que se utilizan en los aerosoles sea notado e investigado. Sin embargo, siempre existe la posibilidad de que se produzcan importaciones ilícitas; esto ocurre, por cierto, en diversos países.

51. El elemento disuasivo más convincente para que no se vuelvan a utilizar CFC es el precio más alto de estos propulsores en relación con el costo mucho más bajo de las alternativas con HAP. Las relaciones varían de país en país, pero dejando de lado los precios de los CFC en el "mercado negro", los CFC cuestan en general entre 1,6 y 2,9 veces el precio de los HAP en relación al peso (se requiere más CFC para obtener una buena pulverización o espuma — normalmente entre 1,5 y 2,2 veces más— en comparación con los HAP y la mayor densidad de los CFC significa que debe colocarse más peso de producto en el bote). Este conjunto de factores también aumenta los costos de fabricación y venta minorista. La diferencia de costo total es tan grande que cualquier aerosol a base de CFC debería comercializarse en un nicho de mercado y venderse sólo en las tiendas de cosméticos más caras. Sin embargo, dichas tiendas no arriesgarían su imagen aceptando productos que no sean de marcas reconocidas.

52. En el caso de que alguna de las empresas de llenado convertidas volviera a usar CFC, los efectos negativos pronto se conocerían en toda la compañía. Incluso puede llegar a divulgarse más extensamente, hasta llegar posiblemente a las autoridades de aplicación de los reglamentos. Si bien los equipos para HAP pueden utilizarse fácilmente con CFC, se debería modificar el concentrado, así como los pesos de llenado. Dichos cambios quedarían registrados, casi inevitablemente, en los registros de producción, lo que podría ser verificado por los auditores, conforme a las leyes fiscales en la mayoría de los países.

IX. Destrucción de equipos y posibilidades de retroadaptación

53. Si bien ha existido un consenso general acerca de la destrucción de equipos desde alrededor de 1995, no fue hasta 1999 que los organismos de ejecución comenzaron a incluir la destrucción de los equipos como parte de los contratos formales y firmados con las compañías beneficiarias y también a estipular que la destrucción debía ser certificada por la dependencia nacional del ozono, y/o el organismo o uno de sus consultores. La destrucción debe informarse luego en el Informe de terminación de proyecto, con la correspondiente documentación de respaldo. Según los 72 informes de terminación de proyecto recibidos, no se han destruido los equipos en 37 de los 77 proyectos terminados. Esta circunstancia se confirmó en las visitas en el terreno, que demostraron que alrededor de un tercio de las compañías habían mantenido almacenadas sus cabezas de inyección de CFC. La mayoría de estos proyectos fueron ejecutados por la ONUDI. Los antiguos inyectores de gas se encontraban en bancos de trabajo o zonas de almacenamiento alejados, o al menos no utilizados pero aún disponibles en algún otro lugar de la planta. Esto indicó que se había observado el espíritu de los acuerdos, aunque no se hubiera llevado a cabo la destrucción requerida. No obstante, existe el riesgo de que los inyectores de gas antiguos se reutilicen con CFC o se vendan a otras compañías o, más probablemente, se utilicen con HAP después de una retroadaptación incompleta e insegura, que expondría a la compañía a un mayor riesgo de incendio. Un gerente comentó que su antiguo inyector de gas de CFC podría ser retroadaptado y utilizado para ampliar la planta de producción a base de HAP o bien actuar como capacidad de respaldo temporaria en el caso de que así lo requiriera el desarrollo de la compañía. Esto fue lo que realmente sucedió en Jintong Company, de China (Proyecto general Fujian CPR/ARS/24/INV/244).

54. En algunos casos, la destrucción resultó más complicada por el hecho de que la compañía beneficiaria utilizaba dos o más inyectores de gas de CFC y recibió sólo un inyector de gas de HAP de gran capacidad. En otras situaciones, la unidad de inyección de gas era parte integral de una máquina diseñada para rellenar el concentrado del producto, sellar la válvula de aerosol en su posición y luego inyectar el gas de CFC en sentido inverso a través de la válvula. Si bien la cabeza de inyección en sí misma podía ser desmontada y destruida, el cableado y los elementos electrónicos estaban integrados con las otras dos operaciones y no se podían retirar, salvo con la intervención de un experto del proveedor. Unas pocas empresas aprovecharon las ventajas de estos equipos de funcionamiento múltiple y pudieron incluir en sus proyectos nuevas máquinas de llenado/pinzado/inyección de gas giratorias, al tiempo que mantuvieron las máquinas antiguas.

55. Una de las principales premisas expresadas por los organismos a las potenciales empresas beneficiarias es que se presupone que todos los equipos de inyección de gas de CFC tienen fugas y, por lo tanto, resultan demasiado peligrosos para el uso en la producción con HAP. Este supuesto ha causado la baja o la destrucción de muchos inyectores de gas de CFC que fueron sustituidos por inyectores de gas de HAP de funcionamiento simple o múltiple, a precios de entre 20 000 \$EUA y 90 000 \$EUA cada uno.

56. En realidad, estos inyectores de gas desechados tenían una única pieza móvil (para el inyector de gas en sí mismo), el pistón. El desgaste del pistón contra el cilindro es por lo general mínimo, a menos que el propulsor esté contaminado con partículas abrasivas y no haya sido filtrado. Aun cuando se haya producido cierto desgaste, la superficie del pistón se puede niquelar levemente y tornearse fácilmente para lograr el diámetro original o ideal. Los únicos puntos de fuga que podrían tener alguna consecuencia negativa son las juntas de caucho o plástico. Éstas se pueden reemplazar en forma sencilla y económica para la inyección de CFC o HAP. La evidencia de fugas del elastómero se detecta fácilmente. Cuando un propulsor líquido fuga por una junta defectuosa y se evapora, se produce un efecto de enfriamiento. La campana de centrado u otras piezas metálicas en primer lugar acumularán rastros de humedad cuando la temperatura caiga por debajo del punto de rocío. Con el tiempo, los rastros se transformarán en gotas de agua y finalmente se congelarán y formarán una capa de hielo. Esto es bastante obvio e indica al operador o a la persona a cargo del mantenimiento que debe detener la máquina y reemplazar la junta gastada sin demora.

57. Debería examinarse nuevamente la premisa inflexible de que “todos los inyectores de gas de CFC tienen fugas y deben ser destruidos” en favor de la rentabilidad, a menos que las unidades sean demasiado antiguas, estén demasiado gastadas y la compañía no cuente con la capacidad técnica para retroadaptarlas. Con un buen mantenimiento y una retroadaptación correcta, los inyectores de gas de CFC funcionan perfectamente bien con HAP después de cambiar las juntas y sustituir los motores por motores a prueba de explosiones o de aire. Del mismo modo, los inyectores de gas de HAP funcionan bien con CFC. Teóricamente, esto permitiría que cualquiera de las instalaciones convertidas vuelvan a la producción de aerosoles con CFC. Sin embargo, no se han observado evidencias de que se haya vuelto a utilizar CFC, una vez que se completó la conversión a HAP, por los motivos descritos en la Sección VIII anterior.

X. Demoras en la ejecución

58. Catorce de los 29 proyectos terminados evaluados sufrieron demoras en la ejecución de más de seis meses y 10 proyectos demoras de más de un año. Ha habido diversas consecuencias

negativas, incluidas mayor liberación de CFC a la atmósfera, aumentos de precios de los equipos o servicios, trabajo adicional para la dependencia nacional del ozono y los organismos de ejecución y, en algunos casos, fricciones entre el beneficiario y las restantes partes interesadas.

Tabla 7: Demoras en la ejecución de los proyectos terminados evaluados*, por organismo de ejecución

Organismo	Demoras en la ejecución en meses					Total
	Terminación anticipada	0-6	7-12	13-18	Más de 18	
BIRF	1	3		4	1	9
PNUD		9	1		2	12
ONUDI	1	1	3	3		8
Total	2	13	4	7	3	29

*Con exclusión de un proyecto cancelado y cinco proyectos en curso también visitados.

59. Las causas más comunes de las demoras se relacionaron con la certificación de elementos específicos (tales como las cisternas de almacenamiento a granel), los resultados negativos de las inspecciones del lugar de emplazamiento y requisitos de seguridad inesperados. La mayoría de éstos estaban a cargo del beneficiario, y a menudo se refutaron encendidamente. Algunas de las demoras más prolongadas se relacionaron con el requisito nacional o local de que se trasladara la compañía a un lugar más alejado, ya que esto requirió la compra de terrenos y la preparación del sitio de emplazamiento, construcción de edificios, instalación de grandes cisternas, alambrados, servicios públicos y demás. En tales casos, los gastos de contraparte fueron muchas veces más elevados que la donación del Fondo Multilateral.

60. En algunos casos, los beneficiarios causaron importantes demoras por no estar preparados para instalar los equipos del proyecto cuando se los recibió. Se requiere una adecuada planificación, especialmente si se necesita almacenamiento a granel. A menos que el beneficiario coordine estas actividades preparatorias con los organismos gubernamentales, puede haber desagradables sorpresas que requieren mucho tiempo.

61. La recepción puntual de los equipos no ha presentado problemas por lo general, aunque a veces los equipos han sido retenidos en los depósitos de la aduana a la espera de que el beneficiario pagara los aranceles o los cargos de almacén. En algunas ocasiones, faltaban algunos elementos clave, ya sea porque no se los encargó o no se los incluyó en la entrega. Las compañías beneficiarias deberían supervisar cuidadosamente la lista detallada de gastos de equipos y accesorios, verificar la entrega, calcular los costos de envío y comparar el total con los fondos asignados. En unos pocos casos, se han detectado anomalías. También se observó que algunas plantas funcionaban sin elementos tales como calibres de pinzado y presión, detectores de fugas de gas, extintores de incendios y dispositivos similares, aun cuando éstos se encontraban en las listas de equipos del proyecto. La consulta con el gerente de la planta obtuvo como única respuesta que no se encontraban disponibles. El uso de estos elementos influye en gran medida en la seguridad, y su ausencia debería ser un motivo de inquietud.

62. En algunos casos, se demoraron las visitas de los ingenieros de la compañía proveedora para instalar las máquinas, monitores, conexiones de alimentación, tuberías y otros elementos. En algunas ocasiones, esto se debió a causas tales como inestabilidad política, las derivaciones del 11 de septiembre o el deseo de los proveedores de ahorrar dinero, enviando a sus ingenieros a visitar dos o tres plantas de llenado en un único viaje a la misma región del mundo. Los contratos entre el organismo de ejecución y el proveedor del equipo generalmente especifican la cantidad de visitas, pero no pueden establecer una fecha específica, salvo indicando "...dentro del mes

posterior a la recepción de...”, pero tampoco pueden ser muy precisos, ya que podría haber demoras en la aduana o podría no haberse completado la preparación del sitio de emplazamiento.

63. La Tabla 8 siguiente muestra la duración real de los proyectos evaluados por organismo de ejecución. 19 de los 29 proyectos se terminaron en un plazo de entre 19 y 36 meses, mientras que ocho proyectos superaron esta duración y dos se terminaron antes de dicho plazo. Este patrón se corresponde aproximadamente con las demoras y las duraciones de todos los proyectos de aerosoles terminados, así como con los promedios observados para todos los proyectos de inversión terminados. Demuestra que los plazos de terminación de proyecto de 18 meses o menos son por lo general poco realistas.

