



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/48
24 de noviembre de 2024

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima quinta reunión
Montreal, 4 - 8 de diciembre de 2024
Punto 9 d) del orden del día provisional¹

PROPUESTAS DE PROYECTO: COLOMBIA

El presente documento contiene las observaciones y recomendación de la Secretaría sobre las siguientes propuestas de proyecto:

Reducción

- | | | |
|--|---------------------------|-------------------------------------|
| • Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali
(etapa I, primer tramo) | PNUD, Alemania y
PNUMA | Para
consideración
individual |
|--|---------------------------|-------------------------------------|

Eficiencia energética

- | | | |
|---|------|-------------------------------------|
| • Plan piloto para mantener y/o potenciar la eficiencia
energética de las tecnologías y equipos sustitutivos
durante la reducción de los HFC (actividades sin
inversión) | PNUD | Para
consideración
individual |
|---|------|-------------------------------------|

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/1.

Los documentos previos al período de sesiones del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal no van en perjuicio de las decisiones que el Comité pudiera adoptar después de la emisión de los mismos.

HOJA DE EVALUACIÓN - PROYECTOS PLURIANUALES

Colombia

TÍTULO DEL PROYECTO					ORGANISMO				
Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali (etapa I)					PNUD (principal), Alemania, PNUMA				
ÚLTIMOS DATOS DEL ARTÍCULO 7 (Anexo F)				Año: 2023	2.933,99 tm		6.206.292 tons. CO2 eq.		
DATOS DE CONSUMO SECTORIAL (TONS. DE CO2 EQUIVALENTE) Y ACTIVIDADES PREVISTAS									
	Aerosoles	Espuma	Extinción de incendios	Climatización y refrigeración				Solventes	Otros
				Fabricación			Servicio técnico		
				Refrigeración	Climatización	Total*			
Presentado (2023)	139.253	198.007	9.450			868.810	4.538.040		455.179**
Último informe PP (2023)		204.985	9.450			868.770	4.542.881		594.389***
Actividades etapa I PAK según acuerdo (Sí/No)	N	N	N			S	S		S****

* No se dispone del desglose del consumo para fines de fabricación.

** Incluye agentes de proceso (vidrio) (5.625 tons. CO₂ eq.) e instalación de equipos (449.554 tons. CO₂ eq.).

*** Incluye agentes de proceso (vidrio), instalación de equipos, y aerosoles (inhaladores de dosis medida).

**** La etapa I incluye actividades en el sector de instalación y montaje de equipos.

CONSUMO PROMEDIO DE HFC EN SERVICIO TÉCNICO, 2020-2022	2.399,16 tm	5.197.564 tons. CO ₂ eq.
--	-------------	-------------------------------------

DATOS DE CONSUMO BASE (tons. de CO ₂ eq.)	2020	2021	2022	Promedio 2020-2022
Consumo anual de HFC	5.064.307	5.086.999	9.242.759	6.464.688
65% de la base de comparación para HCFC				2.188.294
Base de comparación para HFC				8.652.982

CONSUMO ADMISIBLE PARA FINANCIAMIENTO	
Punto de partida para reducciones acumulativas sostenidas	Pendiente
Proyectos de inversión en reducción de HFC previamente aprobados	No
Reducciones acumulativas en proyectos anteriormente aprobados (tons. de CO ₂ eq.)	—

DATOS DEL PROYECTO SEGÚN LO CONVENIDO		2024*	2025	2026	2027	2028	2029	Total
Consumo (tons. de CO ₂ eq.)	Límites Protocolo de Montreal	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	7.787.684	—
	Máximo permitido	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	7.068.258	—
	Máximo permitido (%)	100	100	100	100	100	81,7	—
Montos recomendados en principio (USD)	PNUD	Costos proyecto	2.554.986	0	0	1.715.974	0	4.270.960
		Gastos de apoyo	178.849	0	0	120.118	0	298.967
	Alemania	Costos proyecto	258.825	0	0	109.900	0	368.725
		Gastos de apoyo	33.647	0	0	14.287	0	47.934
	PNUMA	Costos proyecto	0	0	0	50.000	0	50.000
		Gastos de apoyo	0	0	0	6.500	0	6.500
	Costo total del proyecto		2.813.811	0	0	1.875.874	0	4.689.685
	Total gastos de apoyo		212.496	0	0	140.905	0	353.401
	Financiamiento total		3.026.307	0	0	2.016.779	0	5.043.086

* Recomendado para aprobación en la presente reunión.

