



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

Distr.  
Limitada

UNEP/OzL.Pro/ExCom/41/65/Add.1  
10 de diciembre de 2003



ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

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

**Addendum**

**TECNOLOGÍA DE DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO (LCD) Y DIRECTRICES  
PARA LOS PROYECTOS DE DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO:  
SEGUIMIENTO A LAS DECISIONES 39/52 b) Y 40/17 g)**

- II. Informe sobre el estudio de seguimiento de la tecnología de dióxido de carbono líquido: Visitas en el terreno a empresas fabricantes de espumas con proyectos aprobados de dióxido de carbono líquido en Marruecos (Decisión 40/17 g).

**Agréguese** lo siguiente después de la parte I, página 21.

## **INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE SEGUIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA DE DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO**

### **II. VISITAS EN EL TERRENO A EMPRESAS FABRICANTES DE ESPUMAS CON PROYECTOS APROBADOS DE DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO EN MARRUECOS (DECISIÓN 40/17 g)).**

#### **INFORMACIÓN DE ANTECEDENTES**

1. En la 40ª Reunión, durante la consideración de los proyectos con demoras en la ejecución, el Comité Ejecutivo decidió, en relación con los proyectos de dióxido de carbono líquido para espumas de Marruecos (Decisión 40/17):

- Aplazar hasta la 41ª Reunión toda decisión sobre la cancelación de los proyectos de espumas de Salidor y Bonbino en Marruecos ejecutados por el PNUD; y
- Pedir a la Secretaría que visite los proyectos de espumas de dióxido de carbono líquido en Marruecos como parte de sus visitas a los proyectos de dióxido de carbono líquido que estipula la Decisión 39/52, e informar sobre sus hallazgos en la 41ª Reunión.

2. La Secretaría destacó una misión para visitas en el terreno a Marruecos entre el 8 y el 12 de septiembre de 2003. La misión fue realizada por el Oficial superior de gestión de proyectos a cargo de los proyectos del sector de espumas de la Secretaría. Si bien la visita a Marruecos es parte del mandato conforme a la Decisión 39/52 de estudiar la ejecución de los proyectos de dióxido de carbono líquido, la Secretaría estableció los siguientes objetivos para la misión:

- Determinar según la opinión de los interesados (el Gobierno, las empresas, el proveedor de tecnología y el organismo de ejecución) los motivos para las demoras en la ejecución de los proyectos y/o la incapacidad de la tecnología de dióxido de carbono líquido de lograr los resultados deseados hasta ahora;
- Conocer de las partes en cuestión las opciones propuestas para la terminación satisfactoria de los proyectos conforme a lo aprobado por el Comité Ejecutivo, es decir, por medio de la conversión a la tecnología de dióxido de carbono líquido;
- Informar los hallazgos al Comité Ejecutivo para su aplicación en la toma de decisiones.

#### **METODOLOGÍA**

3. A los fines de los objetivos establecidos, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Examen de los documentos de proyecto y otros documentos pertinentes, tales como informes sobre la marcha de las actividades del organismo de ejecución, órdenes de compra, análisis de ofertas, etc. de cada uno de los proyectos;

- Recopilación de toda la información acerca de la cuestión, traducción al francés y al inglés según fuera necesario, y distribución a todas las partes interesadas antes de la misión;
- Deliberaciones con todas las partes en cuestión (el gobierno, compañías receptoras, proveedor de tecnología, organismos de aplicación y ejecución);
- Visita a las seis empresas (Richbond, Dolidol, Sodiflex en Casablanca, Bonbino Confort y Mousse d'Or en Fez, y Salidor en Meknes). (Véase en el Anexo I el programa de las visitas);
- Examen de la información proporcionada por las empresas receptoras durante la misión.

### **Visita al país**

4. Antes de la misión, la Secretaría invitó al Gobierno, al PNUD, la UNOPS y, a través del PNUD, al proveedor de tecnología, Cannon, a participar. La misión fue coordinada por la División de Industrias Químicas y Paraquímicas del Ministerio de Industrias, Comercio y Telecomunicaciones de Marruecos. El Jefe de la División y el Oficial nacional del ozono participaron en nombre del Gobierno, mientras que tanto el PNUD como la UNOPS fueron representando por el experto en espumas del PNUD, y Cannon fue representada por el Presidente y Director General de Cannon France.

5. Las visitas a las compañías fueron precedidas por una reunión en el Ministerio de Industrias, Comercio y Telecomunicaciones, presidida por el Jefe de División. Estuvieron presentes representantes de todas las empresas de espumas de Marruecos que tenían proyectos de dióxido de carbono líquido para espumas. Los representantes de los organismos de aplicación y ejecución (UNOPS y PNUD), Cannon y el Gerente de Desarrollo de Negocios de Productos Químicos de Woodbridge Group asistieron a dicha reunión.

6. Las visitas a todas las compañías, tres de las cuales están en la zona de Casablanca y otras tres en Meknes y Fez, fueron organizadas por la División de Industrias Químicas y Paraquímicas.

