



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/45
19 de octubre de 2017



ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

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

Octogésima Reunión
Montreal, 13–17 de noviembre de 2017

PROPUESTA DE PROYECTO: MÉXICO

Este documento consiste en las observaciones y la recomendación de la Secretaría sobre la siguiente propuesta de proyecto:

Refrigeración

- Conversión de la planta de producción de refrigeradores domésticos del HFC-134a al isobutano (R-600a), como refrigerante, y conversión de la planta de producción de compresores con HFC-134a al isobutano en Mabe México S.A. de C.V. (Mabe-México)

PNUD

HOJA DE EVALUACIÓN DE PROYECTO - PROYECTO NO PLURIANUALES MÉXICO

TÍTULO DEL PROYECTO**ORGANISMO DE EJECUCIÓN/BILATERAL**

a) Conversión de la planta de fabricación de refrigeradores domésticos de HFC-134a al isobutano en Mabe México	PNUD
b) Conversión de la planta de producción de compresores de HFC-134a al isobutano en Mabe-México	PNUD

ORGANISMO DE COORDINACIÓN NACIONAL	Dependencia Nacional del Ozono /SEMARNAT
---	---

DATOS MÁS RECIENTES DE CONSUMO INFORMADOS PARA LAS SAO DEL PROYECTO**A: DATOS CONFORME AL ARTÍCULO-7 (TONELADAS PAO, [AÑO], AL [MES Y AÑO])**

HFC	*
-----	---

B: DATOS SECTORIALES DEL PROGRAMA DE PAÍS (TONELADAS PAO, [AÑO MOVIBLE], AL [MES Y AÑO])

HFC	*
-----	---

Consumo de HFC restantes y admisibles para financiamiento (toneladas PAO)	n/c
--	-----

ASIGNACIONES DEL PLAN ADMINISTRATIVO DEL AÑO EN CURSO		Financiación \$ EUA	Toneladas PAO eliminadas
	(a)	0	0

TÍTULO DE PROYECTO:	Mabe-México	
	Componente de refrigeradores domésticos	Componente de compresores
HFC-134a utilizado en la empresa (tm):	170,19	n/c
HFC-134a que se eliminará (tm):	170,19	n/c
HFC-134a que se eliminará (tm de CO ₂ - equivalente):	22 320	n/c
Duración del proyecto (meses):	24	24
Monto inicial solicitado (\$ EUA):	4 500 000	
Costos finales del proyecto (\$ EUA):		
Costos adicionales de capital:	1 159 988	1 366 167
Imprevistos (10 %):	108 499	133 617
Costos adicionales de explotación:	1 401 931	n/c
Costo total del proyecto:	2 775 940	1 499 784
Propiedad local (%):	100	100
Componente de exportación (%):	69,35	0
Donación pedida (\$ EUA):	1 851 824	1 499 784
Relación de costo a eficacia (\$ EUA/kg):	10,88	n/c
Gastos de apoyo del organismo de ejecución (\$ EUA):	129 628	104 985
Costo total del proyecto al Fondo Multilateral (\$ EUA):	1 981 452	1 604 769
Situación del financiamiento de contraparte (SÍ/NO):	SÍ	SÍ
Hitos de supervisión del proyecto (SÍ/NO):	SÍ	SÍ

RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA	Para consideración individual
---------------------------------------	-------------------------------

* En 2015 se estimó un total de 17 286,66 tm de HFC (incluido 8 164,20 tm de HFC-134a) (fuente: Encuesta sobre las SAO).

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. En nombre del gobierno de México, el PNUD presentó una propuesta de proyecto para convertir la fabricación de refrigeradores domésticos y compresores en Mabe México, S.A. de C.V. (Mabe-México), del HFC-134a al isobutano (R-600a), por un costo total de 17 094 016 \$ EUA, tal como se presentó originalmente, y una petición de financiamiento conexas del Fondo Multilateral de 4 500 000 \$ EUA, más los gastos de apoyo del organismo de 315 000 \$ EUA.