Reducción en el consumo remanente admisible para financiamiento de la etapa I, en tons. de CO ₂ eq.	1.584.724
--	-----------

Recomendación de la Secretaría:	Para consideración individual
---------------------------------	-------------------------------

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. El presente documento consta de las siguientes secciones:
 - I. Resumen de la propuesta original
 - II. Antecedentes: Estado de ejecución del plan de gestión para la eliminación de HCFC y anteriores proyectos relativos a los HFC
 - III. Consumo de HFC: Reseña de niveles de consumo, tendencias y uso sectorial en el país
 - IV. Etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali, según lo presentado: Estrategia transversal y plan de ejecución del primer tramo
 - V. Observaciones de la Secretaría, incluyendo el costo convenido de las actividades
 - VI. Recomendación

I. Resumen de la propuesta original

2. En nombre del Gobierno de Colombia, el PNUD, en calidad de principal organismo de ejecución, solicita financiamiento para la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali (PAK), por un total de USD 5.625.588, cifra consistente en USD 4.738.550 más gastos de apoyo de USD 331.699 para el PNUD, USD 441.450 más gastos de apoyo de USD 57.389 para el Gobierno de Alemania, y USD 50.000 más gastos de apoyo de USD 6.500 para el PNUMA, conforme a lo originalmente solicitado.²

3. La ejecución de la etapa I del PAK permitirá al Gobierno de Colombia cumplir con la meta de reducir el consumo base de HFC en un 15 por ciento al 1º de enero de 2029.

4. El primer tramo de la etapa I del PAK que se solicita en la presente reunión asciende a USD 3.365.852, cifra consistente en USD 2.813.130 más gastos de apoyo de USD 196.919 para el PNUD, USD 264.870 más gastos de apoyo de USD 34.433 para el Gobierno de Alemania, y USD 50.000 más gastos de apoyo de USD 6.500 para el PNUMA, conforme a lo originalmente solicitado, para el periodo comprendido entre enero de 2025 y diciembre de 2027.

II. Antecedentes

Estado de ejecución del PGEH

5. El Cuadro 1 resume el estado de ejecución del PGEH en Colombia a noviembre de 2024.

Cuadro 1. Estado de ejecución del PGEH

	Etapa I	Etapa II	Etapa III
PGEH aprobado o actualizado en las reuniones	62 ^a /66 ^a	75 ^a	88 ^a
Reducción respecto de la base de comparación	10% al año 2015	65% al año 2021	100% al año 2030
Costo total del proyecto (USD)	6.821.483	4.678.519	2.078.635
Fecha de término (real/prevista)	31 de diciembre de 2016	31 de diciembre de 2022	31 de diciembre de 2031

² Según nota del 24 de julio de 2024 dirigida al PNUD por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Estado de ejecución de anteriores proyectos relativos a los HFC

6. El Cuadro 2 reseña las actividades realizadas en Colombia con financiamiento del Fondo Multilateral en el marco de la Enmienda de Kigali.

Cuadro 2. Actividades relativas a proyectos anteriores

Reunión de aprobación	Proyecto	Organismo de ejecución	Costo (USD)	Fecha de término
75 ^a	Estudio de alternativas a las SAO	Alemania	65.000	Mar 2017
80 ^a	Actividades de apoyo a la reducción de los HFC	PNUD	250.000	Jun 2021

III. Consumo de HFCNiveles de consumo

7. Colombia importa HFC para uso en labores de mantenimiento y fabricación de equipos de refrigeración y climatización, producción de espuma de poliuretano, extinción de incendios, aerosoles y solventes. Las sustancias más consumidas en el año 2023 fueron HFC-134a (30,0% del total en tons. de CO₂ equivalente), R-507A (29,7%), R-410A (21,7%), R-404A (12,6%) y otros HFC (6,1%). El Cuadro 3 muestra el consumo de HFC informado a la Secretaría del Ozono en virtud del Artículo 7.