Tabla 8: Duración real de los proyectos terminados evaluados*, por organismo

Organismo	Duración real en meses					Total
	0-6	7-12	13-18	19-36	36 y más	
BIRF			1	5	3	9
PNUD				8	4	12
ONUDI		1		6	1	8
Total		1	1	19	8	29

*Con exclusión de un proyecto cancelado y cinco proyectos en curso también visitados.

XI. Opciones de tecnología y selección de equipos

64. En general, los CFC se han sustituido satisfactoriamente por HAP, y por dimetil-éter (DME) en un caso en la República Popular China. Por lo tanto, las conversiones se debieron concentrar en controlar la inflamabilidad y limitar los riesgos de incendio. Sólo en tres proyectos se seleccionaron productos sustitutivos no inflamables tales como el dióxido de carbono y el HFC-134a (véase la Tabla 9 a continuación). En América del Norte y Europa se han probado y adoptado una variedad de productos sustitutivos no inflamables o menos inflamables. Estos incluyen productos tales como el dimetil-éter, 1,1-difluoroetano (HFC-152a), HFC-134a y gases de alta presión, tales como dióxido de carbono, óxido nitroso, nitrógeno y aire comprimido. Los HFC son, hasta cierto punto, agentes de calentamiento de la atmósfera, aunque menos que la mayoría de los CFC. Otros requieren equipos especiales. Las pruebas que realizaron diversas compañías beneficiarias con los propulsores sin HAP, salvo las pocas excepciones antes mencionadas, no resultaron satisfactorias y se dejaron de lado después de un breve período. (Véanse también en el Anexo IV las opciones de diferentes propulsores).

Tabla 9: Opciones de tecnología según el inventario de proyectos aprobados*

Opción de tecnología	Cantidad total de opciones de tecnología aplicadas	Cantidad de opciones de tecnología evaluadas	Porcentaje de lo evaluado
CFC-11 a HAP	32	17	53%
CFC-113 a HAP	1	0	0%
CFC-114 a HAP	6	4	67%
CFC-12 a dióxido de carbono	1	0	0%
CFC-12 a dimetil-éter	1	1	100%
CFC-12 a HAP	69	30	43%
CFC-12 a HFC-134a	1	1	100%
CTC a HAP	1	0	0%
MCF a dióxido de carbono	1	0	0%
Total	113	53	47%

*No se reflejan los cambios posteriores de tecnología no aprobados; algunos proyectos usan más de una tecnología de conversión.

65. Las empresas de llenado y los comercializadores de los países que operan al amparo del Artículo 5 cuentan con escasos medios de investigación, y los que existen son algo rudimentarios. Por lo tanto, las innovaciones en las fórmulas se obtienen copiando fórmulas y conjuntos de especificaciones de comercializadores multinacionales europeos que hacen rellenar sus productos en forma local. Dado que conocen esta circunstancia, los europeos han tomado medidas para impedir o reducir al mínimo el plagio. Para la mayoría de los países que operan al amparo del Artículo 5, los productos líderes son los insecticidas, seguidos por los desodorantes personales, desodorantes de ambientes, productos para separación del molde, laca para el cabello y colonias. Los productos restantes, que representan menos del 5%, incluyen esmaltes para uñas y espumas de afeitar.

66. Las recomendaciones de los consultores de aerosoles han desempeñado siempre una función clave en la selección de la tecnología y los equipos en los organismos, con sujeción a determinadas directrices establecidas por el Comité Ejecutivo. Esta modalidad de operación, por lo general, ha dado buenos resultados. Dado que los consultores viven y trabajan en América del Norte y Europa, donde se producen más de 90% de los equipos para aerosoles del mundo, resulta natural que hayan favorecido el uso de dichos equipos. Por otro lado, saben que existen algunos equipos muy simples fabricados en la India y líneas más complejas de equipos fabricados en la República Popular China y Japón. Algunos de estos elementos se podrían sugerir en los proyectos futuros, y las invitaciones a licitación no deberían excluir a los proveedores locales, ya sea en nombre de los organismos de ejecución o de la compañía beneficiaria.

67. Hasta ahora, se han utilizado en los proyectos siete proveedores internacionales de equipos para la producción de aerosoles. Dos de los Estados Unidos, tres de Inglaterra, uno de Suiza y uno de Italia. Nimmo (Reino Unido) se encuentra casi en la quiebra, circunstancia que debería tenerse en cuenta en los proyectos futuros. Todos estos proveedores fabrican equipos que van desde maquinaria manual hasta máquinas semiautomáticas y automáticas, con velocidades de producción de aproximadamente 10 a 400 botes de aerosol por minuto. Los requisitos de la mayoría de los países que operan al amparo del Artículo 5 se encuentran en el rango de 10 a 35 botes de aerosol por minuto. Entre estos proveedores, seis pueden considerarse buenos y similares en cuanto a calidad y precio. El séptimo proveedor (Pamasol - Suiza) se ha calificado en general como extremadamente bueno, pero los precios de sus equipos son 20 a 30% más altos que los de sus competidores.

68. Para aquellas empresas de llenado de países que operan al amparo del Artículo 5 situadas lejos del proveedor de los equipos, las roturas pueden ser devastadoras en cuanto a la interrupción prolongada de las actividades y la insatisfacción del cliente. Las máquinas de Pamasol, gracias a su diseño más robusto, la ingeniería avanzada que aplican y el uso de materiales de la más alta calidad, han ganado una excelente reputación mundial por su exactitud y su funcionamiento sin problemas. Aquellas empresas de llenado que poseían equipos para CFC de Pamasol estaban muy satisfechas y, de manera uniforme, han deseado que el proyecto las reemplazara con nuevos equipos para HAP de Pamasol. Estas compañías se han mostrado dispuestas a pagar la diferencia de costo respecto del competidor que ofreció el precio más bajo en el proceso de licitación.

69. Esta práctica, si bien ha sido aceptada por el PNUD y el Banco Mundial, resulta inaceptable para la ONUDI. En diversos casos, las compañías no sabían qué proveedor de equipos había seleccionado la ONUDI hasta que no recibieron un conocimiento de embarque. Esto ha causado fricciones entre las compañías y la ONUDI y, en algunos casos, la dependencia nacional del ozono. La ONUDI podría considerar posibilidades para establecer un procedimiento de compras más flexible.

70. Existe gran confusión respecto del uso apropiado de los baños de María, que se observó que se realizaban a 20°C o 40°C en muchas plantas. Los baños deberían realizarse a alrededor de 54°C, con un lapso de 100% de inmersión de uno o dos minutos, a los fines de verificar tanto la resistencia a la presión como la ausencia de fugas de los botes de aerosol llenados.

71. En tres compañías, se instalaron sistemas de alarmas de gas que no se encontraban en funcionamiento. En otro proyecto, la “caja negra” electrónica descansaba en un escritorio de una oficina. El propietario de la compañía señaló el dispositivo y dijo: “Esto costó más de 10 000 \$EUA, pero no tengo idea de cómo instalarlo”. En algunos pocos casos, los módulos detectores relacionados se encontraban en lugares al aire libre, donde las corrientes de viento les restaban todo valor.

72. En la mayoría de los países que operan al amparo del Artículo 5, a causa del mal olor de los LPG disponibles, se requieren dispositivos denominados filtros moleculares para eliminar al menos algunos de los contaminantes de peor olor. Se notó que éstos se encontraban instalados en cilindros de entre 40 y 360 mm de diámetro y variada longitud y cantidad (entre uno y seis cilindros consecutivos). Se observó que sólo dos plantas contaban con filtros moleculares de tamaño adecuado. Además, por lo menos dos filtros tenían los absorbentes instalados en la secuencia incorrecta, y otros tres tenían las tuberías conectadas de manera incorrecta, por lo que el LPG líquido pasaba a través de los cilindros en lugar de filtrarse lentamente, por capas, de arriba hacia abajo. La mayoría de las empresas de llenado se quejaron de que, aún con los filtros moleculares, el propulsor de LPG continuaba presentando gran parte de su desagradable olor a “huevo podrido”. Cuando se transmitió información para corregir este problema, la empresa de llenado dijo que no habían recibido antes ningún tipo de instrucciones. Por último, en diversos lugares, se observaron bolsas de Zeolyte (material de los filtros moleculares) relativamente abiertas. Como resultado, el Zeolyte tenía oportunidad de absorber hasta 29% de su peso en humedad del aire, con lo que resultaba inútil como medio descontaminante.

73. El mal olor de los gases de LPG, que a menudo continúa presente después de la purificación con filtros moleculares, es un poderoso elemento disuasivo para las ventas de aerosoles. Algunas firmas, por lo tanto, utilizaron pulverizadores de mano en los botes de aerosol, especialmente para perfumes, colonias y desodorantes, con lo que evitaron el uso de un

propulsor. En el mejor de los casos, obtuvieron resultados mediocres. El rendimiento de los pulverizadores no es óptimo con las bombas disponibles en el nivel local y las bombas importadas son demasiado caras (para conocer más detalles, véase el Anexo V sobre sistemas de embalaje).

74. Algunas empresas de llenado han debido invertir en cisternas de almacenamiento a granel, en lugares donde normalmente no hubieran sido necesarias. Esto se debe a que prácticamente todos los cilindros con HAP se usan para calefacción y cocinar y el gobierno requiere que todas las garrafas se oloricen con etiltiol o isobutiltiol (mercaptanos), a fin de que los usuarios puedan detectar las fugas rápidamente a causa del olor desagradable. Además de los frecuentes cambios (algunos cilindros tienen una capacidad de sólo 11,3 kg.) y el consecuente aumento de los riesgos de manipuleo, estos contaminantes que se agregan adrede son removidos sólo parcialmente por los filtros moleculares de baja tecnología disponibles en los países que operan al amparo del Artículo 5, por lo que los olores de los HAP resultan casi intolerables en determinados productos de aerosoles, tales como colonias y desodorantes personales.

75. Si se incluyen en el proceso de conversión cisternas de almacenamiento a granel para los HAP, la dependencia nacional del ozono y el organismo de ejecución deberían realizar consultas detalladas con los organismos gubernamentales correspondientes acerca de las normas de construcción, los requisitos para la certificación, el lugar de ubicación, etc. a fin de evitar demoras administrativas graves o rechazos. Esto es válido especialmente para las cisternas de almacenamiento a granel importadas.

76. Dos pequeñas empresas de llenado de la India compraron miles de botes de aerosol usados y vaciados a recolectores informales de residuos. Después de seleccionar los botes utilizables, los volvieron a llenar, a través de la válvula, utilizando una fórmula de aerosol completa colocada en un cilindro de 1,5 m de alto, que colgaba en forma invertida desde el techo, cerca del inyector de gas. Luego se colocaban etiquetas de papel para el nuevo producto en los botes. Se llenaban de este modo productos tales como agentes para separación del molde, insecticidas y desodorantes personales, con lo que se ahorraba el alto costo del bote y la válvula, pero se aumentaban los riesgos de fugas.

77. Frecuentemente, los diferentes idiomas de los ingenieros de los proveedores de equipos y los de las compañías beneficiarias dificultaron las comunicaciones durante las visitas. El problema se unió al hecho de que los textos, manuales, diagramas, listas de verificación y demás de los proveedores estaban generalmente en inglés y muchos de los receptores no podían comprenderlos. Uno de los motivos por los que se preferían los equipos de Pamasol en aquellas zonas de Cercano Oriente y el Norte de África donde el francés es el segundo idioma (después del árabe) es que la empresa suiza envía ingenieros que hablan francés y ofrece manuales trilingües, que incluyen la versión en francés. Los organismos de ejecución deben incluir las necesidades de comunicación en las negociaciones con los potenciales proveedores de equipos. Las soluciones pueden incluir la presencia de un traductor durante la instalación y las pruebas de proceso.