Objetivo del proyecto

2. El proyecto eliminará el consumo anual de 170,19 tm de HFC-134a (243 371 toneladas de CO₂) en seis líneas de fabricación de refrigeradores domésticos en Mabe-México; y convertirá la producción de compresores que funcionan con el refrigerante HFC-134a a R-600a. Se estima que la eficacia energética de los refrigeradores domésticos mejorará alrededor del 16 por ciento mediante las modificaciones de los componentes y conforme a los requisitos bajo las Normas Oficiales Nacionales (NOM-15).

Consumo de HFC y antecedentes sectoriales

3. En 2015, en el sector de refrigeración y aire acondicionado de México se consumieron 17 286,66 tm de HFC. El Cuadro 1 presenta la distribución del sector de consumo de los HFC.

Cuadro 1. Consumo de HFC en el sector de refrigeración y aire acondicionado en 2015 (tm) *

Sectores	HFC-134a	R-404A	R-407C	R-410A	R-413A	Otros	Total
Refrigeración							
Fabricación	1 310,29	413,14			469,26	90,75	2 283,44
Servicio y mantenimiento	1 480,34	316,10			175,99	92,25	2 064,68
Aire acondicionado							
Fabricación de aparatos	327,78		69,29	6 667,02			7 064,10
Aparatos móviles	4 589,25						4 589,25
Servicio y mantenimiento de aparatos	166,09		82,62	316,92		5,61	571,23
Fabricación de enfriadores	265,00			349,73			614,73
Servicio de enfriadores	25,45		4,70	69,08			99,23
Total	8 164,20	729,24	156,61	7 402,76	645,25	188,60	17 286,66
% de consumo en tm	47,2	4,2	0,9	42,8	3,7	1,1	100,0
% de consumo en CO₂-equivalente	25,3	8,9	0,9	47,9	4,1	13,0	100,0

* Como se explica en la encuesta de las alternativas de las SAO.

Mercado de refrigeradores domésticos

4. En México hay tres empresas que fabrican refrigeradores domésticos y abastecen al 63 por ciento del mercado aproximadamente. La capacidad de los equipos va de 210 litros a 520 litros. El Cuadro 2 indica la producción y ventas totales en el mercado de refrigeradores domésticos en México.

Cuadro 2. Mercado de refrigeradores domésticos en México (en aparatos)

Detalles	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producción	7 009 900	7 220 197	7 436 803	7 659 907	7 889 704	8 126 395	8 410 819
Importación	597 376	615 297	633 756	652 769	672 352	692 523	716 761
Exportación	5 976 733	6 156 035	6 340 716	6 530 938	6 726 866	6 928 672	7 171 176
Ventas nacionales totales	1 630 543	1 679 460	1 729 843	1 781 738	1 835 190	1 890 246	1 956 404
Aparatos con R-600a							
Producción			293 833	302 648	615 166	499 000	513 960
Importación							
Exportación			293 833	302 648	499 000	499 000	513 960

5. En 2016, en México se fabricaron alrededor de 8,41 millones de refrigeradores domésticos; el 85,2 por ciento de esta producción fue exportado y se importaron 716 761 refrigeradores. De la producción total para las ventas nacionales, aproximadamente el 79,2 por ciento utiliza HFC-134a y el 20,8 por ciento usa R-600a. No se dispone de detalles sobre el número de fabricantes que producen refrigeradores domésticos con R-600a.

Antecedentes de la empresa

6. Mabe-México es uno de los más grandes productores de refrigeradores domésticos¹ y es de propiedad mexicana y china.

7. En la 15ª reunión, Mabe-México recibió financiación para convertir sus dos líneas de fabricación de refrigeradores domésticos (es decir, de CFC-12 a HFC-134a y de CFC-11 a HCFC-141b). En la misma reunión, Mabe-México recibió financiación para convertir su planta de producción de compresores para sus refrigeradores domésticos con CFC-12 a HFC-134a. Estos proyectos se terminaron en septiembre de 1997.

8. En la 59ª reunión, Mabe-México recibió ayuda adicional para convertir su capacidad de fabricación de HCFC-141b utilizado en espuma aislante al ciclopentano. El proyecto resultó en la eliminación 354 tm (38,94 toneladas PAO) de HCFC-141b y 306 tm (16,83 toneladas PAO) de HCFC-22.