Cuadro 3. Consumo de HFC en Colombia (2019-2023, con datos del artículo 7)

HFC	PCA	2019	2020	2021	2022	2023
Toneladas métricas (tm)						
HFC-125	3.500	2,62	2,65	4,47	1,50	1,32
HFC-134a	1.430	1.483,29	1.265,41	1.249,47	1.797,59	1.302,00
HFC-152a	124	24,00	17,31	21,70	24,30	45,36
HFC-227ea	3.220	2,52	1,00	2,00	7,50	1,50
R-404A	3.922	188,30	138,45	135,81	412,81	199,57
R-407C	1.774	13,91	96,52	69,37	73,48	35,48
R-410A	2.088	594,88	455,37	393,42	880,38	645,06
R-417A	2.346	-	-	25,87	14,80	22,03
R-422D	2.729	7,00	23,54	32,28	45,17	14,70
R-437A	1.805	22,00	39,10	21,73	12,10	0,93
R-507A	3.985	259,30	350,31	360,33	661,11	463,16
CustMix-134	964	22,08	19,2	173,72	229,92	205,44
Otros*		7,78	13,77	1,98	7,82	-0,23
Total (tm)		2.627,68	2.422,63	2.492,15	4.168,48	2.936,32
Toneladas de CO₂ equivalente						
HFC-125	3.500	9.170	9.265	15.645	5.250	4.620
HFC-134a	1.430	2.121.105	1.809.529	1.786.742	2.570.554	1.861.860
HFC-152a	124	2.976	2.146	2.691	3.013	5.625
HFC-227ea	3.220	8.114	3.220	6.440	24.150	4.830
R-404A	3.922	738.437	542.938	532.592	1.618.876	782.634
R-407C	1.774	24.674	171.216	123.052	130.342	62.936
R-410A	2.088	1.241.812	950.581	821.264	1.837.793	1.346.563
R-417A	2.346	-	-	60.691	34.721	51.682
R-422D	2.729	19.103	64.248	88.091	123.267	40.116
R-437A	1.805	39.711	70.572	39.224	21.841	1.679
R-507A	3.985	1.033.311	1.395.981	1.435.915	2.634.523	1.845.693
CustMix-134	964	21.281	18.505	167.435	221.601	198.007
Otros*		10.657	26.107	7.217	16.829	47
Total (tons. de CO₂ eq.)		5.270,350	5.064,307	5.086,999	9.242,759	6.206,292

* HFC-32, HFC-236fa, R-407F, R-413A, R-422A, R-438A, R-448A, R-449A, R-452A, R-454C, R-508B, R-513A, CustMix-262, CustMix-269 y CustMix-315.

Nivel base de HFC establecido

8. El Gobierno de Colombia ha informado los datos del artículo 7 para el período 2020-2022. Como se muestra en el Cuadro 4, el nivel base de consumo de HFC se estableció en 8.652.982 toneladas de CO₂ equivalente a través de sumar el 65 por ciento de la base de comparación para HCFC (expresado en tons. de CO₂ equivalente) al consumo promedio de HFC en el período 2020-2022.

Cuadro 4. Cálculo de la base de comparación de HFC para Colombia (tons. de CO₂ equivalente)

Cálculo de la base de comparación	2020	2021	2022
Consumo anual de HFC	5.064.307	5.086,999	9.242,759
Consumo promedio de HFC en el período 2020-2022	6.464.688		
65% de la base de comparación para HCFC	2.188.294		
Base de comparación para HFC	8.652.982		

Informe de ejecución del programa país

9. El consumo sectorial de HFC declarado por Colombia en el informe de ejecución del programa país 2023 concuerda con lo notificado en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal.

10. Colombia actualizó los datos del programa país 2022 a fin de reflejar la exportación de una mezcla de 93% HFC-365mfc y 7% HFC-227ea contenida en polioles premezclados (no en estado puro). El producto exportado no forma parte del consumo de HFC calculado por el país conforme al artículo 7.

Tendencias de consumo

11. El consumo de HFC muestra una tendencia general al crecimiento. En 2020-2021 el consumo disminuyó temporalmente debido a los efectos de la pandemia en la cadena de suministro global y a la baja en las necesidades de mantenimiento de equipos. El mayor consumo en 2022 y posterior caída en 2023 se analizan en más detalle en el párrafo 59.