XII. Niveles de financiación de los costos adicionales de capital y los costos y ahorros adicionales de explotación

78. Al inicio de la preparación de todos los proyectos, el organismo de ejecución asesora al potencial beneficiario acerca de los parámetros y límites de la financiación. El factor clave es,

por lo general, el umbral de relación de costo a eficacia, establecido en 4,40 \$EUA por kg de consumo básico de CFC, (que consiste en el consumo que resulte más alto entre el consumo anual medio en los tres años anteriores a la preparación del proyecto o el consumo en el último año antes de la misma). En algunos casos, se indicó un aumento de 60% u 80% del consumo en el año anterior a la preparación del proyecto. Dichas cifras se deberán verificar más cuidadosamente durante la preparación del proyecto. En un caso memorable, la cifra de consumo de CFC citada era más del doble de la capacidad calculada de la fábrica.

79. Se notaron considerables diferencias en los precios de los equipos para diferentes proyectos, incluso para elementos con especificaciones similares, tales como capacidad de producción, volumen de contención y demás. Dicho rango parece exceder lo que podría esperarse a causa de la inflación, el transporte, la posible omisión de un oferente más bajo o listas de accesorios. En el caso de los equipos de detección de gases, los precios han variado entre 8 000 \$EUA y 25 000 \$EUA para la caja de control estándar y cuatro módulos sensores.

80. Los inyectores de gas de los proyectos han costado entre 20 000 \$EUA y 90 000 \$EUA, según el diseño, la capacidad y el proveedor. En algunos proyectos, el organismo ha aprobado la compra de un inyector de gas, mientras que la máquina realmente consiste en un llenador giratorio con mostrador, una pinza de enganche y un inyector de gas. Dichas máquinas son obviamente más costosas que un simple inyector de gas de velocidad equivalente. Incluyen el recipiente con un llenador y una pinza de enganche que no son parte del proceso de producción con HAP, que podrían no ser admitidos si se los solicitara como máquinas independientes.

81. Los beneficiarios se han sorprendido al enterarse de que, cuando se cotiza un inyector de gas giratorio, es una práctica estándar ofrecerlo con capacidad para inyectar gas en sólo un diámetro de bote de aerosol. Dado que la mayoría de las empresas de llenado esperan poder llenar entre tres y seis diámetros de bote diferentes, el costo adicional de alrededor de 5 000 \$EUA y 10 000 \$EUA para las piezas de recambio, no incluidas en los documentos, debe ser pagado por las compañías.

82. Ocho proyectos han utilizado inyectores de gas y otras máquinas de Nimmo (Reino Unido). Al igual que con todos los equipos de producción, tal vez sea necesario pedir piezas para cambios y de repuesto en el futuro. Actualmente, es sabido que Nimmo está prácticamente en quiebra y a la venta. La compañía ha hecho ofertas, que han sido rechazadas, a otras casas de equipos. Los organismos deben tener estas situaciones en cuenta en la compra de equipos para los proyectos futuros.

83. Los ahorros adicionales de explotación se han calculado, por lo general, por medio de la diferencia de costo de explotación de los CFC respecto de los HAP más económicos durante cuatro años, aplicando un índice de descuento de 10%. El resultado es el valor neto corriente de los ahorros adicionales de explotación, que luego se descuentan del costo adicional de capital admisible a fin de determinar la financiación total admisible (excepto para el llenado por contrato, según la Decisión 17/15, párr. 4). Este ejercicio sólo sería válido desde la perspectiva de los beneficiarios si éstos pudieran vender los aerosoles con HAP al mismo precio que los aerosoles con CFC, y si no hubiera aumentos de los gastos actuales, por ejemplo, para pagar primas de seguros contra incendios más caras, mano de obra mejor calificada y el mantenimiento de los filtros moleculares.

84. En los proyectos futuros, la práctica de restar los ahorros adicionales de explotación en el sector de aerosoles se debería examinar caso por caso. Las empresas de llenado sin contrato, al

igual que las empresas de llenado por contrato actualmente, podrían estar exentas de las deducciones de los ahorros adicionales de explotación, si dichos ahorros no se lograran en el nivel de la empresa, sino que sólo beneficiaran a los clientes (menores precios de venta). Si se infunde más realismo a los cálculos de los ahorros adicionales de explotación, las compañías y los organismos de ejecución pueden tender menos a exagerar el consumo básico de CFC a fin de justificar un presupuesto de proyecto que cubra el total, o al menos una parte, del costo adicional de capital.

85. Actualmente, cuando un beneficiario coloca un aerosol a base de HAP en el mercado, debe competir con varios otros aerosoles con HAP, ya que los productos a base de CFC se han reducido a proporciones muy pequeñas. Dado que la densidad de las fórmulas con HAP es mucho menor, el mercado ha asociado esta característica con “menos producto por bote” y ha forzado los precios a bajar, por lo general, a alrededor de 70% del precio del anterior aerosol con CFC. Con menos producto por bote, el costo relativo del dispensador y otros elementos del embalaje también aumentan, pero el mercado no reconoce este factor.

86. Prácticamente todas las empresas de llenado con HAP visitadas han comentado que su rentabilidad se ha erosionado en gran medida desde la conversión a fórmulas con HAP. Informan que han perdido negocios y que encuentran costos generales más altos y precios de venta deprimidos. El beneficio de la conversión a HAP más económicos ha sido aprovechado más por los consumidores que por las empresas de llenado. Los beneficiarios cuyo único rubro de negocios eran los aerosoles han sufrido en forma más marcada y algunos enfrentan ahora la quiebra o el cierre.

87. Por último, las asignaciones para gastos imprevistos han variado entre 3% y 14%. Se ha pensado que la cifra nominal era de 10%, por lo que este amplio rango llama la atención. Asimismo, se determinó en varios casos que los fondos para gastos imprevistos se habían utilizado para comprar más equipos en lugar de para compensar los aumentos de costo no previstos.

XIII. Relación de costo a eficacia

88. En la 16ª Reunión del Comité Ejecutivo, se decidió aplicar a los proyectos futuros un umbral de relación de costo a eficacia. En la Tabla 10 siguiente se indican los registros de todos los proyectos de aerosoles terminados respecto de tales umbrales.

89. La mayoría de los proyectos evaluados no tuvieron problemas para cumplir con el umbral de la relación de costo a eficacia de 4,40 \$EUA/kg PAO, aunque algunos no llegaron a alcanzar ese nivel. Cuatro de los proyectos evaluados tuvieron una relación de costo a eficacia aprobada y real de entre 4,00 \$EUA y 4,40 \$EUA/kg PAO, al igual que otros siete proyectos de aerosoles terminados. Algunas compañías de bajo consumo de CFC debieron hacer frente a gran parte de los costos de capital admisibles, una vez deducidos los ahorros adicionales de explotación. En los futuros proyectos, es posible que las empresas de llenado muy pequeñas (con un consumo anual de CFC de menos de 10 toneladas) deban pagar gran parte de la conversión por sí mismas, lo que conlleva el riesgo de que se pasen por alto las medidas de seguridad. En dichos casos, la conversión a aerosoles con HAP puede no resultar una opción viable, aun con más asistencia técnica.

Tabla 10 Relación de costo a eficacia real media en los proyectos de aerosoles terminados evaluados

Subsector	Cantidad de proyectos	Relación de costo a eficacia real media (\$EUA/kg)	Umbral de relación de costo a eficacia (\$EUA/kg)
Empresas de llenado por contrato*	11	2,83	4,40
Planta de llenado	22	3,40	4,40
Purificación de LPG	1	N/C	N/C

*Excluye el proyecto CPR/ARS/13/INV/79, que notificó la eliminación gradual de 4 067 toneladas PAO con una relación de costo a eficacia de 0,33 \$EUA/kg.

90. En el Anexo III, se muestra que no hay una correlación clara entre la magnitud de un proyecto y su relación de costo a eficacia, ni en relación con el volumen de financiación ni en relación con el consumo de CFC. También indica un rango bastante amplio de valores para la relación de costo a eficacia real. Sólo se aprobaron cuatro proyectos con un nivel superior a 4,40 \$EUA/kg PAO, uno antes de la 16ª Reunión del Comité Ejecutivo y tres para países de bajo consumo de SAO. Los tres proyectos terminados en China se excluyeron de los gráficos porque informaron una eliminación gradual de 4 000 a 6 000 toneladas PAO cada uno, lo que habría alterado la escala.

XIV. Riesgos ambientales y de seguridad

91. A diferencia de los CFC, los HAP no tienen efectos en la capa de ozono estratosférica de la tierra. Una vez que se los emite al aire, se descomponen lentamente en dióxido de carbono y vapor de agua, principalmente mediante la acción de los radicales libres hidroxil presentes en la naturaleza. El período de semidesintegración del propano es de 11 a 14 días, y el de los butanos es de alrededor de 5,0 a 5,5 días, según las condiciones climáticas. Se podría sostener que se produce cierta cantidad de dióxido de carbono, un agente de calentamiento de la atmósfera muy débil, pero el efecto es despreciable. En los Estados Unidos, desde alrededor de 1991, se ha emitido una panoplia cada vez mayor de reglamentos estatales y federales, especialmente en California, destinados a limitar la emisión de determinadas sustancias, denominadas compuestos orgánicos volátiles, que a veces causan la generación de cantidades excesivas de ozono troposférico en el aire estancado sobre las ciudades, siempre que también haya NO_x presente. Esto ha afectado en gran medida a las industrias de los aerosoles estadounidenses (y canadienses) y continuará imponiéndoles aun más restricciones en el futuro. Si bien este fenómeno se comprende bastante bien en el nivel mundial, no se han tomado medidas acerca de este tema fuera de América del Norte, con la excepción de algunas normas impositivas en Suiza y (en breve) en Holanda. Esta cuestión probablemente no afectará a los países que operan al amparo del Artículo 5 durante un período de otros 12 años, aproximadamente.

92. Las así llamadas cuestiones “microambientales”, tales como aquellas causadas por la conflagración de una planta de aerosoles, la contaminación del aire y el agua superficial y demás, han sido objeto de actividades reglamentarias en los Estados Unidos (organismos EPA y OSHA de los EE.UU.), pero no así en otros lugares, y no se espera que se tomen medidas pronto.

93. Tal como antes se mencionó, los riesgos de seguridad se deben considerar con atención siempre que se almacenen o usen para la producción propulsores a base de hidrocarburos, altamente inflamables. Los enfoques respecto de la seguridad del personal y de las plantas han variado mucho entre una planta y otra, de un clima a otro y en diferentes países. En general, la supervisión y certificación gubernamental sólo se aplica a las instalaciones de almacenamiento a granel. La responsabilidad y obligación de dar cuentas primordial recae en la gerencia de la

planta. Reciben asesoramiento de sus ingenieros, los consultores de los organismos y a veces, de los proveedores de equipos, seminarios, manuales, etc., pero se observaron importantes falencias de comprensión respecto del potencial riesgo de incendio que presentan los HAP y cómo enfrentar en forma adecuada ese desafío continuo. El autor ha requerido en repetidas oportunidades material instructivo sobre este tema, preferentemente en el idioma local.