## **HALLAZGOS**

### **Antecedentes de los proyectos de espumas en Marruecos**

7. El consumo básico de CFC de Marruecos es de 802,3 toneladas PAO. Por lo tanto, a fin de cumplir con la reducción 50% del consumo de CFC para el 1º de enero de 2005, Marruecos debe eliminar 401,15 toneladas PAO para fines de 2004. El consumo de CFC de Marruecos en 2002 fue de 668,6 toneladas PAO, de las cuales 425,68 toneladas PAO corresponden al sector de espumas.

8. Se aprobaron seis proyectos de espumas a ser ejecutados por el PNUD, por un valor total de 2,53 millones \$EUA para eliminar 578 toneladas PAO de CFC-11 por medio de la conversión a la tecnología de dióxido de carbono líquido entre mayo de 1997 (22ª Reunión) y julio de 1998 (25ª Reunión). Por lo tanto, se puede inferir que la eliminación de CFC con los proyectos de

espumas flexibles en planchas en curso es la condición crítica a cumplir para asegurar el cumplimiento de parte de Marruecos del calendario de eliminación para 2005.

### **Proyectos afectados por decisiones del Comité Ejecutivo**

9. En los párrafos siguientes se incluye una breve descripción de las actividades de conversión informadas por cuatro de las empresas que están sujetas a decisiones del Comité Ejecutivo sobre demoras en la ejecución de proyectos.

#### **Salidor**

10. El proyecto fue aprobado en noviembre de 1997 en la 23ª Reunión. Según la información proporcionada por la compañía, la entrega de los equipos de dióxido de carbono líquido a la compañía se completó a mediados de 2000. Después de la instalación, surgieron problemas con los equipos, que fueron solucionados por Cannon a fines de 2002. El 4 de diciembre de 2001 se produjo un gran incendio en la fábrica. El fuego no destruyó las máquinas y la producción se retomó dos meses después.

11. Cannon realizó, entre el 9 de abril y el 4 de junio de 2003, 19 ensayos que no produjeron resultados definitivos. Después de tres meses de ensayos fallidos, Cannon solicitó a la compañía que realizara modificaciones esenciales en la máquina original que permitirían adaptar la máquina al dióxido de carbono líquido. La compañía espera que las modificaciones necesarias se completen a mediados de enero de 2004 a fin de que se puedan realizar nuevos ensayos. La UNOPS y Cannon deben convenir aún el calendario para dichos ensayos.

#### **Mousse d'Or**

12. El proyecto también fue aprobado en la 23ª Reunión en noviembre de 1997. Según la compañía, los equipos de dióxido de carbono líquido fueron entregados en 1998, y la instalación comenzó en 1999. Se ha completado la instalación de los equipos de dióxido de carbono líquido. El progreso se vio afectado por los siguientes factores:

- Escasez de piezas de repuesto (las válvulas se tomaron prestadas de Dolidol y Bonbino, el panel eléctrico de Sodiflex);
- Cannon detuvo sus actividades en Fez y Meknes en octubre de 2002 debido a los problemas que estaba experimentando en las empresas de Casablanca y las reanudó el 8 de septiembre de 2003;
- La fuente de alimentación eléctrica debió ser actualizada dos veces, lo que conllevó obras locales adicionales que se terminaron el 10 de septiembre de 2003;
- Partes del nuevo equipo requirieron modificaciones a cargo del proveedor, que fueron completadas en septiembre de 2003.

13. La compañía también indicó que en octubre de 2002 Cannon le solicitó que hiciera los arreglos para el suministro de dióxido de carbono líquido para los ensayos. Los ensayos aún no hay comenzado, pero las condiciones del contrato requieren que la compañía pague el arrendamiento del tanque y el dióxido de carbono líquido.

### **Bonbino Confort**

14. El proyecto fue aprobado en la 25ª Reunión en julio de 1998. La compañía indicó que el 22 de diciembre de 1998 arribó a un acuerdo con Cannon para producir tres calidades de espuma rígida con densidades de 10, 12 y 14 kg/m<sup>3</sup>. La instalación del equipo Cardio comenzó en octubre/noviembre de 1999, pero entre noviembre y diciembre de 2002 se retiraron piezas del equipo que fueron enviadas a otros proyectos en ejecución. La compañía indicó que al 18 de septiembre de 2002 algunas piezas no habían sido devueltas. La instalación se completó en octubre de 2002. A pedido de Cannon, la compañía arrendó un tanque de almacenaje de dióxido de carbono líquido y adquirió dióxido de carbono líquido (a alrededor de 4 000 \$EUA) que posteriormente no se utilizaron, por lo que el proveedor de dióxido de carbono líquido (Air Liquide) transfirió el tanque de almacenaje a otra compañía. El tanque de almacenaje de dióxido de carbono líquido debió ser reinstalado en la fábrica, pero Air Liquide exigió garantías financieras adicionales (de alrededor de 6 000 \$EUA) antes de reinstalar el tanque de almacenaje. Los ensayos no comenzaron, ya que los equipos de dióxido de carbono líquido debían ser probados por haber estado inactivos por alrededor de un año. Es probable que los ensayos se realicen en secuencia con los ensayos de Salidor y Mousse d'Or a fin de aprovechar la experiencia adquirida en las otras dos fábricas.