Consumo de HFC por la empresa

9. Mabe-México produce seis modelos de refrigeradores domésticos con HFC-134a en sus seis líneas de producción que se encuentran en las mismas instalaciones y tienen una disposición y capacidad instalada similares. De las seis líneas de producción, dos líneas tienen capacidad de producir refrigeradores domésticos con R-600a. La planta de producción de compresores también está situada en el mismo lugar.

10. El Cuadro 3 presenta la producción de refrigeradores domésticos con HFC-134a de 2014-2016 en Mabe México.

Cuadro 3. Capacidad y ventas de refrigeradores de Mabe-México

Año	Producción (aparatos)		
	HCFC-134a (tm)	Total	Exportación a países que no están al amparo de Artículo 5
2014	133,96	1 189 892	391 772
2015	158,07	1 405 817	435 792
2016	170,19	1 507 453	462 097
Consumo medio	154,07		
Consumo medio (toneladas de CO₂)	220 320		

¹ La empresa tiene produce y opera comercialmente en Argentina, Brasil, Canadá, América Central, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y la República Bolivariana de Venezuela.

Selección de tecnología alternativa

11. Como tecnología alternativa se seleccionó R-600a, dado que tiene una ventaja de eficacia energética comparado con HFC-134a, y tiene cero PAO y muy bajo potencial de calentamiento atmosférico. Además, esta tecnología actualmente funciona en México con suministro adecuado de gas refrigerante y componentes. En América Latina los mercados tienden hacia refrigeradores domésticos con R-600a.

Descripción de proyecto*Fabricación de refrigeradores domésticos*

12. Dado la inflamabilidad de R-600a, para trabajar con refrigerantes que utilizan hidrocarburos es necesario cambiar el proceso de producción, principalmente en cuatro de las seis líneas de fabricación, los productos finales, y modificar las operaciones de flujo de materiales. El proyecto tiene tres componentes para los cuales se piden fondos:

- a) Modificaciones al almacenamiento y el suministro de refrigerante, inclusive el sistema de bombeo y tuberías a prueba de explosiones para transferir, almacenar y distribuir el refrigerante en la planta; una cisterna de almacenamiento; un sistema de seguridad (detectores de fugas, equipos de lucha contra incendios, válvulas de cierre y sensores de flujo y presión, extintores de agua rociada, detectores de humo); instalación de equipos y obras civiles (es decir, construcción de piezas para bombeo y transferencia); y acreditaciones pertinentes (592 923 \$ EUA);
- b) Modificaciones de las líneas de producción, inclusive la introducción de equipos de detección de fugas de helio; cuatro puestos de carga de refrigerantes, adecuados para para R-600a y adaptación de un puesto de carga existente; tres dispositivos de sellado ultrasónico del sistema de refrigeración; cinco detectores de fugas posteriores a la carga; sistema y acreditación de seguridad basados en normas locales en el proceso de fabricación y zona de reparación; obras civiles; costos de modificación de herramientas, e instalaciones para manejo de materiales (\$ EUA1 471 396); y
- c) Modificaciones al laboratorio para desarrollo y prueba; modificaciones a los controles eléctricos de los refrigeradores que utilizan hidrocarburos para asegurar la operación en condiciones de seguridad; instalación y puesta en marcha de todas las nuevas modificaciones de equipos y cambios de ingeniería de componentes; y componentes electrónicos de las instalaciones de fabricación, con tarjetas electrónicas y arneses (897 566 \$ EUA).