94. La manera más sencilla de reducir los riesgos de inflamabilidad o explosiones es la ventilación adecuada. Ésta se puede suministrar en forma mecánica, por medio de extractores de aire, o con aire limpio, o ambos. Otros aspectos, tales como la detección de gases, la inmersión en agua, ubicación y mantenimiento de los equipos, extintores de incendios, estudios de explosímetro para detección de fugas, uso de baños de María, etc. también son importantes. Un error común es ser incauto y, por lo tanto, descuidado. Otro error es tratar de ser un héroe, permaneciendo por ejemplo en una zona potencialmente explosiva para reparar una fuga grave, en lugar de cortar el suministro de HAP de una válvula situada en un lugar alejado. Algunos consultores han mostrado espantosas fotografías de víctimas de quemaduras recientes para quitar al personal de las plantas la complacencia respecto de los inevitables peligros que presentan los HAP si se liberan en cantidades suficientes.

95. En una planta, un inyector de gas semiautomático funcionaba en una sala bastante grande, sin ventilación ni movimientos de aire detectables. Periódicamente, se abría una puerta que daba a un patio exterior. El HAP se desodorizaba sólo parcialmente y el olor resultaba obvio de inmediato. Al arrodillarse y oler el aire en el nivel del suelo, el olor era mucho más intenso. (Los vapores de los HAP pesan alrededor del doble que el aire y descienden cuando se los libera.) A pesar de haber oído un comentario de que la sala podría incendiarse o explotar si se encendía un fósforo o se producía una chispa, el propietario mantenía una actitud de desinterés, y respondió que la planta había funcionado en forma segura y sin incidentes durante más de un año. Dijo que instalaría la ventilación "en algún momento, pronto". Esta ignorancia ilustra cómo se subestiman en algunas plantas los riesgos de incendio.

XV. Calificación general de los proyectos evaluados

96. La calificación general de los proyectos terminados utilizada en el formato de informe de terminación de proyecto anterior requería una evaluación cualitativa de los organismos de ejecución. Las clasificaciones de los 26 proyectos de la muestra para los cuales se dispone de un informe de terminación de proyecto en el formato anterior varían entre muy satisfactorio, más de lo previsto (1), satisfactorio según lo previsto (15), satisfactorio, pero no según lo previsto (10). Ningún proyecto se clasificó como inaceptable. Más de la mitad de los proyectos se clasificaron como satisfactorios porque finalmente se cumplió con el objetivo de eliminación de aerosoles con SAO. Sin embargo, la calificación "menos que lo previsto" refleja el hecho de que la ejecución de la mayoría de los proyectos sufrió demoras y/o cambios de presupuesto.

Tabla 11: Calificación general de los organismos de ejecución conforme al formato de informe de terminación de proyecto anterior

Organismo	Calificaciones de los organismos de ejecución*					Total
	1	2	3	4	5	
BIRF		2	6			8
PNUD		8	1			9
ONUDI	1	5	3			9
Total	1	15	10	0	0	26

* 1 – Muy satisfactorio, más de lo previsto
 2 – Satisfactorio, según lo previsto
 3 – Satisfactorio, aunque no según lo previsto
 4 – Insatisfactorio, menos de lo previsto
 5 – Inaceptable

97. En las Tablas 12 y 13 siguientes se indican los resultados de aplicar el nuevo plan de evaluación general para proyectos de inversión, adoptado en la 32ª Reunión del Comité Ejecutivo. Resulta difícil hacer una comparación con la calificación de los organismos de ejecución. La escala es distinta (solamente tres categorías) y no ha sido aplicada a todos los proyectos, sino solamente a aquellos terminados de conformidad con la Decisión 28/2 del Comité Ejecutivo (véase la Sección VI anterior). En la evaluación de los consultores resulta claro que una proporción mayor de los proyectos resultó muy satisfactoria. En total, el cuadro es más positivo que en la evaluación de los organismos de ejecución. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en la nueva calificación, 14 de los proyectos se calificaron como "no corresponde" (N/C) porque no se cumplió al menos una de las condiciones definidas en la Decisión 28/2, lo que indica diversas deficiencias en la ejecución de los proyectos. En dos casos, esta calificación se debe a las características específicas del proyecto.

Tabla 12: Calificación general de los evaluadores con el nuevo plan de calificación

Organismo	Calificaciones				Total
	Muy satisfactorio	Satisfactorio	Menos satisfactorio	N/C	
BIRF	3	4		4	11
PNUD	8	2		2	12
ONUDI	2			10	12
Total	13	6		16	35

98. La Tabla 13 muestra los resultados de calificaciones cualitativas adicionales realizadas por el consultor aplicando el nuevo plan de calificación. La tecnología de la conversión, el tipo de equipo, el proveedor y las disposiciones adoptadas para impedir que se vuelvan a usar SAO se calificaron como "muy satisfactorio" en la mayoría de los proyectos. Las calificaciones respecto de la calidad del diseño del proyecto, la capacidad de mantener los equipos y la calidad del producto y, específicamente, de la protección de la seguridad y la salud resultan menos positivas. Estas calificaciones se explican en detalle en cada uno de los informes de evaluación de proyecto.

Tabla 13: Calificación cualitativa del desempeño de proyecto de los proyectos de aerosoles evaluados

Categoría	Calificaciones*				Total
	5	3	1	N/C	
Calidad del diseño del proyecto	15	16	2	2	35
Tecnología de conversión	25	9		1	35
Tipo de equipos	29	5		1	35
Proveedor	30	3	1	1	35
Seguridad/ protección de la salud	10	15	8	2	35
Capacidad de mantenimiento del equipo	11	22		2	35
Mantenimiento de calidad del producto	8	23	1	3	35
Disposiciones para impedir que se vuelva al uso de SAO	22	4	6	3	35

* Muy satisfactorio (5)
Satisfactorio (3)
Menos satisfactorio (1)

XVI. Documentos de proyecto, exámenes técnicos e informes de terminación de proyecto

99. Si bien diversos informes de terminación de proyecto resultaron muy concisos, exactos y completos, muchos omitieron datos importantes o contenían cifras erróneas, contradictorias con otros documentos, especialmente los documentos de proyecto y los informes sobre la marcha de las actividades. En algunos casos, los informes de terminación de proyecto resultaban engañosos, ya que omitían información importante acerca de los problemas en la ejecución. Dos informes de terminación de proyecto fueron emitidos por la ONUDI antes de que los proyectos estuvieran realmente terminados. El ejemplo más sorprendente es el proyecto ALG/ARS/20/INV/18 (Laboratoire Bendi) para el que se presentó un Informe de terminación de proyecto en septiembre de 1999, en el que se informaba que el proyecto se había terminado en forma “satisfactoria, según lo previsto” en diciembre de 1998, seguido de la cancelación del proyecto en la 37ª Reunión del Comité Ejecutivo después de extensas deliberaciones entre la compañía, la dependencia nacional del ozono y la ONUDI. Se entregaron, pero nunca se desembalaron e instalaron, equipos por valor de 53 700 \$EUA.

100. La mayoría de los informes de terminación de proyecto no tenían fecha ni identificaban al autor. El anterior formato de informe de terminación de proyecto no incluía este requisito, pero el nuevo formato se encuentra también a veces incompleto. Los examinadores necesitan esta información, dado que la situación de los proyectos cambia constantemente y un informe antiguo (desactualizado) puede resultar engañoso si se lo considera razonablemente vigente. En algunos casos, un evaluador puede desear comunicarse con el autor para solicitar información suplementaria. Sin un nombre y una dirección de correo electrónico, puede resultar muy difícil. Si los informes están firmados por el autor y luego por los superiores de esa persona y las restantes partes interesadas, esta práctica también infundirá un mayor sentido de obligación de dar cuentas, por lo que los informes resultarán más completos y exactos.

101. Uno de los principales fundamentos lógicos de los documentos de proyecto y los informes de terminación de proyecto es actuar como una guía para nuevos proyectos en el mismo sector. A este fin, una información más específica respecto de la selección de equipos podría resultar útil. Por ejemplo, en lugar de una descripción genérica de un inyector de gas, que podría ajustarse a muchas máquinas, se deberían incluir a los fines de referencia el nombre del proveedor, su número de modelo, la velocidad nominal (botes por minuto) y el precio FOB. Esto

podría traducirse en una ventaja para las negociaciones y una eficiencia de ahorro de costos para nuevos proyectos.

102. Los exámenes técnicos están a cargo de consultores o expertos independientes que generalmente no han visitado las instalaciones del proyecto y deben formular sus conclusiones exclusivamente sobre la base de los documentos presentados para su análisis. En consecuencia, los exámenes a menudo parecen ser de contenido casi idéntico, llenos de afirmaciones generales de utilidad limitada, y funcionan más como una formalidad que como elemento para las deliberaciones pertinentes. Tal vez el análisis sea más profundo y las preguntas se aclaren durante el proceso de redacción del proyecto, como sostienen los organismos de ejecución, pero esto no resulta obvio para los lectores de la versión final. En algunos pocos casos, el revisor ha pasado por alto importantes errores en los documentos de proyecto.

103. La relativa brevedad y condensación de datos vitales en tablas del informe de terminación de proyecto es encomiable. El informe de terminación de proyecto debería emitirse sólo cuando el proyecto ha sido realmente terminado, pero éste no es siempre el caso. También, resulta beneficiosa la visita de la dependencia nacional del ozono o un consultor a la planta varios meses después de la terminación del proyecto, a fin de verificar la seguridad, responder preguntas de ingeniería, comprobar posibles recidivas, etc. El presupuesto de los proyectos debería contar con fondos residuales para este fin. Esto podría hacerse aplicando la Decisión 32/18 (d), con la retención de una pequeña cantidad de los fondos para la visita y para asegurar la cooperación del beneficiario para suministrar los datos para preparar el informe de terminación de proyecto cabalmente o modificarlo si fuera necesario.

Anexo I:
**Descripción general resumida estadística y calificación de los proyectos de aerosoles
evaluados**

(Ver documento de Excel)

