



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/32
8 de mayo de 2024

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima cuarta reunión
Montreal, 27-31 de mayo de 2024
Punto 9(c) del orden del día provisional¹

PROPUESTA DE PROYECTO: CUBA

Este documento contiene los comentarios y la recomendación de la Secretaría del Fondo sobre la siguiente propuesta de proyecto:

Asistencia técnica

- Actividades adicionales para mantener o mejorar la eficiencia energética en virtud de la decisión 89/6(b)

PNUD

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/1

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. La etapa II del plan de gestión de la eliminación de los HCFC (PGEH) para Cuba fue aprobada en la 86ª reunión² para eliminar completamente el consumo de HCFC para 2030, con un costo total de 1 040 000 \$EUA, más los gastos de apoyo al organismo. La etapa II del PGEH concluirá en diciembre de 2031, según lo estipulado en el Acuerdo entre el Gobierno de Cuba y el Comité Ejecutivo.

2. En nombre del Gobierno de Cuba, el PNUD, como organismo de ejecución designado, ha presentado una solicitud de financiación de actividades adicionales para la introducción de alternativas a los HCFC con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) y para el mantenimiento de la eficiencia energética en el sector de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración, en consonancia con las decisiones 89/6 y 92/22³, por un importe de 120 000 \$EUA, más unos gastos de apoyo al organismo de 8 400 \$EUA⁴. La propuesta incluye una descripción de actividades específicas, objetivos e indicadores de rendimiento para un plan de ejecución de 36 meses, de julio de 2024 a junio de 2027.

Informe sobre el consumo de HCFC

3. El Gobierno de Cuba, según el informe de ejecución del programa de país (PP), notificó un consumo de 0,55 toneladas PAO de HCFC en 2023, que es un 96,7 % inferior al consumo básico de referencia de HCFC para el cumplimiento. Aún no se han comunicado los datos del Artículo 7 para 2023. El consumo de HCFC en 2019-2023 se recoge en la tabla 1.

Tabla 1. Consumo de HCFC en Cuba (datos para 2019-2023 en virtud del Artículo 7)

HCFC	2019	2020	2021	2022	2023*	Consumo básico ref.
HCFC-22	113,32	23,46	14,74	25,36	10,06	259,05
HCFC-124	0,22	0,37	0,0	0,0	0,0	0,60
HCFC-141b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,61
HCFC-142b	0,13	0,23	0,0	0,0	0,0	0,36
Total (tm)	113,67	24,06	14,74	25,36	10,06	283,62
HCFC-22	6,23	1,29	0,81	1,39	0,55	14,25
HCFC-124	0,01	0,01	0,0	0,0	0,0	0,01
HCFC-141b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,60
HCFC-142b	0,01	0,01	0,0	0,0	0,0	0,02
Total (toneladas PAO)	6,25	1,31	0,81	1,39	0,55	16,88

*Datos del programa de país.

4. En la actualidad, Cuba sólo importa HCFC-22, utilizado para el mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC). Las prohibiciones de importación de HCFC-141b a granel y contenido en polioles premezclados se establecieron el 1 de enero de 2014 y el 1 de enero de 2016, respectivamente.

5. El consumo de HCFC ha ido disminuyendo gracias a la aplicación del PGEH y a la introducción gradual de tecnologías alternativas. El consumo de HCFC-22 se redujo drásticamente en los últimos tres años debido a las tensiones financieras causadas, entre otras cosas, por la pandemia de COVID-19, la inflación, la ralentización del sector turístico y el aumento de los gastos de flete y seguros. Se espera que

² Decisión 86/66

³ La decisión 92/22 permite la presentación de solicitudes para las actividades mencionadas en la decisión 89/6(b) por separado de las solicitudes de tramos del PGEH, incluido un Acuerdo revisado entre el Gobierno del país del Artículo 5 de que se trate y el Comité Ejecutivo, en el entendimiento de que dichas actividades se integraron en los planes de ejecución de tramos en curso.

⁴ Según carta de 18 de marzo de 2024 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba al PNUD.

en los próximos años, tras la recuperación económica mundial, las importaciones de HCFC-22 puedan aumentar ligeramente como ya ocurrió en 2022, aunque sin volver a los niveles anteriores a la pandemia.

6. Según la encuesta realizada durante la preparación del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali para los HFC (PAK), el consumo en el subsector de la refrigeración comercial (incluidas las cámaras frigoríficas) representa el 41,5 % del consumo total del país. En el subsector del almacenamiento frigorífico, el 33 % de los equipos utilizan HCFC-22 y el 66 % HFC (principalmente R-404A y HFC-134a), con menos del 1 % de R-290. Como parte de los equipos de refrigeración, las cámaras frigoríficas se utilizan con frecuencia en los sectores sanitario, comercial y turístico para la conservación de productos farmacéuticos y alimentos.