Costos y cofinanciación del proyecto

13. Los costos adicionales de capital, tal como se presentaron originalmente e incluyendo imprevistos, fueron 3 258 074 \$ EUA, como se indica en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Costos para conversión de refrigeradores domésticos a R-600a en Mabe-México

Descripción	Costo (\$ EUA)	%
Sistema de suministro de R-600a (cisterna + instalaciones + cuarto de bombeo)	370 783	11,4
Sistemas de seguridad de R-600a (cisterna + instalaciones)	222 140	6,8
Equipos de carga, tubo sellado y detección de fugas en áreas de operaciones	480 282	14,7
Sistemas de seguridad e instalaciones de áreas de carga y de fugas	311 461	9,6
Sistemas de detección de fugas de helio para evaporador y alta presión	399 460	12,3
Cuarto de área de carga (componentes sin llamas y eléctricos)	90 962	2,8
Puesto de trabajo (montaje y gabinete)	189 231	5,8

Descripción	Costo (\$ EUA)	%
Modificación de troqueladoras de paredes aislantes y moldes para espumas	34 570	1,1
Red de nodos de instalaciones secundarias (aire, nitrógeno y electricidad)	139 972	4,3
Flujo de materiales (contenedores y vehículos de reserva)	178 011	5,5
Troqueladoras para pared posterior y tapa (tarjeta electrónica de reserva)	260 000	8,0
Tarjetas electrónicas (equipos y dispositivos)	186 000	5,7
Arneses (tarjeta de encaminamiento)	99 013	3,0
Subtotal	2 961 885	90,9
Imprevistos (10%)	296 189	9,1
Total	3 258 074	100,0

14. Dado que el equipo básico es diferente para cada línea, la financiación pedida para algunas de las líneas fue inferior a las de otras líneas; por ejemplo, una línea tenía equipos de carga de refrigerante, equipos de la detección de fugas de hidrocarburos y detector de fugas de helio y, en consecuencia, no se necesita financiación para estos componentes. Además, algunos de los componentes parecen estar relacionados con modificaciones del flujo de materiales y herramientas técnicas que pueden no ser adicionales para el proyecto de conversión.

15. Los costos adicionales de explotación que incluyen los costos relacionados con el cambio del refrigerante y la mejora de la eficacia energética se calcularon en 3,82 \$ EUA por aparato, como promedio, excepto los compresores para conversión del refrigerante a R-600a, y 2,54 \$ EUA por aparato, como promedio, para el componente de eficacia energética. La financiación pedida para los costos adicionales de explotación totales por un año es 7 744 980 \$ EUA, como se indica en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Costos adicionales de explotación para la fabricación de refrigeradores domésticos en Mabe-México

Modelos	R-600a (\$ EUA)	Eficacia energética (\$ EUA)	Total (\$ EUA)
Una puerta (A210)	46 428	30 952	77 380
Sin hielo (230 l a 300 l)	1 973 400	1 315 600	3 289 000
Sin hielo 360 l	777 240	518 160	1 295 400
Sin hielo (400 l a 520 l)	853 440	568 960	1 422 400
FB Pangea	435 960	290 640	726 600
SXS	560 520	373 680	934 200
Total	4 646 988	3 097 992	7 744 980

Fabricación de compresores

16. Mabe-México también tiene plantas de fabricación de compresores con una capacidad total de 1,5 millones de compresores por año, que producen dos categorías diferentes de compresores: CQ (30 a 100 vatios) y CB (90 a 140 vatios).

17. La conversión de la fabricación de compresores implica la adaptación de las líneas de fabricación, el equipo de prueba-calidad, herramental para piezas nuevas, desarrollo de productos y la modificación de las instalaciones de prueba, inclusive el calorímetro, por un costo estimado total del producto de 6 090 962 \$ EUA como se indica en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Costos para conversión de compresores a R-600a en Mabe-México

Descripción	Costos (\$ EUA)	%
Adaptación de líneas de fabricación existentes	3 552 844	58,3
Línea de monobloque	628 672	
Línea de cigüeñal	864 369	
Línea de biela	237 125	
Línea de placa porta válvula	415 394	
Línea de pistón	270 935	
Línea de montaje	479 183	
Línea de rotor	33 131	
Línea de estator	624 035	
Equipo de prueba de calidad	460 576	7,6
Herramental de piezas nuevas	445 684	7,3
Prototipos y herramientas	77 482	1,3
Desarrollo de productos	567 884	9,3
Calorímetros	432 768	7,1
Subtotal	5 537 238	90,9
Imprevistos (10%)	553 724	9,1
Total	6 090 962	100,0

18. Así mismo el proyecto incluye cofinanciamiento. El PNUD indicó que han asegurado donaciones bajo el Programa de eficacia de enfriamiento de Kigali (KCEP, por su sigla en inglés) que ascendían a 400 000 \$ EUA, suma que estará disponible una vez que el proyecto esté preparado con financiación asegurada plenamente. La cofinanciación adicional asciende a 8 564 008 \$ EUA y sería proporcionada por Mabe-México.