### **Dolidol**

15. El proyecto fue aprobado en mayo de 1997 en la 22ª Reunión. A diferencia de Richbond, el otro productor de espumas que utiliza una máquina Maxfoam de Cannon Viking, Dolidol utiliza una máquina de baja presión OMS Planniblock. Según la compañía, durante la conversión, Cannon le aconsejó que actualizara la línea a alta presión, y se llevó a cabo dicha actualización. Por lo tanto, se trató de una retroadaptación directa, mientras que las restantes fueron indirectas.

16. La compañía experimentó dificultades técnicas. Las instalaciones y los ensayos no fueron satisfactorios a pesar de las intervenciones del tecnólogo principal de Cannon y de los expertos principales de la UNOPS.

17. Según la compañía, los problemas relacionados con la conversión de la máquina de espuma parecieron tratarse de un problema de compatibilidad con el sistema Cardio. La compañía proporcionó registros que indican un gasto total de aproximadamente 330 000 \$EUA de sus propios fondos como resultado de la conversión de sus equipos al sistema Cardio de Cannon. Estos gastos incluyen 126 000 \$EUA indicados como costos de los ensayos, 112 000 \$EUA para inversión en los equipos de dióxido de carbono líquido y 94 000 \$EUA para la actualización de las líneas de baja presión a alta presión.

18. La correspondencia pertinente entre la compañía, el organismo de aplicación y el proveedor de equipos sobre esta cuestión se incluyen en el Anexo II adjunto.

### **Información relacionada**

19. La Secretaría recibió amplia documentación de las empresas, que comprende comunicaciones entre las empresas, los proveedores de tecnología y el PNUD. Si bien muchas

plantean argumentos técnicos acerca de la capacidad de los equipos y la aptitud de los procesos de prueba, también se relacionan en forma invariable con los arreglos contractuales entre el proveedor de tecnología y el organismo de ejecución. En el Anexo III se incluye una muestra de la información proporcionada por las empresas. En las Figuras 1 a 4 se presentan extractos pertinentes de una muestra de documento de proyecto, los informes de análisis de ofertas relacionados y las órdenes de compra proporcionados por la UNOPS.

## **CUESTIONES RELACIONADAS CON LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE DIÓXIDO DE CARBONO LÍQUIDO PARA ESPUMAS EN MARRUECOS**

20. Un informe transmitido por el Gobierno de Marruecos después de la misión del consultor a Marruecos en relación con el estudio sobre la tecnología de dióxido de carbono líquido presentó un resumen de los problemas en la ejecución de los proyectos de dióxido de carbono líquido para espumas, tales como, entre otros, falta de apoyo y asistencia adecuados de Cannon Viking a las empresas, falta de piezas de repuesto en las compañías durante las intervenciones de técnicos de Cannon Viking que frenaron el progreso de las conversiones, ensayos que no obtuvieron resultados satisfactorios, dificultades de comunicación durante la instalación y capacitación del personal de la fábrica, ya que los técnicos de Cannon Viking no hablaban francés y todos los manuales estaban en inglés.

### **Resumen de las cuestiones relacionadas con los grupos de Casablanca y Fez-Meknes**

21. Las seis compañías de Marruecos se dividen en dos grupos según los problemas que enfrentan y el tratamiento de las cuestiones se guía según estos dos grupos.

- Grupo de Casablanca, a saber Dolidol, (160 toneladas PAO de CFC-11), Richbond (150 toneladas PAO de CFC-11) y Sodiflex and Tiznit (85 toneladas PAO de CFC-11). Las tres compañías representan alrededor de 70% del consumo de CFC en el subsector.
- Grupo de Fez-Meknes, a saber Bonbino Confort (90 toneladas PAO de CFC-11), Mousse d'Or (45 toneladas PAO de CFC-11) y Salidor (48 toneladas PAO de CFC-11).

### **Grupo de Casablanca**

22. El grupo de compañías de Casablanca son grandes productores de espumas que fueron los primeros en los que comenzaron los proyectos de conversión a dióxido de carbono líquido hace más de seis años. Hay pruebas documentadas de que las conversiones han enfrentado dificultades de entrega de equipos, instalación, ensayos y puesta en marcha. Los registros proporcionados por las empresas a la misión muestran que la entrega e instalación de las unidades de dióxido de carbono líquido se había demorado más que lo previsto en los hitos del proyecto. Los equipos de dióxido de carbono líquido instalados sufrieron averías como resultado de la falla de los circuitos y válvulas, al tiempo que también faltaban piezas de repuesto de reserva disponibles, por lo que las piezas de repuesto o unidades de los equipos se tomaban de la maquinaria instalada en otras compañías. Los ensayos se realizaron principalmente para calidades de espuma europeas (por ejemplo, 32 en Dolidol y alrededor de 17 en Sodiflex), y habían sido por lo general insatisfactorios.