Descripción del proyecto

7. El objetivo del proyecto es promover la aceptación en el mercado de tecnologías de bajo PCA (R-290 y CO₂) en el subsector de la refrigeración comercial (cámaras frigoríficas) mediante demostraciones tecnológicas y recopilar información relacionada con la eficiencia energética para seguir desarrollando normas mínimas de eficiencia energética (MEPS) en el subsector de las cámaras frigoríficas.

8. Cuba está ejecutando la etapa II del PGEH y la etapa I del PAK. El Gobierno prohibió la importación de equipos basados en HCFC el 1 de enero de 2015 y considera importante introducir tecnologías de bajo PCA cuando se elimine el consumo restante de HCFC para evitar la introducción de HFC. Se espera que la demanda de equipos de refrigeración comercial aumente debido a la expansión prevista en los subsectores de la sanidad, el comercio y el turismo, especialmente a través de microempresas y pequeñas y medianas empresas. Es imperativo que los inversores del nuevo subsector del almacenamiento frigorífico tengan en cuenta la sostenibilidad medioambiental mediante la selección de refrigerantes de bajo PCA y la mejora de la eficiencia energética de los equipos para reducir el impacto climático.

9. El proyecto presentado de acuerdo con la decisión 89/6 ha sido pensado para promover la adopción de sistemas de refrigeración con CO₂ transcrítico y R-290 como alternativas a los HFC y HCFC. Este proyecto pretende apoyar la eliminación definitiva del HCFC-22 y la disminución gradual del R-404A y el HFC-134a, que son los principales refrigerantes utilizados en las cámaras frigoríficas.

10. El objetivo de la demostración es diseñar, instalar y poner en funcionamiento dos cámaras frigoríficas que utilicen R-290 y CO₂ como refrigerante, respectivamente, con una temperatura de diseño de menos 15 a menos 20 y una capacidad de 2,50 a 3,52 kW para la conservación de alimentos. La característica de diseño para mejorar la eficiencia energética incluirá unidades condensadoras refrigeradas por aire con compresor de inversor, cuadro eléctrico y sistemas de control. La descripción de las actividades y el desglose de costos propuestos se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Actividades y financiación para mantener y mejorar la eficiencia energética en Cuba

Descripción de las actividades	Costo (\$EUA)		Total
	CO ₂	R-290	
Diseño de dos cámaras frigoríficas basadas en tecnología transcrítica de CO ₂ y R-290	5 000	3 000	8 000
Adquisición de equipos de refrigeración, paneles aislantes, dispositivos del sistema, materiales y consumibles para la instalación de dos cámaras frigoríficas.	40 000	27 000	67 000
Detectores de fugas, sensores y sistemas de seguridad	1 600	2 600	4 200
Analizadores de sistemas de enfriamiento	400	400	800
Instalación, pruebas, ensayos y puesta en servicio	5 000	5 000	10 000
Subtotal de equipos, instalaciones y puesta en servicio	52 000	38 000	90 000
Capacitación de 30 técnicos y operarios (15 por cada tecnología) por parte de un consultor internacional en diseño de eficiencia energética, selección de equipos, instalación y funcionamiento de equipos para lograr la máxima eficiencia			20 000

Descripción de las actividades	Costo (\$EUA)		Total
	CO ₂	R-290	
energética, uso seguro de refrigerantes, reparación y mantenimiento e intercambio técnico con proveedores de equipos			
Un taller para 30 participantes con el fin de difundir los resultados y sensibilizar a la opinión pública			5 000
Consultor nacional de apoyo a la ejecución del proyecto			5 000
Total			120 000

11. Una vez que las cámaras frigoríficas estén instaladas y operativas, se realizará un análisis comparativo del rendimiento y consumo energético de ambas con una tercera cámara frigorífica que utilice R-404A de similar capacidad y condiciones de refrigeración proporcionada por la empresa beneficiaria. Los parámetros para el análisis comparativo pueden incluir el consumo de energía, la temperatura ambiente, la temperatura y presión de condensación y evaporación, el volumen de carga, el número de aperturas de puertas, el control de mantenimiento y la caracterización de la cámara. Se recopilará información para elaborar las MEPS en el subsector de las cámaras frigoríficas.

12. El proyecto se ejecutará en 36 meses. Las tecnologías demostradas proporcionarán alternativas para la eliminación de HCFC-22 y HFC con el potencial de eliminar el consumo de HCFC en todo el subsector de las cámaras frigoríficas, así como una mayor sustitución de las instalaciones basadas en HFC.