19. El resumen de toda la financiación del proyecto, con los ajustes para las exportaciones a los países que no están al amparo del Artículo 5 y la cofinanciación, se da en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Petición del total de financiación para el proyecto de Mabe-México (según lo presentado)

Componente	Costos en \$ EUA
Costos adicionales para fabricación de refrigeradores	11 003 054
Costos adicionales para fabricación de compresores	6 090 962
Total	17 094 016
Ajuste para la exportación a países que no están al amparo del Artículo 5 para fabricación de refrigeradores (33 por ciento)	(3 631 008)
Costos adicionales ajustados	13 463 008
Cofinanciación del KCEP	(400 000)
Cofinanciación de la empresa y otras fuentes	(8 563 008)
Financiación pedida	4 500 000

20. La relación de costo a eficacia del proyecto para la conversión de las líneas de fabricación de refrigeradores (excepto las líneas de compresores) es 64,65 \$ EUA/kg. El proyecto se ejecutará durante 24 meses.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

OBSERVACIONES

Admisibilidad

21. La Secretaría revisó la propuesta de proyecto basada en las políticas y decisiones actuales del Fondo Multilateral, proyectos de conversión similares y aprobados para eliminación de CFC (es decir, conversión

del componente de refrigerante de CFC-12 a R-600a, que implica el rediseño del producto y del proceso de fabricación, conversión de las fábricas de compresores, de SAO a alternativas inflamables) y proyectos aprobados para eliminar las SAO mediante alternativas inflamables.

22. El proyecto para Mabe-México se presentó conforme a las decisiones 78/3 g) y 79/45. Incluyó una carta oficial del gobierno con el compromiso requerido en la decisión 78/3 g). Conforme a la decisión 79/45, la carta de endoso del gobierno de México indica que haría todo lo posible por ratificar cuanto antes la enmienda de Kigali, que es consciente de que no hay otra financiación disponible hasta que el depositario hubiese recibido el instrumento de ratificación de la Enmienda de Kigali en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York, en caso de que este proyecto fuese aprobado por el Comité Ejecutivo; y reconoció que, si se aprueba este proyecto, cualquier reducción de HFC se deduciría de su punto de partida (que puede convenirse en el futuro). La Secretaría también toma nota con beneplácito de que esta propuesta se presentó sin financiación para preparación.

23. El PNUD explicó que Mabe-México y el gobierno están muy comprometidos en ejecutar este proyecto; esto se refleja en los importantes niveles de cofinanciación que la empresa se propone invertir para ejecutarlo; la empresa también se propone utilizar este proyecto de conversión para alcanzar las normas de eficacia energética en el país. Se espera que los resultados del proyecto fomenten la adopción de equipos ecoenergéticos que utilizan R-600a en los mercados en México y de la región.

Marco reglamentario

24. La Secretaría pidió aclaraciones sobre cómo se lograría la sostenibilidad de la producción de refrigeradores que utilizan R-600a, observando que los refrigeradores que utilizan R-600a acaban de introducirse en el mercado y tener una parte del 6,2 por ciento de la producción total del país. El PNUD explicó que el gobierno aplicó nueve normas que se relacionan con la eficacia energética y la seguridad para la producción y ventas de refrigeradores domésticos que utilizan R-600a; además, Mabe-México decidió adoptar la tecnología de R-600a para cumplir con las reglamentaciones nacionales de eficacia energética que requerirían que los refrigeradores aumenten su eficacia energética en el 16 por ciento, como promedio; esto también ayudará a la empresa a vender en otros mercados que apliquen normas más altas de eficacia energética para refrigeradores. La Secretaría también tomó nota de que, desde 2012, la producción de refrigeradores que utilizan R-600a aumentó.