Annex 1: Statistical Overview of Aerosol Projects Evaluated

Annex I

Country	Code	Project Title	Agency	ODP To Be Phased Out As Per Inventory	ODP Phased Out As Per PCR	ODP Phased Out As Per Evaluation	ODP Points	ODS-free Production Points	Equipment Destruction Points	Date Approved	Approved Date of Completion	Revised Completion Date As Per Progress Report	Actual Date of Completion As Per Progress Report 2001	Actual Date of Completion As per Evaluation	Delay in Implementation (months)	Delays Points
Algeria	ALG/ARS/18/INV/12	Enterprise Nationale des Detergents (ENAD)	UNIDO	150.0	150.0	150.0	20	20	0	Nov-95	May-97		Dec-97	Dec-97	7	0
Algeria	ALG/ARS/20/INV/16	Vague de Fraicheur	UNIDO	51.4	51.4	51.4	20	20	0	Oct-96	Oct-97		Dec-98	Dec-98	14	-15
Algeria	ALG/ARS/20/INV/17	Ets Wouroud	UNIDO	47.0	47.0	47.0	20	20	0	Oct-96	Oct-97		Dec-98	Dec-98	14	-15
Algeria	ALG/ARS/20/INV/18	Laboratoire Bendi	UNIDO	19.2	19.2	19.2	20	0	0	Oct-96	Oct-97		Dec-98	Cancelled*	N/A	N/A
Algeria	ALG/ARS/20/INV/19	Ets Cophyd	UNIDO	15.0	15.0	15.0	20	20	20	Oct-96	Oct-97		Jul-97	Jul-97	-3	15
Algeria	ALG/ARS/25/INV/28	Ets Djadir	UNIDO	38.4	38.4	38.4	20	20	0	Jul-98	Aug-99		Dec-00	Dec-00	16	-15
Algeria	ALG/ARS/28/INV/38	Floreal	UNIDO	18.1	18.1	Unclear	0	0	0	Jul-99	Aug-00		Jul-01	Ongoing	N/A	-15
Algeria	ALG/ARS/28/INV/41	Saco	UNIDO	19.0	19.0	Not sure	N/A	N/A	N/A	Jul-99	Aug-00		Ongoing	Ongoing	N/A	-15
China	CPR/ARS/13/INV/79	Zhongshan Fine Chemical Aerosol Filling Center	IBRD	4,067.0	4,067.0	4,067.0	20	20	20	Jul-94	Jul-96	Jun-98	May-97	May-97	-13	15
China	CPR/ARS/24/INV/244	NCLI and Fujiang Light Industry Co.	IBRD	1,224.0	Ongoing	Ongoing	N/A	N/A	N/A	Mar-98	Apr-00		Ongoing	Ongoing	N/A	-15
India	IND/ARS/22/INV/113	Stella Industries	IBRD	105.0	105.0	105.0	20	20	20	May-97	Jun-98		Sep-98	Sep-98	3	15
India	IND/ARS/22/INV/114	Accra Pack	IBRD	52.0	PCR Due	52.0	20	20	20	May-97	Jun-98	Jun-99	Apr-01	Apr-01	22	-15
India	IND/ARS/22/INV/115	Ultra Tech Specialty Chemicals Pvt. Ltd.	UNDP	30.8	30.8	30.8	20	20	20	May-97	Jun-98	Sep-99	Nov-99	Nov-99	2	15
India	IND/ARS/22/INV/117	Texas Enterprises	UNDP	31.2	31.2	31.2	20	20	20	May-97	Jun-98	Sep-99	Nov-99	Nov-99	2	15
India	IND/ARS/22/INV/118	Aerol Formulations	UNDP	31.0	31.0	31.0	20	20	20	May-97	Jun-98	Sep-99	Nov-99	Nov-99	2	15
India	IND/ARS/22/INV/135	Aerosols D'Asia Pvt. Ltd. aerosol conversion	UNDP	18.0	18.0	18.0	20	20	20	May-97	Jun-98	Sep-99	Nov-99	Nov-99	2	15
India	IND/ARS/22/INV/136	Asian Aerosols Pvt. Ltd.	UNDP	25.0	25.0	25.0	20	20	20	May-97	Jun-98	Sep-99	Nov-99	Nov-99	2	15
India	IND/ARS/22/INV/138	Aero Pack Products aerosol conversion	UNDP	20.4	20.4	20.4	20	20	20	May-97	Jun-98	Sep-99	Nov-99	Nov-99	2	15
India	IND/ARS/22/INV/139	Aero Industries	IBRD	27.6	27.6	27.6	20	20	20	May-97	Jun-98		Jun-99	Oct-99	16	-15
India	IND/ARS/22/INV/141	Aeropres Aerosol	IBRD	50.0	50.0	50.0	20	20	20	May-97	Jun-98		Jun-99	Oct-99	16	-15
India	IND/ARS/24/INV/167	Sunder Chemical	UNDP	15.0	15.0	15.0	20	20	20	Mar-98	Apr-00		Jun-00	Jun-00	2	15
India	IND/ARS/24/INV/171	Sara-Chem Pvt. Ltd.	UNDP	23.3	23.3	23.3	20	0	0	Mar-98	Apr-00		Mar-01	Mar-01	11	0
India	IND/ARS/24/INV/174	Chem-Verse Consultants	UNDP	18.0	18.0	18.0	20	20	20	Mar-98	Apr-00		Jun-00	Jun-00	2	15
Cote D'Ivoire	IVC/ARS/20/INV/07	Parfumerie Gandour D.A.F.	UNIDO	66.0	66.0	66.0	20	0	0	Oct-96	Oct-97	Dec-99	Dec-99	Ongoing	N/A	-15
Cote D'Ivoire	IVC/ARS/20/INV/08	Sicobel	UNIDO	20.8	20.8	Not sure	0	20	0	Oct-96	Oct-97	Dec-99	Dec-99	Dec-99	0	15
Jordan	JOR/ARS/07/INV/12	Jordan Refinery Company	IBRD	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A	N/A	Jun-92	Jun-95	Jul-97	Jan-98	Jan-98	6	0
Jordan	JOR/ARS/07/INV/14	Haddad and Sons Inc.	IBRD	85.0	85.0	85.0	20	20	20	Jun-92	Jun-95	Jul-97	Dec-97	Dec-97	5	15
Jordan	JOR/ARS/20/INV/26	Jordan Industrial Petrochemical Co. Ltd. (JIPCO)	IBRD	98.0	Ongoing	Ongoing	N/A	N/A	N/A	Oct-96	Oct-97	Dec-00	Ongoing	Ongoing	N/A	N/A
Jordan	JOR/ARS/20/INV/27	Jordan Antiseptics and Detergents Ind. Co. Ltd. (JADICC)	IBRD	20.0	20.0	20.0	20	0	20	Oct-96	Oct-97		Dec-98	Dec-98	14	-15
Jordan	JOR/ARS/20/INV/28	Jordan Chemical Products	IBRD	61.0	61.0	61.0	20	20	20	Oct-96	Oct-97		Dec-98	Dec-98	14	-15
Lebanon	LEB/ARS/19/INV/05	Cosmaline Industries s.a.l.	UNIDO	87.7	87.7	87.7	20	20	20	May-96	May-97		Dec-97	Dec-97	7	0
Lebanon	LEB/ARS/19/INV/06	Zeeni's Trading Agency	UNIDO	212.0	212.0	212.0	20	20	0	May-96	May-97		Dec-97	Dec-97	7	0
Vietnam	VIE/ARS/17/INV/07	Saigon Cosmetics Company	UNDP	80.0	80.0	80.0	20	20	20	Jul-95	Dec-96		Aug-98	Aug-98	20	-15
Vietnam	VIE/ARS/18/INV/10	Daso Company Ltd.	UNDP	27.0	27.0	27.0	20	20	20	Nov-95	Nov-96	Jun-99	Dec-99	Dec-99	6	0
Vietnam	VIE/ARS/18/INV/11	Cosmetics Producing and Trading Company (CP & T)	UNDP	85.0	85.0	85.0	20	20	0	Nov-95	May-97	Sep-99	Ongoing	Jun-01	21	-15

* Cancelled at the 37th Meeting

Annex 1: Statistical Overview of Aerosol Projects Evaluated

Annex I

Code	Project Title	Approved Cost-Effectiveness Planned As Per Inventory (US\$/kg)	Actual Cost-Effectiveness As Per PCR (US\$/kg)	Cost-Effectiveness As Per Evaluation (US\$/kg)****	Cost-Effectiveness Points	Funds Approved As Per Inventory	Funds Disbursed As Per Progress Report 2001	Funds Disbursed As Per PCR	Difference Inventory and Progress	Project Financially Closed	Funds Returned to the MLF	Qualitative Points	Rating by IA in Old PCRs *	Rating by IA in New PCRs **
ALG/ARS/18/INV/12	Enterprise Nationale des Detergents (ENAD)	4.10	4.09	4.09	0	614,850	614,499	610,028	-351			40	2	
ALG/ARS/20/INV/16	Vague de Fraicheur	3.20	3.06	3.20	0	164,623	164,522	157,499	-101	X	101	38	3	
ALG/ARS/20/INV/17	Ets Wouroud	3.99	3.98	3.98	0	187,772	187,055	187,055	-717	X	717	36	3	
ALG/ARS/20/INV/18	Laboratoire Bendi	2.96	2.96	N/A	N/A	56,790	53,700	56,700	-3,090			N/A	3	
ALG/ARS/20/INV/19	Ets Cophyd	3.53	Not Provided	3.44	0	53,024	51,651	52,000	-1,373	X	1,373	26	1	
ALG/ARS/25/INV/28	Ets Djadir	3.85	3.82	3.82	0	147,807	139,757	146,720	-8,050			30		3
ALG/ARS/28/INV/38	Floreal	4.26	4.23	4.25	0	77,145	76,945	76,600	-200			30		N/A
ALG/ARS/28/INV/41	Saco	3.88	3.87	3.87	0	73,691	66,580	73,500	-7,111			28		N/A
CPR/ARS/13/INV/79	Zhongshan Fine Chemical Aerosol Filling Center	0.33	0.32	0.33	0	1,351,360	1,351,041	1,310,500	-319	X	319	32	2	
CPR/ARS/24/INV/244	NCLI and Fujiang Light Industry Co.	0.45	Ongoing	Ongoing	N/A	547,675	327,530	Ongoing	-220,145			32	Ongoing	Ongoing
IND/ARS/22/INV/113	Stella Industries	2.56	2.56	2.56	0	269,175	269,175	269,175	0	X		36	2	
IND/ARS/22/INV/114	Accra Pack	2.49	PCR Due	2.34	5	129,690	121,860	PCR Due	-7,830			36	PCR Due	PCR Due
IND/ARS/22/INV/115	Ultra Tech Specialty Chemicals Pvt. Ltd.	2.27	2.11	2.27	0	70,000	70,000	65,278	0	X		30	2	
IND/ARS/22/INV/117	Texas Enterprises	2.24	2.00	2.09	5	70,000	65,097	62,572	-4,903	X	4,902	32	2	
IND/ARS/22/INV/118	Aerol Formulations	2.24	2.20	2.21	0	69,450	68,659	68,341	-791	X	791	34	2	
IND/ARS/22/INV/135	Aerosols D'Asia Pvt. Ltd. aerosol conversion	3.86	3.58	3.73	0	69,450	67,071	64,540	-2,379	X	2,379	32	2	
IND/ARS/22/INV/136	Asian Aerosols Pvt. Ltd.	3.63	3.20	3.32	5	90,890	83,123	80,082	-7,767	X	7,767	32	2	
IND/ARS/22/INV/138	Aero Pack Products aerosol conversion	3.40	2.89	3.40	0	69,450	69,450	59,037	0	X		32	2	
IND/ARS/22/INV/139	Aero Industries	4.39	4.27	4.27	0	121,735	117,832	117,832	-3,903	X	3,903	32	3	
IND/ARS/22/INV/141	Aeropres Aerosol	2.94	2.86	2.86	0	146,860	142,820	142,820	-4,040	X	4,040	34	3	
IND/ARS/24/INV/167	Sunder Chemical	3.99	3.57	3.75	5	59,892	56,275	53,559	-3,617	X	3,617	24	2	
IND/ARS/24/INV/171	Sara-Chem Pvt. Ltd.	3.83	2.55	2.55	5	89,164	59,441	59,441	-29,723		29,723	28		1
IND/ARS/24/INV/174	Chem-Verse Consultants	3.74	3.18	3.64	0	67,324	65,452	57,171	-1,872	X	1,872	32	2	
IVC/ARS/20/INV/07	Parfumerie Gandour D.A.F.	1.61	Not Provided	1.61	0	106,061	106,061	105,969	0			30	2	
IVC/ARS/20/INV/08	Sicobel	2.84	Not Provided	2.71	0	59,171	56,415	58,732	-2,756			28	2	
JOR/ARS/07/INV/12	Jordan Refinery Company	N/A	N/A	N/A	N/A	700,000	799,341	805,000	99,341	X		21	3	
JOR/ARS/07/INV/14	Haddad and Sons Inc.	5.00	2.52	2.94	5	250,000	214,200	250,000	-35,800	X		38	3	
JOR/ARS/20/INV/26	Jordan Industrial Petrochemical Co. Ltd. (JIPOCO)	1.05	Ongoing	Ongoing	N/A	102,855	0	Ongoing	Ongoing			N/A	Ongoing	Ongoing
JOR/ARS/20/INV/27	Jordan Antiseptics and Detergents Ind. Co. Ltd. (JADICC)	3.29	3.29	3.29	0	65,720	65,720	65,720	0	X		20	3	
JOR/ARS/20/INV/28	Jordan Chemical Products	3.33	3.33	3.33	0	203,328	203,328	199,079	0	X		32	3	
LEB/ARS/19/INV/05	Cosmaline Industries s.a.al.	2.42	Not Provided	2.42	0	212,500	212,500	209,476	0	X		40	2	
LEB/ARS/19/INV/06	Zeeni's Trading Agency	1.71	Not Provided	1.66	0	361,900	351,874	349,109	-10,026	X	10,026	30	2	
VIE/ARS/17/INV/07	Saigon Cosmetics Company	2.98	2.97	2.95	0	238,430	235,991	237,983	-2,439	X	2,439	40	3	
VIE/ARS/18/INV/10	Daso Company Ltd.	4.09	4.07	4.07	0	110,340	110,020	110,021	-320		319	36		2
VIE/ARS/18/INV/11	Cosmetics Producing and Trading Company (CP & T)	3.35	3.01	3.01	5	285,120	252,886	256,080	-32,234			28		2