12. Aunque Colombia informa consumir 28 distintos tipos y mezclas de HFC, en toneladas de CO₂ equivalente cuatro (HFC-134a, R-404A, R-410A y R-507A) representan el 93 por ciento. Por su alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA) y mayor importación en los últimos años, el R-507A es el producto que más impacto ha tenido en el crecimiento medido en toneladas de CO₂ equivalente.

Consumo sectorial

13. El consumo de HFC se concentra en los sectores de servicio técnico, manufactura, instalación y montaje de equipos, espuma de poliuretano, agentes de proceso, solventes, extinción de incendios, y aerosoles para uso comercial y en inhaladores de dosis medida. Alrededor del 72 por ciento se utiliza en servicio técnico, 23 por ciento en fabricación, y el 5 por ciento restante en instalación y montaje.

14. En cuanto a servicio técnico, los HFC se utilizan principalmente en los subsectores de aire acondicionado vehicular (23,8% en tm y 16,1% en tons. de CO₂ eq.) y climatización residencial (16,4% en tm y 16,2% en tons. de CO₂ eq.), seguidos por los subsectores que se indica en los Cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. Consumo sectorial de HFC en Colombia, en tm (2023)

Sector	HFC-134a	R-404A	R-410A	R-507A	HFC-365mfc / HFC-227ea*	Otros**	Total	%
Fabricación								
Refrigeración y climatización	125,50	39,92	34,19	115,79	-	-	315,40	10,7
Espumas de poliuretano	-	-	-	-	205,44	-	205,44	7,0
Aerosoles	97,38	-	-	-	-	-	97,38	3,3
Extinción de incendios	-	-	-	-	-	2,82	2,82	0,1
Procesamiento de vidrios	-	-	-	-	-	45,36	45,36	1,5
Subtotal fabricación	222,88	39,92	34,19	115,79	205,44	48,18	666,40	22,7
Servicio técnico de refrigeración y climatización								
Subsectores de refrigeración								
Uso doméstico	205,68	-	-	-	-	0,50	206,18	7,0
Comercial	79,28	81,24	-	111,64	-	20,93	293,09	10,0
Industrial	55,71	44,83	1,96	172,68	-	5,59	280,77	9,6
Transporte	18,09	10,71	2,86	0,96	-	-	32,62	1,1
Subsectores de climatización								
Residencial	-	-	481,27	-	-	-	481,27	16,4
Móvil	700,15	-	-	-	-	-	700,15	23,8
Comercial	6,58	-	80,54	-	-	47,03	134,15	4,6
Subtotal servicio técnico	1.065,49	136,78	566,63	285,28	-	74,05	2.128,23	72,4
Instalación de equipos	14,95	21,95	44,51	62,53	-	-	143,94	4,9
Total	1.303,32	198,65	645,33	463,60	205,44	122,23	2.938,57	100

* Mezcla de HFC compuesta por un 93% HFC-365mfc y 7% HFC-227ea.

** HFC-125, HFC-225ea, HFC-152a, R-407C, R-417A, R422D, R-437A, R-449A, R-454C, R-508B, CustMix-269 (HFC-125 (24%); HFC-236fa (40%); HFC-23 (10%); PFC-14 (20%); R-740 (6%)), CustMix-315 (HFC-125 (14%); HFC-245fa (40%); HFC-23 (20%); PFC-14 (20%); R-740 (6%)).

Cuadro 6. Consumo sectorial de HFC en Colombia, en toneladas de CO₂ equivalente (2023)