23. Las compañías afirmaron que su confianza en la tecnología se había desgastado debido al extenso plazo de los ensayos, algunos de los cuales se prolongaron durante más de dos años sin que se probara la capacidad de producir la calidad de espuma requerida en Marruecos.

24. Tanto la UNOPS como Cannon tomaron medidas para abordar esta situación. La UNOPS puso al experto principal de espumas del PNUD a cargo de los proyectos a principios de 2001. El 19 de abril de 2001, se alcanzó un acuerdo entre todas las partes pertinentes para compensar a las compañías los costos de los ensayos fallidos y otros costos relacionados hasta ese momento, y para que Cannon continuara con los ensayos de espumas basados en calidades de espuma europea destinados a probar la funcionalidad de los equipos de dióxido de carbono líquido, que estarían seguidos de ensayos para la calidad de espuma requerida en Marruecos. Cannon también patrocinó una visita de los directores de las compañías a la Argentina para observar la ejecución de las conversiones a Cardio en ese país. El nivel de compensación ofrecido fue:

Dolidol	40 000 \$EUA
Richbond	37 500 \$EUA
Sodiflex	35 000 \$EUA

25. Richbond y Sodiflex acordaron aceptar el pago. Sin embargo, Dolidol rechazó la compensación, ya que no cubría una parte sustancial de sus costos. Se reanudaron los ensayos en Richbond y Sodiflex.

26. El experto principal en procesos del PNUD ha brindado asistencia tanto a Richbond como a Sodiflex con los nuevos ensayos. Sin embargo, se presentaron conflictos con los reclamos acerca de los resultados de estos ensayos y acerca de si las compañías convenían en firmar certificados de terminación. El certificado para Richbond fue firmado por el experto del PNUD y la UNOPS declaró a los proyectos como terminados desde el punto de vista técnico. A pesar de las diferencias, las deliberaciones en ambas compañías demostraron que las perspectivas de éxito en estas compañías habían mejorado en gran medida. Se adjunta como Anexo IV una copia de un memorando (de fecha 22 de junio 2001) del experto de la UNOPS dirigido a Richbond respecto de los ensayos.

### **Grupo de Fez-Meknes**

27. En los párrafos 10 a 14 anteriores se presenta una descripción detallada de la ejecución de estos proyectos. A excepción de Bonbino, las compañías son relativamente pequeñas y sus proyectos requieren financiación de contraparte. Por lo tanto, han hecho sus propios arreglos a través de Cannon France para el pago de la financiación de contraparte correspondiente. Además, han celebrado un acuerdo con Cannon en virtud del cual Cannon está obligada a asegurar la capacidad de los equipos de dióxido de carbono líquido para producir espumas de la calidad requerida en Marruecos (véase el Anexo V). Si este acuerdo es respetado por ambas partes y es supervisado por el PNUD, se pueden evitar los problemas relacionados con la ejecución de los proyectos de Casablanca.

## Presentación de informes sobre la marcha de las actividades

28. La Tabla 1 siguiente muestra la situación de la ejecución de los seis proyectos de dióxido de carbono líquido para espumas según se describe en el informe sobre la marcha de las actividades del PNUD para 2002. El informe sobre la marcha de las actividades muestra una demora en las fechas de terminación de los proyectos de 3 a 4 años, con lo que la duración de los proyectos es de 6 años para el grupo de Casablanca y 5 a 5 años y medio para el Grupo de Fez-Meknes. Si bien el informe sobre la marcha de las actividades presenta una breve descripción de los problemas enfrentados en la ejecución de los proyectos y las demoras consecuentes, se hace poca referencia a los problemas técnicos relacionados con la ejecución de los proyectos, así como a la capacidad de la tecnología de dióxido de carbono líquido de satisfacer las necesidades de las empresas para alcanzar las reducciones del consumo de CFC según los requisitos del Protocolo de Montreal.

**Tabla 1: Proyectos de dióxido de carbono líquido en Marruecos - Progresos en la ejecución de los proyectos a fin de 2002 según lo notificado por el PNUD**