Costos propuestos

25. La Secretaría pidió que se aclarara la necesidad y los costos de equipos de carga, detectores de fugas de helio, soldadora ultrasónica, detector de fugas de hidrocarburos, la máquina de recuperación de hidrocarburos, y otros equipos que estaban para la distribución de componentes, control de calidad y apoyo en tecnología de la información, observando que algunos de estos costos no parecen ser adicionales para el proyecto de conversión propuesto. La Secretaría también pidió aclaraciones sobre qué componentes del proyecto serían cofinanciados por la empresa.

26. El PNUD explicó que las modificaciones pedidas eran necesarias para la ejecución del proyecto de conversión, observando que la empresa ya dio los primeros pasos, con modificaciones de diseño del producto y conversión de algunas de las plantas de fabricación de refrigeradores. El PNUD acordó ajustar los costos necesarios para el equipo de carga de refrigerante, soldadoras ultrasónicas en las líneas de producción, equipo de detección de fugas de helio, algunos de los costos relativos a sistemas de almacenamiento y suministro de gas, y costos relativos al equipo de seguridad. Los costos adicionales para la asistencia técnica y la verificación de seguridad y capacitación que ascendían a 75 000 \$ EUA fueron incluidos en los costos adicionales de capital. Así mismo el PNUD explicó que la empresa no ha identificado específicamente los componentes individuales que cofinanciaría, pero proporcionaría financiamiento adicional más allá de los costos convenidos para ejecutar el proyecto de conversión.

27. La Secretaría también pidió la aclaración sobre la metodología seguida para calcular los costos adicionales de explotación (es decir, cómo el componente de eficacia energética y los componentes de conversión de refrigerante se identificaban por separado) y tomó nota de que los costos adicionales de explotación eran más altos que los costos de proyectos similares presentados a la 80ª reunión. El PNUD dio los detalles de los cálculos de los costos adicionales de explotación para los modelos individuales y explicó que una proporción de los costos adicionales totales se aplicó a la conversión de refrigerante (60 por ciento) y al componente de eficacia energética (40 por ciento). Sobre la base de deliberaciones y comentarios de proyectos comparables con requisitos similares de conversión de refrigeradores en la región, el PNUD acordó racionalizar los costos adicionales de explotación de 6,36 \$ EUA a 0,93 \$ EUA por aparato, como promedio. También se quitaron los costos adicionales para compresores, dado que el proyecto incluye la conversión de la planta de producción de compresores en la empresa.

28. Los costos convenidos para la conversión de las líneas de fabricación de refrigeradores domésticos se indican en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Costos convenidos para conversión de fabricación de refrigeradores domésticos en Mabe

Detalles	Costo propuesto (\$ EUA)	Costo convenido (\$ EUA)
Fabricación de refrigeradores		
Diseño, prueba y acreditación del producto	-	-
Sistema de carga y suministro de refrigerante	370 783	260 000
Modificación a las líneas de montaje	1 966 539	562 988
Sistemas de seguridad	624 563	262 000
Subtotal	2 961 885	1 084 988
Imprevistos (10%)	296 189	108 499
Asistencia técnica y verificación de seguridad	0	60 000
Capacitación	0	15 000
Total de costos de capital	3 258 074	1 268 487
Costos adicionales de explotación	7 744 980	1 401 931
Costo total antes del ajuste para exportaciones a países que no están al Amparo del Artículo 5	11 003 054	2 670 418
Ajuste para las exportaciones a países que no están al amparo del Artículo 5*	(3 631 008)	(818 594)
Total de costos adicionales	7 372 046	1 851 824
Consumo de HFC-134a (tm)	170,19	170,19
Relación de costo a eficacia (\$ EUA/kg)	43,32	10,88

*Las exportaciones a países que no están al amparo del Artículo 5 ascienden al 30,65 por ciento de la producción total.

Proyecto de conversión para compresores

29. La Secretaría tiene una experiencia limitada en proyectos relacionados con la conversión de la fabricación de compresores de HFC-134a al isobutano para refrigeradores domésticos; no obstante, examinó este proyecto a la luz de los proyectos de demostración aprobados para conversión de compresores a refrigerantes de hidrocarburos en aire acondicionado y las deliberaciones relativas al proyecto de conversión de compresores para Bangladesh presentado a la 80ª reunión,² observando semejanzas entre los mismos.