Sector	HFC-134a	R-404A	R-410A	R-507A	HFC-365mfc / HFC-227ea	Otros	Total	%
Fabricación								
Refrigeración y climatización	179.465	156.550	71.372	461.423	-	-	868.810	14,0
Espumas de poliuretano	-	-	-	-	198.007	-	198.007	3,2
Aerosoles	139.253	-	-	-	-	-	139.253	2,2
Extinción de incendios	-	-	-	-	-	9.450	9.450	0,2
Procesamiento de vidrios	-	-	-	-	-	5.625	5.625	0,1
Subtotal fabricación	318.718	156.550	71.372	461.423	198.007	15.075	1.221.145	19,7
Servicio técnico de refrigeración y climatización								
Subsectores de refrigeración								
Uso doméstico	294.122	-	-	-	-	903	295.025	4,8
Comercial	113.370	318.591	-	444.885	-	47.607	924.453	14,9
Industrial	79.665	175.805	4.092	688.130	-	15.969	963.661	15,5
Transporte	25.869	42.000	5.970	3.826	-	-	77.665	1,3
Subsectores de climatización								
Residencial	-	-	1.004.651	-	-	-	1.004.651	16,2
Móvil	1.001.215	-	-	-	-	-	1.001.215	16,1
Comercial	9.409	-	168.127	-	-	93.834	271.371	4,4
Subtotal servicio técnico	1.523.651	536.396	1.182.840	1.136.841	-	158.312	4.538.040	73,1
Instalación de equipos	21.379	86.079	92.915	249.182	-	-	449.554	7,2
Total	1.863.748	779.026	1.347.126	1.847.446	198.007	173.387	6.208.740	100

*Sector manufacturero**Fabricación de equipos de refrigeración y climatización residencial*

15. El país utiliza HFC en la fabricación de equipos de refrigeración y climatización. Existe un número indeterminado de fabricantes de equipos autónomos de refrigeración comercial, de los cuales 27 se convertirán a alternativas durante la etapa I. La fabricación e importación de refrigeradores domésticos a base de HFC-134a se prohíbe desde 2022, año en que el sector se convirtió al isobutano (R-600a).

Espumas de poliuretano

16. Los proveedores de sistemas utilizan una mezcla compuesta por un 93% HFC-365mfc y 7% HFC-227ea como agente espumante en la fabricación de polioles totalmente formulados que utilizan en distintas áreas las pequeñas empresas nacionales que no cambiaron sus procesos productivos a HFO durante el PGEH. Una parte menor pero importante se exporta a países de la región. El producto importado en bruto para la fabricación de polioles se contabiliza como consumo del país, no así cuando forma parte de polioles totalmente formulados importados y exportados.

Solventes y agentes de proceso

17. Si bien el sector solventes consume HFC, la cifra varía y en 2023 se informa consumo cero. Aunque se determinó que una empresa utiliza HFC-152a como agente de procesos en la producción de vidrios, se trata de un producto de bajo PCA (124) cuya sustitución en este caso no es prioritaria. El país seguirá vigilando el uso y atento a posibles tecnologías alternativas.

Extinción de incendios

18. Los agentes extintores más utilizados en Colombia son agua, espuma física, polvos extintores, CO₂ e hidrocarburos halogenados, productos todos que fueron reemplazados por alternativas (HCFC-123, HCFC-141b, HFC-227ea y HFC-125) desde que en 2010 se prohibiera la importación de halones. Cabe destacar que el país no fabrica extintores con agentes limpios y que los cilindros, válvulas y agentes de limpieza se importan y arman para su comercialización. El país informa que el 60 por ciento de los HFC para extinción de incendios que ingresan en estado puro se utilizan en equipos nuevos y el 40 por ciento restante en mantenimiento y recarga de equipos instalados. En 2023 se importaron exclusivamente HFC-125 y HFC-227ea.

Aerosoles

19. El uso de HFC en aerosol se limita a propulsores utilizados en la industria farmacéutica, en particular el HFC-134a de grado farmacéutico, el que se ocupa en la fabricación de inhaladores de dosis medida, principalmente a través de una empresa que los distribuye a nivel institucional y comercial. Aunque la producción de inhaladores ha aumentado en general desde 2020, la importación de HFC-134a ha fluctuado durante el último quinquenio, observándose en 2021 un descenso significativo y en 2023 un retorno a las cifras de importación pre-pandemia.

Servicio técnico de equipos de refrigeración y climatización

20. Se estima que en el sector de servicio técnico de Colombia operan entre 12.000 y 20.000 técnicos que utilizan HFC. El Gobierno no dispone de datos precisos sobre el número de técnicos o de talleres existentes en el país. El número de talleres de servicio de aire acondicionado vehicular se estima en 320.