* Cancelled at the 37th Meeting

* Overall assessment by Implementing Agencies as per Old PCR

- 1 - Highly satisfactory, more than planned
- 2 - Satisfactory, as planned
- 3 - Satisfactory, though not as planned
- 4 - Unsatisfactory, less than planned
- 5- Unacceptable

** Overall rating by Implementing Agencies as per New PCR

- 1 - Highly satisfactory: 100 to 120
- 2 - Satisfactory: 75 to 99
- 3 - Less satisfactory: 48 to 74

**** Cost Effectiveness As Per Evaluation = ODP Phased Out As Per Evaluation/Funds Disbursed As Per Progress Report/1000

Note: Some disbursed figures are provisional data

Annex 1: Statistical Overview of Aerosol Projects Evaluated

Code	Project Title	Total Points in PER	New Rating in PER ***	Quality of project design	Conversion Technology	Type of equipment	Supplier	Safety/health protection	Capacity for maintenance of equipment	Product quality maintained	Provisions made to prevent return to ODS use
ALG/ARS/18/INV/12	Entreprise Nationale des Detergents (ENAD)	N/A	N/A	5	5	5	5	5	5	5	5
ALG/ARS/20/INV/16	Vague de Fraicheur	N/A	N/A	5	5	5	5	5	5	5	3
ALG/ARS/20/INV/17	Ets Wouroud	N/A	N/A	5	5	5	5	3	3	5	5
ALG/ARS/20/INV/18	Laboratoire Bendi	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ALG/ARS/20/INV/19	Ets Cophyd	101	1	1	3	5	5	3	3	3	3
ALG/ARS/25/INV/28	Ets Djadir	N/A	N/A	3	5	3	5	5	5	3	1
ALG/ARS/28/INV/38	Floreal	N/A	N/A	5	5	5	3	3	5	3	1
ALG/ARS/28/INV/41	Saco	N/A	N/A	3	5	5	3	5	3	N/A	1
CPR/ARS/13/INV/79	Zhongshan Fine Chemical Aerosol Filling Center	107	1	3	5	5	5	1	5	3	5
CPR/ARS/24/INV/244	NCLI and Fujiang Light Industry Co.	N/A	N/A	3	3	5	5	3	3	5	5
IND/ARS/22/INV/113	Stella Industries	111	1	5	5	5	5	3	5	3	5
IND/ARS/22/INV/114	Accra Pack	86	2	5	3	5	5	5	5	5	3
IND/ARS/22/INV/115	Ultra Tech Specialty Chemicals Pvt. Ltd.	105	1	3	5	5	5	3	3	1	5
IND/ARS/22/INV/117	Texas Enterprises	112	1	5	5	5	5	1	3	3	5
IND/ARS/22/INV/118	Aerol Formulations	109	1	5	5	5	5	3	3	3	5
IND/ARS/22/INV/135	Aerosols D'Asia Pvt. Ltd. aerosol conversion	107	1	3	5	5	5	3	3	3	5
IND/ARS/22/INV/136	Asian Aerosols Pvt. Ltd.	112	1	3	5	5	5	3	3	3	5
IND/ARS/22/INV/138	Aero Pack Products aerosol conversion	107	1	3	5	5	5	3	3	3	5
IND/ARS/22/INV/139	Aero Industries	77	2	3	5	5	5	3	3	3	5
IND/ARS/22/INV/141	Aeropres Aerosol	79	2	5	5	5	5	3	3	3	5
IND/ARS/24/INV/167	Sunder Chemical	104	1	3	3	5	5	1	3	3	1
IND/ARS/24/INV/171	Sara-Chem Pvt. Ltd.	N/A	N/A	3	3	5	5	1	3	3	5
IND/ARS/24/INV/174	Chem-Verse Consultants	107	1	3	5	5	5	3	3	3	5
IVC/ARS/20/INV/07	Parfumerie Gandour D.A.F.	N/A	N/A	3	5	3	5	5	3	3	3
IVC/ARS/20/INV/08	Sicobel	N/A	N/A	5	5	5	5	1	3	3	1
JOR/ARS/07/INV/12	Jordan Refinery Company	N/A	N/A	3	3	3	3	3	3	3	N/A
JOR/ARS/07/INV/14	Haddad and Sons Inc.	118	1	3	5	5	5	5	5	5	5
JOR/ARS/20/INV/26	Jordan Industrial Petrochemical Co. Ltd. (JIPCO)	N/A	N/A	N/A	3	5	5	N/A	N/A	N/A	N/A
JOR/ARS/20/INV/27	Jordan Antiseptics and Detergents Ind. Co. Ltd. (JADICC)	N/A	N/A	1	3	3	1	1	3	3	5
JOR/ARS/20/INV/28	Jordan Chemical Products	77	2	5	5	5	5	1	3	3	5
LEB/ARS/19/INV/05	Cosmaline Industries s.a.al.	100	1	5	5	5	5	5	5	5	5
LEB/ARS/19/INV/06	Zeeni's Trading Agency	N/A	N/A	5	5	5	5	1	5	3	1
VIE/ARS/17/INV/07	Saigon Cosmetics Company	85	2	5	5	5	5	5	5	5	5
VIE/ARS/18/INV/10	Daso Company Ltd.	96	2	5	5	5	5	5	3	3	5
VIE/ARS/18/INV/11	Cosmetics Producing and Trading Company (CP & T)	N/A	N/A	3	3	3	5	3	3	3	5

* Cancelled at the 37th Meeting

Anexo II: Proceso de conversión y requisitos

1. The conversion of CFC propelled aerosols to HAP types involves a major change in formulation, labelling, production, storage and (often) transportation. About the only thing these two classes of propellants have in common is that they are liquids, under low to medium pressure at ambient conditions. The differences are as follows:

CFCs	HAPs
High liquid density	Low liquid density (40% that of the CFCs)
Non-flammable	Extremely flammable
Can be varied in pressure	Generally available in only one pressure
Medium solvency	Poor solvency
Essentially odourless	Often with offensive odours
Further purification not required	Further purification generally required for Art. 5 countries
Minor leaks in production are tolerated	Leaking machines cannot be tolerated
No leak detection equipment needed	Leak detection equipment is required

2. Because of their poor solvency, HAPs can cause the sedimentation of certain fragrance ingredients from cologne formulas, film-formers from hair sprays, resins from paint aerosols and polymers from mousses --- unless formulations are very carefully balanced and engineered. The resulting products are much lighter in liquid density than the corresponding CFC formulations. Consumer complaints about lightweight dispensers (often thought to be only partly filled), have led to increased product volumes per can or changes to larger cans and to higher levels of active ingredients (perfumes, germicides, insecticide toxicants and silicone mould release agents), so marketers can claim the same potency per can, as with the previous CFC products. Some fillers reported that the reduced acceptance of HAP products has hurt sales. Consumer resistance to "light-weighting" is greatest in India, but this complaint is slowly ebbing, worldwide, as consumers get accustomed to CFC free products.

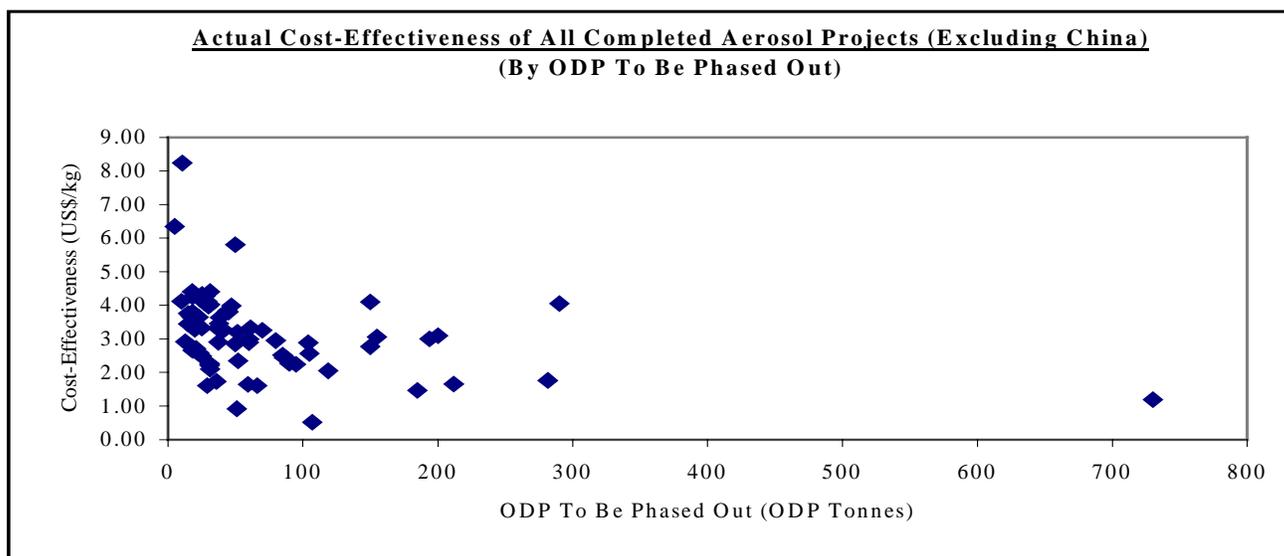
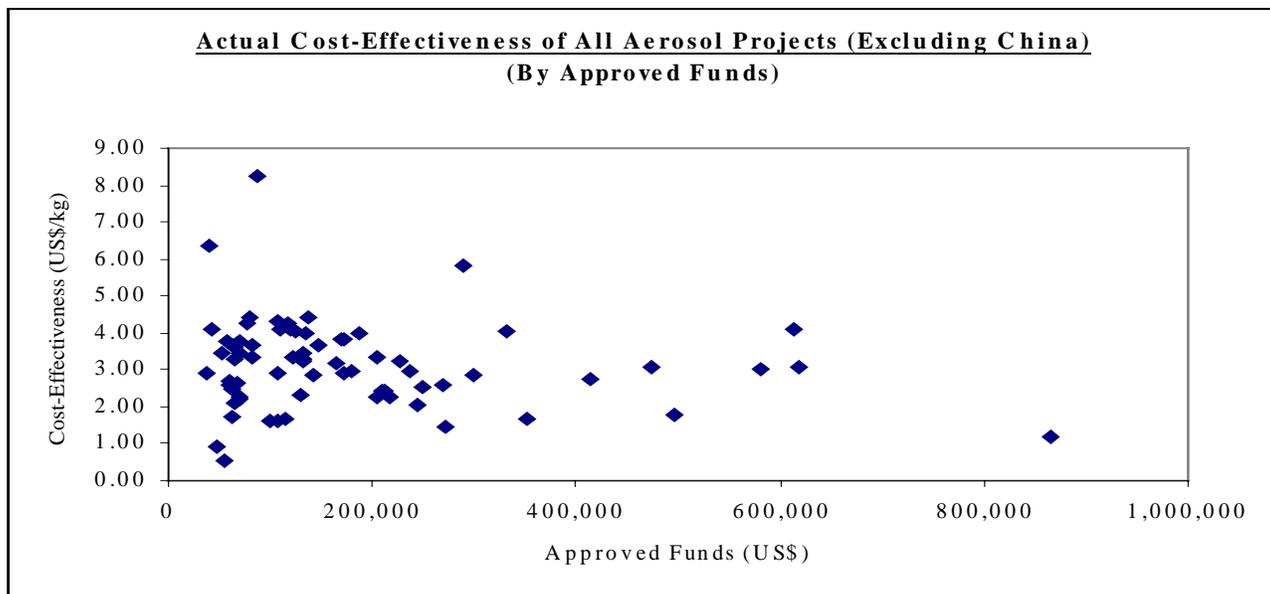
3. The most profound difference between CFCs and HAPs is the extreme flammability of the latter. For example, a mere 17 ml of liquid HAP is sufficient to explode an empty 204 liter steel drum, if vaporized and uniformly mixed with air in the drum. This feature must be dealt with in all aspects of production, storage and sale. The escape of HAP (liquid or vapours) must be absolutely minimized. When HAPs do escape, as they always do, to some extent, in the gassing operation, methods must be employed to keep the concentration of gas very dilute to stay below the lower flammability limit, which is typically 2% of the vapour in air. The most reliable and least costly way to do this is to do the gassing outside, under a suitable roof. Normal air movements in open spaces keep HAP gas concentrations sufficiently low. In over 20 years, at numerous sites around the world, there has never been a fire incident associated with open-air gassing. If climatic conditions (cold weather, sand-storms) make open-air gassing an unattractive option, one can enclose the gassing machine in a well ventilated box, or gassing room, ideally to be situated outside the main plant. Several fillers seen have located their gassers either inside the main plant or in a room adjacent to it --- separated by a wall through which conveyors pass, taking cans out to be gassed and then back inside. In three cases, gassing was done deep inside the main building, with no mechanical ventilation. This was quite distressing. Inside gassing should be made under highly protected conditions, always involving good ventilation to the outside, gas sensing and alarm equipment, fire extinguishers and other safety measures which