30. La conversión propuesta es para producir compresores con isobutano de velocidad fija. El PNUD explicó que la opción del modelo de compresor de velocidad fija era proporcionar una ventaja de costo. La conversión del compresor al diseño con velocidad variable se emprendería basado en la demanda del mercado para ese tipo de equipo en una fecha futura.

² UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/32.

31. La Secretaría pidió aclaración sobre los costos asociados a los cambios en la planta de producción y los costos asociados con el rediseño del producto, observando que la empresa ya desarrolló diseños de productos, instalaciones de prueba y costos de asistencia técnica.

32. Después de las deliberaciones con el PNUD se acordó ajustar los costos para modificación de equipos de planta, de 3 998 528 \$ EUA a 1 086 167 \$ EUA; costos de prueba, de 893 344 \$ EUA a 250 000 \$ EUA, y se asignó 30 000 \$ EUA v para asistencia técnica. Los costos convenidos para conversión de la planta de producción de compresores se indican en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Costos convenidos para conversión de fabricación de compresores en Mabe-México

Detalles	Costo propuesto (\$ EUA)	Costo convenido (\$ EUA)
Costos de modificación de equipos de planta	3 998 528	1 086 167*
Rediseño y desarrollo del prototipo del producto	645 366	-
Pruebas y control de calidad del producto	893 344	250 000
Subtotal	5 537 238	1 336 167
Imprevistos (10%)	553 724	133 617
Asistencia técnica		30 000
Total	6 090 962	1 499 784

*Incluyendo costos de entrega e instalación.

Nivel de financiación convenido

33. De acuerdo con lo anterior, los costos adicionales propuestos para conversión del componente de fabricación de refrigeradores de Mabe-México asciende a 3 351 607 \$ EUA para eliminar 170,19 tm (308 044 CO₂ toneladas) de HFC-134a como se indica en el Cuadro 10. El PNUD informó que la financiación adicional necesaria para la conversión será cofinanciada por la empresa y/u obtenida de otras fuentes de financiamiento.

Cuadro 10. Costos adicionales convenidos para la conversión de fabricación de refrigeradores y compresores en Mabe-México

Detalles	Eliminación de HFC-134a (tm)	Costo (\$ EUA)	Relación costo a eficacia (\$ EUA/kg)
Fabricación de refrigeradores	170,19	1 851 824	10,88
Fabricación de compresores	-	1 499 784	n/c
Total	170,19	3 351 608	n/c

34. La Secretaría observa que el fin de ejecutar proyectos bajo la decisión 78/3 g) es adquirir experiencia en costos adicionales de capital y costos adicionales de explotación que se pudieran asociar con la eliminación de los HFC. De acuerdo con la información disponible en el momento del examen, la Secretaría considera que los costos convenidos son sus mejores estimaciones de los costos adicionales de conversión totales; estas estimaciones podrían cambiar, de disponerse de más información, y según las características específicas de las empresas. En consecuencia, la Secretaría considera que los costos convenidos anteriormente no constituirían un precedente.

35. La empresa se comprometió a dejar de usar HFC-134a en la producción de refrigeradores domésticos al concluir el proyecto, en diciembre de 2019.

Plan administrativo para 2017-2019

36. Este proyecto no cae dentro de los planes administrativos regulares presentados a la Secretaría y al Comité Ejecutivo, aun si cae dentro de la incumbencia de la decisión 78/3 g).

RECOMENDACIÓN

37. El Comité Ejecutivo podría considerar el proyecto para conversión de la planta de producción de refrigeración doméstica de HFC-134a al isobutano (R-600a) como refrigerante y conversión de la planta de producción de compresores con HFC-134a a compresores con isobutano en Mabe México S.A. de C.V. en el contexto de su deliberación de las propuestas para los proyectos relacionados con los HFC descritos en el documento en la Reseña de las cuestiones identificadas durante el examen de proyecto (UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/22).