21. El país cuenta con un sistema de acreditación voluntaria en base a competencias técnicas. Quien autoriza a las instituciones acreditadoras es el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC); el único organismo que actualmente cumple esta función es el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Servicio técnico de refrigeración residencial, comercial, industrial y de transporte

22. A partir de 2022, año en que se prohibió la fabricación e importación de refrigeradores domésticos a base de HFC-134a, este producto se ha importado sólo para dar servicio técnico al parque de artefactos existentes. Aunque el principal sucedáneo es el R-600a, también se han importado refrigeradores a base de R-437A. De los 16,6 millones de refrigeradores instalados al año 2023, el 50,7 por ciento utiliza R-600a, el 49,2 por ciento R-134a y el resto R-437A. Se prevé que la demanda de HFC-134a para refrigeración residencial disminuya gradualmente y que alrededor del año 2034 haya sido reemplazada completamente por el R-600a.

23. Con ocho distintos productos informados, el subsector de refrigeración comercial es el más diverso del país en materia de refrigerantes y tecnologías. En equipos autónomos y de condensación y hieleras, los más utilizados son el R-507A, el R-404A y el R-134a. La tendencia actual es hacia una rápida expansión del R-507A y el R-134a y a un crecimiento algo más lento del R-404A, tendencia cuya evolución dependerá de las políticas nacionales y de las tecnologías emergentes de bajo PCA. Entre los subsectores de mayor consumo se cuentan los refrigeradores comerciales e industriales emplazados en hoteles, restaurantes, supermercados y grandes almacenes; los sectores de logística y cadena de frío, en especial los equipos de refrigeración utilizados en centros de acopio y vehículos refrigerados; los sistemas de refrigeración utilizados en centros de datos y servidores corporativos, y aeropuertos y bancos.

24. La refrigeración industrial incluye actividades de producción agroindustrial caracterizadas por equipos comerciales e industriales emplazados en plantas faenadoras de aves y ganado vacuno y porcino; en el sector de piscicultura, acuicultura y camaronicultura; en plantas elaboradoras de productos lácteos; en plantas de producción de cerveza, licores, gaseosas, jugos y agua embotellada y unidades emplazadas en plantaciones de flores. Entre los demás usuarios se destacan las empresas de telecomunicaciones y generadoras de electricidad, la industria petrolífera y otros. Se informa el uso de nueve distintos refrigerantes en climatizadores comerciales, refrigeradores de procesos y equipos industriales de condensación, siendo los más utilizados el R-507A, el R-134a y el R-404A.

25. En transporte refrigerado, los HFC se usan exclusivamente en camiones y remolques refrigerados.

Servicio técnico de climatización residencial y comercial

26. Del total de R-410A utilizado para servicio técnico de climatización residencial, los equipos de dos bloques representan el 86,4 por ciento, los autónomos un 8,7 por ciento, y los de doble conducto un 4,9 por ciento. En el subsector de climatización comercial se informa el consumo de cinco distintos refrigerantes, principalmente el R-410A en equipos multibloque (50,6%), de doble conducto (24,8%), de dos bloques (17,4%) y de doble conducto para azoteas (7,2%).

Servicio técnico de climatización vehicular

27. El aire acondicionado vehicular representa el 95,5 por ciento del consumo total del subsector. El restante 4,5 por ciento corresponde a equipos utilizados en vehículos mayores.

Subsector de empresas nacionales de instalación y montaje

28. Existen en el país 2.686 empresas de instalación y montaje, 81 de las cuales se especializan en sistemas y equipos de refrigeración industrial y comercial. Un estudio sobre equipos y sistemas en uso realizado como parte de la estrategia nacional para el sector supermercadista (supermercados mayoristas, pequeños, grandes e hipermercados) reveló que los más comunes son los equipos de condensación y los sistemas de refrigeración centralizados y distribuidos. En la etapa I las siete empresas con la mayor participación en el mercado de montaje en supermercados recibirán fondos para la reducción de los HFC

de alto PCA. Dado que hasta el año 2022 el consumo de HFC en este subsector se asimilaba a servicio técnico, los datos son limitados.

IV. Etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali, según lo presentado

Marco reglamentario, normativo e institucional

29. Colombia ha ratificado todas las enmiendas al Protocolo de Montreal, incluyendo la Enmienda de Kigali (25 de febrero de 2021). Para el cumplimiento de estos compromisos, la Unidad Técnica Ozono (UTO) de la Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana (DAASU) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible trabaja en coordinación y colaboración con las distintas instituciones nacionales en apoyo de las estrategias de reducción y eliminación del consumo de SAO.