13. El costo de la selección de la empresa beneficiaria, el análisis comparativo y la evaluación, y la recopilación de datos para el desarrollo de las MEPS en cámaras frigoríficas serán proporcionados por el Gobierno de Cuba como cofinanciación.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

OBSERVACIONES

14. La Secretaría ha revisado la propuesta de proyecto a la luz de la decisión 89/6 y ha solicitado información adicional al PNUD sobre diferentes actividades.

15. El Gobierno de Cuba está implantando unas MEPS y un sistema de etiquetado obligatorios y cuenta con el apoyo de la normativa y la aplicación por parte del Ministerio de Energía y Minas. Las MEPS se reevalúan cada 2 años y se hacen cumplir mediante resoluciones que obligan a cualquier importador y fabricante a certificar y evaluar las tecnologías en los centros creados por el país, incluida la obligatoriedad de incorporar una etiqueta de eficiencia energética a los equipos eléctricos de uso final para poder ser comercializados en el país. Las MEPS actuales sólo cubren la refrigeración doméstica y los climatizadores, y existe interés en establecer MEPS para diferentes sistemas de RAC. La información básica recopilada a través del proyecto de demostración se utilizará para elaborar MEPS para cámaras frigoríficas. La dependencia nacional del ozono (NOU) colaborará a tal efecto con el Ministerio de Energía y Minas.

16. La Secretaría debatió la inclusión de la tecnología HCFC-22 en el estudio comparativo y la eliminación de HCFC-22 asociada al proyecto de demostración, de conformidad con la decisión 89/6. El PNUD explicó que la propuesta de proyecto se centrará en las cámaras frigoríficas de HCFC-22 más utilizadas, con un volumen de hasta 40 m³. Sobre la base de la carga estimada de HCFC-22 de 8 kg por cámara, la eliminación directamente asociada al proyecto sería de 16 kg de HCFC-22. Se acordó que el análisis comparativo del rendimiento y el consumo energético de las cámaras frigoríficas mencionado en el apartado 11 incluirá también la tecnología HCFC-22.

17. La Secretaría señaló que ya existe cierto uso (62 unidades) de R-290 en el subsector de las cámaras frigoríficas. El PNUD explicó que durante muchos años Cuba ha estado convirtiendo las instalaciones que funcionaban con HCFC y HFC a hidrocarburos. Las cámaras frigoríficas que utilizan R-290 o R-600a proceden de la modernización de instalaciones existentes, no de instalaciones de nueva creación. La

eficiencia energética de las cámaras frigoríficas modernizadas puede no ser representativa para el estudio. La intención de la propuesta es instalar una cámara frigorífica diseñada desde el principio para trabajar con tecnología R-290. Los resultados también se difundirán para animar a otros usuarios a invertir en estas tecnologías en lugar de sustituir sus equipos al final de su vida útil por tecnología basada en HFC disponible en el mercado. El PNUD supervisará el rendimiento energético y los aspectos de seguridad (funcionamiento, reparación y mantenimiento) de las tecnologías y velará por que el servicio se preste de forma segura. La información recopilada se difundirá a través de las actividades previstas en el marco del PGEH para garantizar la adopción sostenible de estas tecnologías.

Acuerdo actualizado

18. Con vistas a la financiación de actividades adicionales para mantener la eficiencia energética en el sector de los servicios de refrigeración y el consiguiente nivel de financiación revisado, se ha actualizado el Acuerdo entre el Gobierno de Cuba y el Comité Ejecutivo. En concreto, se ha revisado el apéndice 2-A y se ha añadido el apartado 17 para indicar que el Acuerdo actualizado sustituye al alcanzado en la 86ª reunión, que figura en el anexo I del presente documento. El Acuerdo completo actualizado figurará como apéndice del informe final de la 94ª reunión.

Conclusión

19. El proyecto está concebido para fomentar el diseño y el funcionamiento ecoenergético de las cámaras frigoríficas, introduciendo al mismo tiempo tecnologías de bajo PCA. Se prevé que la ejecución de las actividades del proyecto genere un impacto positivo para la sostenibilidad medioambiental mediante la reducción del consumo de energía y la promoción de tecnologías de bajo PCA. El proyecto se ejecutará de forma integrada con la eliminación de HCFC y la reducción de HFC para optimizar los beneficios y ha incluido un componente de seguimiento y análisis comparativo con diferentes tecnologías para seguir actualizando las MEPS. Los resultados de la demostración se difundirán entre las principales partes interesadas para que puedan tomar decisiones con conocimiento de causa a la hora de optar por tecnologías de bajo PCA. La capacitación de técnicos en diseño y funcionamiento ecoenergéticos con sistemas de R-290 y CO2 está incluida en el proyecto para garantizar la sostenibilidad.