Proyecto	Situación	Fecha de aprobación	Fecha de terminación	Fecha de terminación modificada	Consumo PAO a ser eliminado según la propuesta	Consumo PAO eliminado	Demoras (meses)	Observaciones (Especificación de hitos alcanzados, medidas correctivas y cuestiones relevantes para el Comité Ejecutivo)
Bonbino Confort	En curso	Jul-98	Ago-00	Dic-03	90,0	0,0	43,5	Se completaron todas las obras locales. Debido al lento progreso, el proveedor de equipos retiró el tanque de dióxido de carbono líquido arrendado y no lo volvió a instalar antes de fin de año. Lo reinstalará en 2003. Ahora se contempla un período de introducción progresiva de dos años a pesar de los esfuerzos del PNUD para terminar el proyecto rápidamente.
Salidor S.A.	En curso	Nov -97	Dic-99	Dic-03	48,0	0,0	52,2	Se produjo un incendio que afortunadamente no dañó la máquina en forma irreparable. La máquina fue limpiada y el último conjunto de ensayos comenzó en diciembre de 2002. Lamentablemente, los ensayos no se pudieron terminar antes de Navidad. Se prevé que Cannon vuelva en 2003 para completar el proyecto.
Dolidol	Cerrado	May-97	Jun-99		0,0	0,0	ND	Cancelado en diciembre de 2001. Se debe emitir la revisión financiera. El saldo se devolverá en 2003.
Mousse d'Or S.A.	En curso	Nov -97	Dic-99	Dic-03	45,0	0,0	52,2	El progreso se detuvo sujeto a una decisión de la compañía sobre la financiación de las actividades restantes. Se ha pedido al Gobierno que inste a Mousse D'Or a que lo reanude. Ahora se contempla un período de introducción progresiva de dos años a pesar de los esfuerzos del PNUD para terminar el proyecto rápidamente.
Richbond S.A.	En curso	May-97	Jun-99	Dic-03	150,0	150,0	58,7	A pesar de todos los esfuerzos para demostrar que se puede producir por cierto la espuma de baja densidad requerida con dióxido de carbono líquido, la compañía aún no lo usa. Ahora se contempla un período de introducción progresiva de dos años a pesar de los esfuerzos del PNUD para terminar el proyecto rápidamente.



Proyecto	Situación	Fecha de aprobación	Fecha de terminación	Fecha de terminación modificada	Consumo PAO a ser eliminado según la propuesta	Consumo PAO eliminado	Demoras (meses)	Observaciones (Especificación de hitos alcanzados, medidas correctivas y cuestiones relevantes para el Comité Ejecutivo)
Sodiflex and Tiznit Plastic S.A.	En curso	Nov -97	Dic-99	Dic-03	85,0	0,0	52,2	Los ensayos fueron satisfactorios. Misma situación que para MOR-08. El PNUD considera este proyecto como terminado; sin embargo la compañía usará CFC hasta que no tenga otra opción. Ahora se contempla un período de introducción progresiva de dos años a pesar de los esfuerzos del PNUD para terminar el proyecto rápidamente.

### Desembolsos de las donaciones de los proyectos

29. La UNOPS informó a la Secretaría que las donaciones de proyecto aprobadas para todos los proyectos se han gastado por completo, con excepción de los saldos remanentes a ser devueltos al Fondo o destinados a cubrir gastos pendientes, y que las órdenes de compra para los equipos de dióxido de carbono líquido para todas las empresas han sido pagadas por completo a Cannon. Los saldos remanentes son los siguientes:

- a) Dolidol: un saldo no comprometido de 61 533 \$EUA a ser devuelto al Fondo;
- b) Richbond: un saldo de 40 036 \$EUA a ser devuelto al Fondo;
- c) Salidor: un saldo remanente de 7 615 \$EUA destinado a cubrir los costos de los expertos;
- d) Sodiflex: un saldo de 10 010 \$EUA para el reembolso de los costos de los ensayos, a ser devuelto cuando la compañía firme el Protocolo de traspaso.

### Tecnología de gestión exotérmica XanaThane

30. En la reunión realizada en el Departamento de Comercio e Industrias el 8 de septiembre de 2003, el Jefe de la División indicó que el experto de PNUD/UNOPS y un representante de Woodbridge Group XanaThane Systems propusieron al Gobierno de Marruecos una nueva tecnología, la tecnología de gestión exotérmica (EMT) de XanaThane, para su introducción en la industria de fabricación de espumas en planchas de Marruecos, dado que la tecnología de dióxido de carbono líquido no parecía estar dando buenos resultados para las compañías en la producción de la calidad de espuma requerida en Marruecos. Según el representante de Woodbridge Group, la tecnología conlleva el uso de un aditivo en polvo que reduce la temperatura del núcleo de la espuma considerablemente durante la producción y, por lo tanto, presentaba el potencial de permitir a los fabricantes de espumas de Marruecos producir las calidades requeridas de espuma de baja densidad sin riesgo de incendios y sin inversiones de capital adicionales.

## **El futuro**

31. El 10 de septiembre de 2003, durante una reunión en la sede de Dolidol (el mayor fabricante de espumas de Marruecos) en la que estuvieron representados el Gobierno, el PNUD/UNOPS y Cannon, se explicaron y discutieron las consecuencias de la incapacidad de Marruecos de eliminar cantidades sustanciales de CFC-11 en el sector de espumas. Las deliberaciones dieron origen a un acuerdo que se ocuparía de que todos los interesados incluidos Dolidol, cuyo proyecto se ha cancelado, hagan esfuerzos adicionales para asegurar la rápida eliminación del CFC-11 en el plazo más breve posible, que se indica como un año. Esto significa que el Gobierno de Marruecos podría recortar la importación de CFC-11 para el sector de espumas drásticamente para el 1 de enero de 2005 y cumplir sus obligaciones de reducción de CFC conforme al Protocolo de Montreal. Los detalles de este acuerdo se describen en las conclusiones siguientes.