30. Los principales participantes en la implementación del PGEH seguirán colaborando para la ejecución del PAK. Se destacan entre ellos el Ministerio de Relaciones Exteriores, ente que coordina la participación de Colombia en las reuniones, informa a la Secretaría del Ozono el consumo anual de SAO y realiza actividades de divulgación e intercambio de información sobre temas específicos; y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a cargo de controlar el comercio de SAO y del intercambio de información, revisión e implementación de procedimientos y revisión de datos sobre importación y exportación de SAO y equipos regulados. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, por su parte, informa la importación y exportación de SAO, es un actor clave en el control del ingreso de SAO y materiales y equipos relacionados, y trabaja con la UTO en determinar la necesidad y diseño de subpartidas arancelarias sobre SAO. El SENA aplica las normas de competencia laboral y apoya el proyecto de acreditación técnica y la estrategia de recuperación, reciclaje y regeneración de refrigerantes, y cuenta actualmente con la posibilidad de implementar algunos centros de regeneración de refrigerantes.

31. El país controla la importación de HFC en base a las licencias ambientales contempladas en la Ley 99 del año 1993, instrumento que establece que las sustancias controladas por convenciones internacionales, como los HFC en la Enmienda de Kigali, están sujetas a una licencia de importación.

32. La Resolución 0130 del 7 de febrero de 2024 fija normas para la importación de HFC y define cuotas anuales según el volumen importado en toneladas de CO₂ equivalente durante los años de referencia, lo que permite importar más toneladas métricas de refrigerantes de bajo PCA. A futuro, Colombia tiene previsto fijar las cuotas según el consumo máximo permitido convenido menos una reserva para imprevistos del 5 por ciento. Las cuotas de importación se distribuyen entre el Grupo 1, compuesto por los actuales importadores de HFC (75% del consumo total); el Grupo 2, compuesto por importadores de HCFC (10%) y el Grupo 3, compuesto por importadores con licencia ambiental que no hayan importado HFC en el periodo de referencia (10%); incluye aquellos con licencias ambientales emitidas al 1° de enero de 2023. El volumen en toneladas de CO₂ equivalente correspondiente a este grupo se distribuirá en proporción al número de importadores que expresen interés ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. El volumen que se asigne a cada importador no podrá superar el 25 por ciento de la cuota grupal.

33. El Plan de Acción Indicativo (PAI), parte del Programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales (PROURE) adoptado en 2022 por el Ministerio de Minas y Energía, establece la continuación, reforzamiento e implementación de las iniciativas sobre etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética para equipos, vehículos y edificios. En el marco de las medidas de mitigación adecuadas al país, Colombia aplica normas mínimas de eficiencia energética a los refrigeradores domésticos pero no así a la refrigeración comercial. Esto último se considera prioritario y es la principal actividad del plan piloto de eficiencia energética que se presenta en esta reunión.

Estrategia de reducción - etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali

Estrategia transversal

34. La etapa I se propone reducir el consumo de HFC en un 15 por ciento respecto de la base de referencia para cumplimiento a través de la conversión de 27 fabricantes de equipos autónomos de refrigeración comercial y de un subproyecto destinado a reducir la demanda en la instalación y montaje de sistemas para supermercados. Entre las actividades sin inversión se cuentan medidas reglamentarias de reforzamiento del marco jurídico y fortalecimiento de las capacidades aduaneras; el reforzamiento del sector de servicio técnico de aire acondicionado vehicular a través del fortalecimiento de capacidades técnicas, la mejora de la infraestructura de capacitación, el apoyo a la red de recuperación, reciclaje y regeneración de refrigerantes, y campañas de sensibilización. La política operativa sobre integración de la perspectiva de género se incorporará a todas las actividades del proyecto. A cargo del seguimiento y supervisión estará la ONO, en coordinación con el PNUD.