RECOMENDACIÓN

20. La Secretaría del Fondo recomienda la aprobación general del proyecto de actividades adicionales para la introducción de alternativas a los HCFC con bajo o nulo PCA y para el mantenimiento de la eficiencia energética en el sector de servicios de refrigeración en Cuba, y el correspondiente plan de ejecución de 2024 a 2027, con el nivel de financiación que figura en la tabla siguiente, en el entendimiento de que:

- (a) La Secretaría del Fondo ha actualizado el Acuerdo entre el Gobierno de Cuba y el Comité Ejecutivo, tal y como figura en el anexo I del presente documento, concretamente en el apéndice 2-A, basándose en el nivel de financiación revisado debido a la inclusión de financiación para actividades adicionales destinadas a mantener la eficiencia energética en el sector de servicios de refrigeración; y el párrafo 17 que se ha añadido para indicar que el Acuerdo actualizado sustituye al alcanzado en la 86ª reunión; y
- (b) Una vez finalizado el proyecto de demostración tecnológica incluido en la etapa II del PGEH, el PNUD presentará un informe final sobre la ejecución de este proyecto, de conformidad con la decisión 92/36(g).

	Título del proyecto	Financiación del proyecto (\$EUA)	Gastos de apoyo (\$EUA)	Organismo de ejecución
(a)	Actividades adicionales para la introducción de alternativas a los HCFC con un PCA bajo o nulo y para mantener la eficiencia energética en el sector de los servicios de refrigeración.	120 000	8 400	PNUD

Anexo I

TEXTO QUE DEBE INCLUIRSE EN EL ACUERDO ACTUALIZADO ENTRE EL GOBIERNO DE CUBA Y EL COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL PARA LA ELIMINACIÓN DEL CONSUMO DE HIDROCLOROFLUOROCARBURROS

(los cambios pertinentes están en negrita para facilitar la consulta)

17. Este Acuerdo actualizado sustituye al Acuerdo alcanzado entre el Gobierno de Cuba y el Comité Ejecutivo en la 86ª reunión del Comité Ejecutivo.

APÉNDICE 2-A: OBJETIVOS Y FINANCIAMIENTO

Fila	Particulares	2020	2021-2022	2023	2024	2025	2026-2027	2028	2029	2030	Total
1.1	Calendario de reducción de las sustancias del grupo I del anexo C del Protocolo de Montreal (toneladas PAO)	10.97	10.97	10.97	10.97	5.49	5.49	5.49	5.49	0	n/a
1.2	Consumo total máximo autorizado de sustancias del grupo I del anexo C (toneladas PAO)	10.97	10.97	10.97	10.97	5.49	5.49	5.49	5.49	0	n/a
2.1	Financiación acordada del organismo de ejecución de principal (PNUD) (\$EUA)	260 000	0	260 000	120 000	208 000	0	208 000	0	104 000	1 160 000
2.2	Gastos de apoyo al organismo de ejecución director (\$EUA)	18 200	0	18 200	8 400	14 560	0	14 560	0	7 280	81 200
3.1	Financiación total acordada (\$EUA)	278 200	0	278 200	128 400	222 560	0	222 560	0	111 280	1 241 200
4.1.1	Eliminación total convenida de HCFC-22 por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)										10,94
4.1.2	Eliminación de HCFC-22 a alcanzar en la etapa anterior (toneladas PAO)										3,31
4.1.3	Consumo admisible remanente para HCFC-22 (toneladas PAO)										0,00
4.2.1	Eliminación total convenida de HCFC-124 por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)										0,01
4.2.2	Eliminación de HCFC-124 a alcanzar en la etapa anterior (toneladas PAO)										0,00
4.2.3	Consumo admisible remanente para HCFC-124 (toneladas PAO)										0,00
4.3.1	Eliminación total convenida de HCFC-141b por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)										0,00
4.3.2	Eliminación de HCFC-141b que se logrará en la etapa anterior (toneladas PAO)										2,60
4.3.3	Consumo admisible remanente de HCFC-141b (toneladas PAO)										0,00
4.4.1	Eliminación total convenida de HCFC-142b por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)										0,02
4.4.2	Eliminación de HCFC-142b que se logrará en la etapa anterior (toneladas PAO)										0,00
4.4.3	Consumo admisible remanente de HCFC-142b (toneladas PAO)										0,00
4.5.1	Eliminación total de HCFC-141b presente en polioles premezclados importados por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)										0,00
4.5.2	Eliminación de HCFC-141b presente en polioles premezclados importados por lograr en la etapa previa (toneladas PAO)										13,35
4.5.3	Consumo admisible remanente de HCFC-141b contenido en polioles premezclados importados (toneladas PAO)										0,00