32. Debido a las circunstancias que impidieron la reunión final con los interesados, no se pudieron discutir las consecuencias del acuerdo respecto de los costos. Sigue siendo necesario que el organismo de ejecución y los interesados establezcan un mecanismo para cubrir los costos necesarios, si los hubiera, y se comprende que no habría consecuencias de costos para el Fondo.

## **CONCLUSIONES**

### **Proyectos afectados por la Decisión 40/17 (Bonbino Confort, Mousse d'Or y Salidor)**

33. La misión llegó a la conclusión de que la rapidez de entrega y las circunstancias que dominaron la instalación y los ensayos de los equipos, cuando se realizaron, fueron un factor contribuyente principal en las demoras sufridas por los proyectos. También llegó a la conclusión de que el organismo de ejecución, la UNOPS y el proveedor de tecnología y equipos han establecido procedimientos para acelerar la terminación de los proyectos. Cannon France, actuando en nombre de Cannon Viking, podría abordar las dificultades con el idioma, si bien se debe abordar también la necesidad de contar con manuales de equipos y capacitación en francés. El acuerdo por escrito entre Cannon y las tres compañías de producir espumas de la calidad requerida en Marruecos también debería facilitar una ejecución sin contratiempos. Asimismo, los enfoques que se ha convenido en adoptar para cumplir con la obligación de eliminación del consumo de CFC en Marruecos conforme al Protocolo de Montreal definirán de manera estricta el marco temporal para la terminación de los proyectos tal como fueron aprobados. Se espera que dicha terminación se logre al 1º de enero de 2006.

### **Ejecución de proyectos de dióxido de carbono líquido en Marruecos**

34. Al igual que en los hallazgos de la Parte I de este informe, respecto de las dificultades relacionadas con la retroadaptación de una máquina de espuma de Hennecke con el sistema Cardio, mientras que la retroadaptación de las máquinas de espuma Maxfoam existentes en Marruecos fue relativamente satisfactoria, la retroadaptación de las máquinas diferentes de las Maxfoam, tal como la máquina OMS Planniblock de Dolidol, pareció ser problemática según los registros de la compañía. Puede ser necesario que el proveedor de tecnología realice investigaciones para determinar si hay problemas de compatibilidad de equipos.

35. Como antes se indicó, las principales causas de las demoras en la ejecución de los proyectos de dióxido de carbono líquido para espumas en Marruecos fueron demoras en la entrega e instalación, y falta de éxito en los ensayos y puesta en marcha de los equipos de dióxido de carbono líquido. Sin embargo, todas las partes han realizado esfuerzos desde abril de 2001 para abordar las dificultades y avanzar. Estos esfuerzos han dado origen al acuerdo que se describe en los párrafos 36 a 39 a continuación que, si se aplica, permitiría a Marruecos cumplir con la reducción de 50% del consumo de CFC para 2005 sin restringir el consumo de sectores que pueden requerir el uso de CFC. Los esfuerzos deben ser sostenidos a fin de restaurar la confianza de las compañías en la tecnología y facilitar la eliminación de los CFC de las industrias de espumas de Marruecos de una manera que no dañe el medio ambiente, tal como fue la intención original del Gobierno y la industria de espumas. El acuerdo convenido por Cannon de brindar asistencia a las compañías para reformular las espumas para las calidades requeridas en Marruecos sin riesgos para las compañías libera un escollo en el camino a la aceptación de la tecnología de parte de las compañías marroquíes.

### **Medidas para la eliminación rápida de los CFC en el sector de espumas**

36. El objetivo técnico del acuerdo es asegurar la producción de espumas de la calidad requerida en Marruecos con dióxido de carbono líquido para el año 2006. Conforme a este enfoque, tanto el PNUD como Cannon tendrían tiempo de brindar asistencia en la formulación de espumas con dióxido de carbono líquido como agente espumante de la calidad requerida en Marruecos. También podría brindar la oportunidad de aprovechar las ventajas de la introducción de nueva tecnología adicional en la industria de las espumas de Marruecos a fin de aumentar los esfuerzos para eliminar el uso del cloruro de metileno. El marco amplio del acuerdo que fue avalado por las restantes compañías es el siguiente:

- a) Cannon será responsable del rendimiento técnico de los equipos de dióxido de carbono líquido, asegurando que dichos equipos puedan utilizar las fórmulas de espumas de Marruecos sin riesgos para las compañías;
- b) La UNOPS será responsable de brindar asistencia para el desarrollo de fórmulas para la calidad requerida en Marruecos en el período 2003-2005;
- c) El Ministerio de Comercio, Industria y Comunicaciones coordinará el acuerdo en el período 2003-2005, a fin de facilitar las misiones y los informes (esto no libera a los organismos de ejecución de presentar su propio informe sobre la marcha de las actividades según su acuerdo con el Comité Ejecutivo);
- d) La Secretaría del Fondo se mantendrá atenta a la actividad y realizará otra misión a Marruecos antes de enero de 2007.