Anexo II

add complexity to the filling operation. In fact, several fillers have complained that they must now employ more qualified plant workers, at extra cost, to competently handle the new equipment. Inside and enclosed gassers also elevate the project cost to much higher levels. In Lebanon, the group purchase of five boxed gassers, gas detection systems and related equipment has cost the MLF more than US \$200,000 above the cost of simple open-air gassers. It follows that the economic and safety advantages of open-air installations should be stressed, even more than now.

4. Piping and hoses for liquid HAP should be brought inside the main building only when absolutely necessary. In the USA, at least four large filling plants were destroyed when intolerable amounts of HAP leaked from pipes or hoses. Molecular sieve units, sometimes seen inside plants, should always be located outside, and in an open area. Periodically, these units must be opened, to remove saturated Zeolyte prills and replace them with fresh absorbent material. Very large amounts of liquid and gaseous HAPs can be discharged in this process, depending upon sieve design and size. In a non-project incident, this was sufficient to blow out the back end of a filling plant near Johannesburg, South Africa. Hot water-bath leak testers for filled cans are needed, and incorporated in projects unless the beneficiary already has one. These tanks are designed to detect gross leakages of cans, as a result of faulty dispenser design or sealing. There are still possibilities for slow leakage and latent (delayed) leakage, and for these reasons warehouses for filled HAP aerosols should have at least modest ventilation, to carry off flammable vapours. This was rarely encountered in the projects visited.

Anexo III: Datos de relación de costo a eficacia



Projects with Approved and/or Actual Cost Effectiveness greater than the threshold (US \$4.40/ODP kg)

Code	Agency	Status	Project Title	ODP To Be Phased Out	ODP Phased Out	Original Approved Funds	Total Funds Approved including Adjustments	Funds Disbursed	Approved CE	Actual CE
TUN/ARS/07/INV/04	IBRD	FIN	Technical seminar and conversion to non-CFC technology in aerosol sector	50	50	239,995	289,995	289,995	1.52	5.80
SRL/ARS/18/INV/07	UNDP	COM	Conversion to CFC-free hydrocarbon aerosol propellant technology at International Cosmetic Ltd. (ICL)	5	5	38,968	31,733	31,733	7.79	6.35
CRO/ARS/22/INV/05	UNIDO	FIN	Phasing out CFCs at Pliva d.d.	10.6	10.6	89,779	87,296	87,296	8.47	8.24
MAR/ARS/27/INV/11	Germany	COM	Investment project for phasing out CFCs at Chem Tech-Stella Industries, Port Louis	16		90,400	90,400	90,230	4.92	N/A

Explanation: The project in Tunisia was approved before the 16th Meeting of the Executive Committee which established the thresholds. Sri Lanka was a low volume consuming country at the time of project approval, and Croatia and Mauritius as well.

Anexo IV: Opciones de tecnología (Propulsores)

1. The LPG gas-liquids (propane, n.butane and isobutane) have been very widely recommended for CFC replacement propellants in the Art. 5 countries. Ideally these should be purified to the low-odour HAP form, by removing certain contaminants. As has been said, the primary disadvantage of these hydrocarbon propellants is their extreme flammability, which poses costs for the MLF, complexities and extra costs for the filler, and hazards to the indiscriminate consumer. If the malodorous contaminants are not removed --- or at least reduced to acceptable levels --- the aerosol business in the affected country will languish, and will tend to be restricted to such products as insecticides and industrial mould releases, where the off-odours can be better tolerated. This situation is most prevalent in India, where the status and future prospects for aerosols must be considered deplorable.
2. The HAP propellants generally consist of a relatively fixed blend, containing from 0 to 30% propane, and with the remaining portion being the naturally occurring mixture of n. butane and isobutane. Their ratio is generally about 70:30. Pure isobutane is sometimes seen in Vietnam. That used in Malaysia and Lebanon is imported from Europe. European propane is also imported by at least one firm in Lebanon. While these three gas-liquids can be used to obtain pressures from 1.1 bars to 7.5 bars at 21°C, usually Art. 5 countries must settle for the domestic blend, which has a typical pressure of 3.50 bars at 21°C. This may rise or fall in pressure, according to refinery, and the sales requirements of the refineries for alternative uses. In summary, the true potential of the HAPs is almost never available to Art. 5 countries fillers, because they are unable to obtain the blends most suitable for various aerosol products.
3. The various propellants used for aerosols in the USA can be summarized in the following chart.

Propellant name	Formula	Pressure	Art. 5 Country Where used
HAPs			
Propane	C ₃ H ₈	7.5	Lebanon
n. Butane	C ₄ H ₁₀	1.2	---
Isobutane	CH ₃ .C ₃ H ₇	2.1	Lebanon, Malaysia., Ivory Coast
HFCs			
HFC-134a	CH ₂ F-CF ₃	4.9	Lebanon (experimentally)
HFC-152a	CH ₃ .CHF ₂	4.3	PR China
Dimethyl Ether (DME)	CH ₃ -O-CH ₃	4.3	PR China
HP Gases			
Carbon Dioxide	CO ₂	57.3	PR China
Nitrous Oxide	N ₂ O	51.4	---
Nitrogen	N ₂	NA**	---
Compressed Air (CAIR)	N ₂ + O ₂	NA**	---

Pressures are in bars (gauge), at 21°C.

** Cannot be liquified (even at 50,000 bars), at 21°C.

Notes:

The CFC option is not considered.

Carbon dioxide and nitrous oxide have been used for study purposes in Algeria and Lebanon.

The PR China has two excellent HAP suppliers (near Shanghai), seven DME suppliers, (according to a recent reliable publication by Dr. You Yizhong, of Changzhou), two HFC-134a suppliers and one or two HFC-152a suppliers.

High pressure gases (HP Gases) are readily available in the PR China.

4. Dimethyl ether (DME) is the least costly and most readily available alternative to the HAPs. It can be imported from Japan, PR China, Taiwan, and (it is thought) Oman, as well as from Europe and the USA. It is relatively easy to make, by the hot, catalytic dehydration of methanol. Turn-key plants are available. It may play a part in the medium-term future of the aerosol industry of India, when it is manufactured from mid-Asian LPG, principally for use as clean-burning fuel for motorised vehicles. The cost of DME (99.9% to 99.99% purity) is about 1.6 times the cost of HAP in Europe and about 2.3 times the cost of HAP in North America. Marketing incentives apply that preclude exact price comparisons.

5. DME is a colourless liquid and gas, with a clean, ethereal odour. The odour is suppressed to almost nothing when it is diluted by various solvents. It is a very strong solvent, and is uniquely soluble in water --- up to 34.2% by weight under its own vapour pressure. (6.65% under atmospheric pressure). It finds use in hair sprays, mould release sprays, aerosol paints and lacquers, and air fresheners. In the USA it is used for underarm deodorants and (with some HAP) in aerosol antiperspirants. It cannot be used for foam products, such as shave creams or mousses, due to its solubility in water. It is not food approved.

6. European hair sprays have smaller particle sizes than those in North America, and for this, more propellant is required. Europe's hair sprays typically have 40 to 65% DME -- with the remainder being an ethanol concentrate, also containing the resin, perfume, special ingredients and sometimes a bit of water. If these levels were to be replaced with HAP the resin would fall out of the solution as a sticky mass, able to immediately clog the aerosol valve.

7. American hair sprays typically used from 20 to 28% HAP --- with a concentrate of principally ethanol, resin, etc. --- before being forced to include very large amounts of water by various regulatory bodies (CARB, EPA, and others). At this range of HAP the resins remained soluble. Fillers of hair sprays in Art. 5 countries now face the same problem: they cannot add more than about 28% HAP, due to incompatibility of the resin. Stronger solvents, such as methylene chloride (used in over 10,000,000,000 USA hair sprays until condemned as a possible rodent carcinogen) can no longer be used -- as the Art. 5 countries follow the USA example. Thus, Art. 5 countries are unable to formulate hair sprays that can duplicate the European types --- except for PR China, where DME is available.

8. The HFC propellants (which also include HFC-227ca, not shown in the table, since it cost about US \$42.00 per kg, and is authorized only for pharmaceuticals in the USA), represent a fair quantity of North American aerosols. However, they are not used in Europe, except as a (still) future replacement for CFCs now used for MDIs. HFC-152a is a useful propellant, but exhibits a very minor global warming effect. It is effectively banned in Japan, the E.U. and a few other places. It is only slightly flammable. The price is currently about US \$ 4.75 per kg, which makes it of no interest to fillers in Art. 5 countries. Of the liquid, low-pressure propellants there is finally HFC-134a. This is a moderately strong global warming agent and its aerosol applications are limited, in the USA, Canada and Western Europe were aerosols with HFC-134a propellant are only used for health or safety reasons (HFC-134a is non-flammable). Another limitation is the high price: about US \$5.85 per kg. Only one firm visited during the evaluation was using small quantities of HFC-134a for some revised formulas, and a pharmaceutical company in Jordan is considering it for two products which are sprayed into the mouth.