37. Los hitos del acuerdo son los siguientes:

	<b>Actividad</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
i)	Producción de espuma con CFC	—————▶				
ii)	Producción de espuma con dióxido de carbono líquido	.....▶				
iii)	Producción de espuma con agua	—————▶				
iv)	Producción de espumas con cloruro de metileno	.....▶				

Nota: .....▶ Producción de ensayo  
 —————▶ Producción comercial real

- i) La producción de espumas con CFC debe cesar para fines de 2004;
- ii) - Las fórmulas con dióxido de carbono líquido adecuadas para la producción de las calidades de espumas requeridas en Marruecos se desarrollarán con la asistencia de UNOPS/PNUD en el período 2003-2005;
- El proveedor de equipos (Cannon) asegurará la viabilidad técnica de los equipos;
- Las empresas marroquíes deberían contar con capacidad de producir todas las calidades de espuma con dióxido de carbono líquido requeridas en Marruecos para principios de 2006;
- iii) Las fórmulas con agua que usan otros productos químicos (por ejemplo, Xanathane) también se podrían probar al mismo tiempo, sin costo para el Fondo Multilateral, como un complemento de los esfuerzos para encontrar una solución técnica al problema de producción de espumas;
- iv) En el período intermedio de 2004-2005, las compañías marroquíes podrían usar cloruro de metileno como agente espumante auxiliar.

38. Además, el grupo de Casablanca presentó a la misión el 11 de septiembre de 2003 un documento, el “Contrato de instalación técnica”, que establece criterios de rendimiento con el cual se podría comparar el nuevo acuerdo. Este documento, que se debería haber examinado en la última reunión de la misión, se adjunta a título informativo (Anexo VI). Si bien no se ha acordado en esta etapa, deberá estar sujeto a otras deliberaciones entre el organismo de ejecución, el organismo de aplicación, el proveedor de tecnología y las compañías pertinentes.

## RECOMENDACIONES

39. La Secretaría del Fondo recomienda que el Comité Ejecutivo considere:
- a) Tomar nota con beneplácito de las iniciativas abordadas por el Gobierno de Marruecos, los organismos de aplicación y ejecución y los interesados, como se indica en los párrafos 36 a 38 anteriores, para asegurar la rápida eliminación de los CFC en el sector de espumas y permitir a Marruecos cumplir con sus calendarios de reducción conforme al Protocolo de Montreal;
  - b) Tomar nota de que el acuerdo es sin perjuicio de las reglas del Fondo Multilateral, especialmente respecto de las demoras en la ejecución de los proyectos, y de que la aplicación del acuerdo no tiene consecuencias de costos para el Fondo Multilateral;
  - c) Tomar nota de que los proyectos de Bonbino Confort, Mousse d'Or y Salidor requerirían una prórroga de la duración del proyecto a fin de asegurar la terminación con la tecnología aprobada (dióxido de carbono líquido).

## **Figura 1**

Extractos de documentos de proyecto  
(Muestra del proyecto de Richbond)

### Descripción de la reconversión propuesta

- Para producir calidades que no requieran un agente espumante auxiliar, la cabeza mezcladora actual debe permanecer en funcionamiento.
- El dióxido de carbono es un gas inerte, no se requieren disposiciones adicionales para ventilación y seguridad.
- El dióxido de carbono tiene una capacidad calórica más baja que el CFC-11. Esto requiere que se reemplace más agua, con lo que se produce una rigidez menor.
- Para restablecer la rigidez, es necesario usar reticulantes o un polioli copolímero, en una proporción de 2 a 10% del polioli actual.
- También se requieren diferentes surfactantes. Richbond producía principalmente espumas rígidas de baja densidad, por lo que se requiere la reformulación de las diferentes calidades.
- Los beneficios de un agente espumante menos costoso serán parcialmente compensados por los costos más altos de estos polioli copolímeros y surfactantes.
- Se debe capacitar a los técnicos en el uso de la nueva tecnología y se prevé una curva de aprendizaje prolongada.
- La reconversión se realizaría fórmula por fórmula
- La puesta en marcha será supervisada por expertos designados por el PNUD.

### Costos del proyecto:

Costo adicional de capital (\$EUA)	627 500
Ahorros adicionales de explotación (\$EUA )	156 875
Donación aprobada (\$EUA)	470 625
Contribución de la compañía prevista (\$EUA )	156 875

Costo de los ensayos: 15 000 \$EUA. Sobre la siguiente base:

- 3 tipos de espumas
- Cada tipo consiste en 3 ensayos de 5 minutos cada uno (un total de 9 ensayos)
- El costo de cada ensayo es de 600 \$EUA/min; el 45% del costo se recupera por medio de la venta de la espuma de desecho.

### Costos de explotación

- El CO<sub>2</sub> es más económico que el CFC-11 y también se utiliza con una relación más baja que el CFC-11.
- El aumento del consumo de energía para mantener la liquidez del CO<sub>2</sub>, el aumento de los precios de los polioli y surfactantes y también los costos de explotación debido al suministro de nitrógeno y el alquiler del tanque de almacenaje de CO<sub>2</sub>, así como el aumento del mantenimiento compensan parcialmente el precio y el uso más bajos del CO<sub>2</sub>.

**Figura 2**

Hitos de ejecución de proyecto para los proyectos de dióxido de carbono líquido de Marruecos  
(Muestra del proyecto de Richbond)

Actividad	Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	Trim. 5 a 8
1. Preparación: Acuerdo de licencia Preparación de adquisición Adquisición	x  x x x	   x x x	   x		
2. Instalación Llegada a la aduana Instalación			 x  x		
3. Puesta en marcha Puesta en marcha de la máquina Ensayos Capacitación (en proceso) Certificación				 x  x  x	
4. Desarrollo de todas la calidades con la nueva tecnología					x x x x

### **Figura 3**

Extractos del informe de análisis de ofertas de Richbond S.A. (Transmitido a la compañía el 20 de diciembre de 1999)

- Desde el punto de vista técnico, ambos oferentes (Beamech y Cannon Viking) brindan especificaciones técnicas detalladas de su propio sistema de dióxido de carbono líquido.
- Ambos oferentes cumplen con los requisitos de la especificación técnica.
- Beamech cumple los requisitos de las especificaciones con los siguientes comentarios sobre el procesamiento:
  - d) Se pueden fabricar espumas con buenas propiedades físicas reproducibles hasta una densidad de  $14 \text{ kg/m}^3$ . Se han producido en forma experimental espumas de menos de  $13 \text{ kg/m}^3$  en la planta piloto.
  - e) Espuma con estructura celular reproducible superior en todo el bloque, sin problemas de burbujas sueltas en la parte superior del bloque.
  - f) No se pueden fabricar espumas con  $\text{CO}_2$  con la cabeza mezcladora existente. En Marruecos, muchas compañías usan carbonato de calcio y copolímeros como rellenos para aumentar la rigidez y reducir el precio de costo.
  - g) Si se requieren colores, se deberá basar en el sistema de reactivos Milliken. Todas las empresas marroquíes utilizan sólo pigmentos colorantes para reducir el precio de costo.
  - h) Beamech cuenta con dos (2) años de producción a escala completa con procesos de espumación de más de 5 horas.
- Cannon cumple los requisitos de las especificaciones con los siguientes comentarios sobre el procesamiento:
  - a) Capacidad de funcionar con altos niveles de  $\text{CO}_2$  líquido en el proceso de formulación, hasta 10 pph que produce una espuma de una densidad de  $10 \text{ kg/m}^3$ , sin formación de espuma prematura en el dispositivo de asentamiento.
  - b) Capacidad de funcionar durante los procesos de producción prolongados (duración de proceso ilimitada) usando polioles polímeros y polioles rellenos en las fórmulas de proceso, sin bloqueo del dispositivo de asentamiento.
  - c) Todo los sistemas de dióxido de carbono líquido de Cannon incluyen el cambio de fórmula como norma a fin de poder realizar amplios cambios de calidad al instante.
  - d) Producción de buena forma de bloque debido a que el dispositivo de asentamiento



se extiende sobre gran parte del ancho del transportador.

- e) Cannon informó que produce espuma con estructura celular reproducible superior en todo el bloque, sin problemas de burbujas sueltas en la parte superior del bloque. Este es un punto que se debe aclarar en el caso de que sea seleccionada.
- f) Se pueden usar pigmentos colorantes sin que se produzcan problemas de bloqueo en el dispositivo de asentamiento.
- g) Cannon fue la primera compañía que desarrolló la tecnología de espumación con dióxido de carbono líquido y a la fecha es el proveedor más experimentado, ya que ha provisto más de veinte equipos de dióxido de carbono líquido en todo el mundo.

B) MOR/97/G6 “Evaluación de procesamiento”

Comp.	Poliol polímero	Pigmento colorante	Carbonat o de calcio	Presión variable	Duración de proceso	Densidad mínima (kg/m <sup>3</sup> )	Bloque cuadrado
Beamech	NO	NO	NO	NO	Limitada	14	Limitado
Cannon	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	Ilimitada	10	Bien

## **Figura 4**

### Extractos de las órdenes de compra

#### (Muestra del proyecto de Richbond)

#### Reclamos

Sin perjuicio de otros recursos, esta orden de compra es emitida por la UNOPS para Richbond en Marruecos. Richbond se reserva el derecho de hacer directamente todos los eventuales reclamos que pudieran surgir como resultado de esta orden de compra. El proveedor a su vez tendrá la obligación contractual según esta orden de compra de permitir que la organización receptora haga directamente dichos reclamos.

#### Condiciones de pago

1. 20% del monto total contra garantía bancaria.
2. 20% a la presentación de especificaciones y plano esquemático de las tuberías
3. 20% a la presentación de orden de compra de equipos patentados principales
4. 30% contra la presentación de documentos de embarque.
5. 10% a la presentación de la aceptación de la máquina.