9. The so-called "high-pressure" propellants, which include carbon dioxide as the most important, are used for about 8% of North American aerosols. They are all non-flammable. Their

major shortcoming is that only small amounts can be dissolved into aerosol concentrates before pressures become too high for safety. Three examples can be given:

- (a) Disinfectant/deodorant spray for hard surfaces (like Lysol): 5% CO₂ is dissolved in a concentrate that is mainly ethanol.
- (b) Water displacement and lubricant spray (like WD-40) 3% CO₂ is dissolved in a petroleum distillate base.
- (c) Cookware release agent spray (like PAM): 4.4% N₂O is dissolved in corn oil or soya bean oil base.

10. For nitrogen or compressed air, only about 0.5% can be dissolved. With so little propellant the only atomisation comes from the use of mechanical break-up actuators that produce a swirling action --- somewhat like that of a garden hose. The pressures also sink, as the products are used, and this can be serious unless at least about 40% of the can capacity is reserved for the vapour space.

11. The only known use of the high-pressure propellants (HP gases) in Article 5 countries occurs in Southern PR China, where bug killers are being produced using CO₂ cylinders in inventory. The production line produces about 45 cans per minute; i.e. 9,000,000 cans per year, using two 8 1/2 hour shifts per day.

12. All the sprays from HP gases are coarse, and are designed to produce surface coatings. If sprayed into the air, they quickly fall to the floor. It is possible to use CO₂ for hair sprays, but at least 35% of the ethanol must be replaced with a combination of methylene chloride and isopentane, to get a good break-up, and the use of methylene chloride is often looked upon with disfavour. Finally, due to their high pressure (typically 7 bars at 21°C), all these products spray at relatively fast rates.

13. To be complete, there is one further propellant (ethyl fluoride, or HFC-161) that is under development. It is easily made by reacting ethylene gas and hydrogen fluoride gas at about 90°C. The propellant has no known environmental detractions and has been formally approved by the U.S. EPA for aerosols, under their SNAP programme. It is flammable, and has a fairly high pressure. Propellant suppliers, such as DuPont and Honeywell, are well aware of this gas, but apparently do not wish to disturb their sales of the more costly HFC-152a by introducing it to the aerosol market.

Anexo V: Sistemas de embalaje

1. In many cases marketers can opt not to use aerosols, but an alternative packaging system --- or perhaps both. The pump-action (or finger-pump) sprayers are the most popular alternatives. Some of the more common ones are:

- a) Fragrances
- b) Hair Sprays
- c) Window Cleaners
- d) General Hard Surface Cleaners (including disinfectant types)
- e) Insecticides and Insect Repellent Sprays

2. Less common alternatives are stick and roll-on antiperspirants, ointments, in-sufflators (for powders), and products applied by brush, such as moisture barriers and paint.

3. In general, the pump-action products simply involve filling a liquid or gel into a container, and then attaching a pump-sprayer. The pump-sprayer may be sealed to the container by means of clinching, or by simply screwing it on. In the latter case it is possible to refill the spray bottle from a larger supply bottle. This allows the relatively costly pump-sprayer to be used indefinitely.

4. In the case of colognes, the pump-sprayers are made with 13 to 20 mm diameter gold anodised ferrules, valve stems and mechanical break-up buttons that look almost exactly like the corresponding aerosol valve. They are attached to the bottle or aluminium can finish in the same way, by a clinching action. A filler can produce a pump-action cologne on an aerosol line, simply by affixing the pump-action sprayer and eliminating the gassing operation. To the unpractised eye, the aerosol and pump-action colognes can be almost indistinguishable.

5. For hair sprays, marketers in North America, Japan and Europe often give the consumer a choice of the aerosol or pump-action form. Typically, the products are packaged in containers of the same size and decoration, about 250 ml in size. The aerosol will be in a tinsplate or aluminium can, while the pump-action counterpart will be in an aluminium or plastic container. Unless the protective plastic cover is removed, the two products will look almost the same, and some consumers have purchased the pump-action types, thinking they were aerosols --- and vice-versa. As a rule, the pump-action valve is screwed onto the container, whereas the aerosol valve is crimped permanently onto the container.

6. The aerosol and pump-action systems can be compared in many ways. In the case of colognes, packed into glass bottles the pump-spray is generally favoured over the aerosol, for these reasons:

- a) Plain glass aerosols can break and explode if dropped on ceramic or tile floors. Flying glass may cause injuries. Released HAP with ethanol mist, can cause a fireball, if an ignition source is present; i.e. bathroom, gas fired hot water heater.

Anexo V

- b) Due to the above, most glass aerosols over 30 ml are plastic sheathed. This detracts from their appearance, shape and feel.
 - c) Shapes of pressure-resistant glass are limited to rounded surfaces.
 - d) The HAPs are poor solvents and often cause the separation of solid ingredients from the perfume oil mixture. Filtration is impractical. The precipitated matter, often light to dark brown, looks bad in the bottle, unless the glass is frosted into translucency or made opaque. In rare cases it can fly out with the spray, causing discolorations on skin or clothing.
 - e) If very low odour HAP is unavailable (or too costly) the unsaturated and organo-sulfur contaminants can adversely affect the perfume odour. They may also react chemically with certain perfume ingredients, to form new chemicals of unknown odour and properties.
 - f) Water can be added to perfume / ethanol mixtures, in amounts to 15 to 20%, conveying a "green, fresher" odour. These solutions can be filtered and used in pump-sprays, but if HAPs are added to produce aerosols, the water will cause two liquid phases to develop. The economics of using water are not available for aerosols.
 - g) The filling and packaging of glass aerosols can cause flammability and glass explosivity hazards not encountered with pump-spray colognes.
 - h) Some consumers feel that the aerosol is harder to control, as to dosage and directionality, compared to pump-action sprayers.
 - i) Since the pump-action sprays more slowly (a little at a time) it tends to last longer than aerosols of the same size.
 - j) Empty aerosol bottles are generally pressure tested to about 10 bars at the factory, or by the filler. This step adds cost and hazard.
7. On the other hand, the aerosol has certain advantages over the pump-action spray colognes. Some of these follow:
- a) The aerosol is a hermetically sealed system --- no air can get inside to oxidise or otherwise adversely affect fragrance ingredients. With pump sprayers, air is injected with each spraying.
 - b) The density of HAP colognes is about 0.7 g/ml, while that of pump sprayers runs about 0.8 g/ml. This saves about 13% on the cost of the ethanol and propellant.
 - c) In many countries the ethanol is taxed, due to its ability to be used in certain beverages. By replacing some of the ethanol with HAP, the taxation is reduced.
 - d) The aerosol spray valve costs about US \$0.053 in large quantities, in North America, and slightly more in Europe. The pump-action valve costs about US \$0.89; same basis. Both valves will rise in cost if special features, like gold-metallized actuators and ferrules, are used for additional elegance.

- e) In the developed countries, most perfume oil suppliers know what ingredients should be avoided, for aerosol colognes --- so that separations will be eliminated or minimized. (This may not be the case for perfume oils blended in Art. 5 countries)
- f) By adjusting the percentage of the HAP propellant, the particle size of the spray can be modified. It is easy to produce aerosol particles that average 5 to 20% as heavy as the average pump-spray particle, and these spread more evenly, give a more uniform pattern, and provide a better "bloom" of fragrance, when applied. (In contrast, the pump sprays are normally denser near the bottom of the spray cone).
- g) The aerosol colognes need no priming. (Pump-sprays do).
- h) The aerosol valve can be adjusted, using orifices as small as 0.25 mm in diameter, to give very soft, relatively slow and controllable spray patterns. The pump-sprays do not have this ability, since it would make the spray period too long per stroke.
- i) A detraction for this type of aerosol valve is that the tiny metering orifice takes rather long to gas, during production. This is less important for small fills and slow, manual type gassers.

8. The hazards of packaging aerosols in glass can be eliminated if aluminium tubes are used instead. However, consumers like to get a heavy (high mass) product, when they spend a lot of money for a good cologne. Consequently, many think that the relatively lightweight aluminium aerosol colognes are cheap imitations of good fragrance products. The aluminium can be nicely decorated by offset printing, but it is still a simple cylinder, which does not compete well with the more stylishly shaped glass containers often used for pump-action colognes.

9. A major reason for the popularity of the aerosol cologne in some Art. 5 countries is that they can be packaged in plain glass bottles (clear or frosted) in sizes up to about 75 ml, without the contract filler and/or marketer becoming exposed to very large financial losses if a consumer should become injured by flying glass shards or by a possible fire. The fears of legal actions in civil courts has decimated the initial glass aerosol business in the USA, which used to be about 80,000,000 units per year in 1978. It is now estimated at 2,500,000 units per year.

10. The hair spray business in the USA is now about 35% pump-action and 65% aerosols, but the volume has been dropping steadily as consumers use increasing amounts of aerosol mousse products to both set and condition their hair. In the Art. 5 countries the pump-action is well known, but the popularity is much less.

11. The pump-action air spray suffers from these disadvantages:

- a) Many individual pumpings must be done to set and finish the hair.
- b) Some, around the back of the head, must be done at awkward angles, putting a strain on older people, especially in the case of larger economy size containers.
- c) The spray is composed of larger particles, and feels "wetter" on the hair.

- d) The spray stays "wet" on the hair for a longer time, before becoming tacky and then dry. (The aerosol film dries faster, since some of the HAP remains dissolved in the ethanol, helping it to evaporate).
- e) The pump-action spray valve is about twice as costly as the aerosol valve, but consumers refuse to pay any extra money for the pump type hair spray. Thus, the marketer makes a reduced profit.
- f) In most countries the price of ethanol (the hair spray solvent) is much higher than the cost of HAP. This means that the pump-action products have a higher chemicals cost by weight. This is even higher by volume, due to the very low density of HAP. The disparity also reduces marketer profits.
- g) While supply bottles of the hair spray liquid are available (large size, and screw-capped) consumers often avoid buying them, due to the inconvenience of transferring flammable liquids, and having to store two containers instead of just one. Thus, they unknowingly purchase the more expensive pump-action valve for each can they use.

12. The aerosol also has its usual problems, such as potential for explosivity and flammability, if used inappropriately. Also, the addition of more than small amounts of HAP will cause the fall-out of hair spray resins. Many hair spray aerosols use dimethyl ether (DME) propellant --- or HAP / DME blends --- to resolve this compatibility problem. In fact, nearly all European hair sprays now use only DME, since this allows quicker-drying sprays, and the inclusion of small amounts of water, for economics, better odours and reduced flammability potential.

13. The quality of pump-sprayers produced in Art. 5 countries is considered to be much inferior to those made by such firms as Seaquist/Perfect (USA), Precision (USA), Emsar (USA), Valois (France), Coster (Italy), et al. in developed countries. The construction of these pump-action valves is both complex and exacting, with a few critical dimensions specified to the nearest 0.0025 mm. Poorly sized or assembled pump-action valves will leak, drain, have inconsistent spray patterns or exhibit other problems. The sprays seen for domestic productions in Art. 5 countries were considered unusually heavy in mean particle size and quite non-uniform in spray pattern. The fillers recognized this situation, but responded that the higher quality (American and European) pump-sprayers were too costly for them to import.

14. At such time as better pump-sprayers become available, and when the much greater flammability potential of the aerosol colognes and hair sprays becomes more fully recognized, there may be a greater swing toward pump-action products in the Art. 5 countries.