Reducciones propuestas

35. Para proyectar el consumo futuro de HFC en el sector de servicio técnico de refrigeración y climatización, el PNUD utilizó un modelo matemático desarrollado por la GIZ en base a los equipos instalados por sector y subsector al año 2015. El modelo analiza la pérdida de refrigerante en equipos y sistemas de refrigeración y climatización conforme a la experiencia nacional e internacional, y considera la importación y exportación de equipos y sustancias a base de HFC y la sustitución de refrigerantes utilizados en labores de servicio técnico. El modelo estimó un crecimiento anual del 1,5 al 3,2 por ciento en el parque de equipos en base al marco fiscal de mediano plazo fijado en 2023 por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia, proyectando que, bajo condiciones normales, el consumo en el sector de servicio técnico crecerá de 3.287.628 toneladas de CO₂ equivalente en 2020 a 5.940.528 toneladas de CO₂ equivalente en el año 2029. Aunque se esperaba que en un escenario normal el consumo de HFC creciera además en otros sectores, el estudio no entrega una descripción cuantitativa al respecto.

36. Considerando las actividades a realizar en el marco del PAK, la reducción de 1.297.723 toneladas de CO₂ equivalente que propone el PNUD permitiría reducir el consumo nacional de HFC en un 15 por ciento respecto de la base de comparación para cumplimiento.

Actividades propuestas

Reconversión de fabricantes de refrigeradores comerciales

37. Para la etapa I se propone un subproyecto orientado a que 27 fabricantes de equipos autónomos de refrigeración comercial reemplacen el consumo de HFC-134a, R-404A y R-507A por R-290. En un caso, parte de la empresa se convertirá además a CO₂. El subproyecto, que abarca a todos los grandes y medianos fabricantes de equipos autónomos y a muchas pequeñas y medianas empresas, prevé, según se muestra en el Cuadro 7, una eliminación total de 81,93 tm (285.880 tons. de CO₂ equivalente). Las restantes 233,47 tm utilizadas en la fabricación de equipos se eliminarán en una etapa posterior.

38. Cada empresa recibirá asistencia y equipos técnicos según sus necesidades, a un costo total propuesto de USD 1.457.000 para el PNUD. No se pedirán sobrecostos de operación.

Cuadro 7. Sobrecostos de capital para el subproyecto de fabricación de refrigeradores comerciales

Empresa	HFC	Consumo (tm)	Consumo (tons. CO2 eq.)	Costo (USD)
Fagor	HFC-134a	0,00	4	36.900
	R-507A	0,47	1.859	
Imbera*	HFC-134a	0,97	1.386	24.000
	R-404A	0,25	963	
Inducol*	R-404A	0,73	2.857	24.000
Supernordico	HFC-134a	0,55	789	47.900
	R-404A	0,01	31	
	R-507A	0,48	1.909	
Tecnofrio	HFC-134a	0,73	1.037	47.900
	R-507A	0,38	1.514	
Weston*	HFC-134a	0,45	644	385.500
	R-404A	0,81	3.176	
	R-507A	56,99	227.117	
Wonder*	HFC-134a	0,01	10	20.000
	R-404A	0,12	465	
20 microempresas**	HFC-134a	13,00	18.590	738.000
	R-404A	6,00	23.530	
<i>Asistencia técnica</i>		—	—	132.800
Total		81,93	285.880	1.457.000

* También fabrica con R-290.

** Consumo promedio de 0,95 tm.

39. Weston, empresa que consume HFC e hidrocarburos (R-290) en la fabricación de equipos autónomos de refrigeración comercial, muestra además un consumo notablemente elevado de R-507A. Entre el 25 y el 30 por ciento de los equipos que fabrica son gran tamaño y se convertirán a CO₂; el resto se convertirá a R-290. El monto solicitado de USD 385.500 incluye un completo paquete para fabricación de hidrocarburos (cargador de R-290, controlador electrónico de vacío, estación de soldadura, detector industrial de fugas, ventilador, conductos de ventilación, accesorios y repuestos, más instalación y capacitación), un paquete completo para fabricación de CO₂ (cargador de CO₂, detector industrial de fugas, herramientas para tuberías de acero inoxidable, pruebas de presión y separación de seguridad), seguridad para almacenamiento y carga, equipos y herramientas de soldadura ultrasónica, orientación para el diseño de productos y el replanteo de la planta, y una completa auditoría de seguridad.

40. Wonder, Inducol e Imbera, empresas que ya fabrican con R-290 y/o R-600a además de HFC, solicitan financiamiento para una asistencia técnica adicional que les permita terminar la conversión (diseño de productos, mejoras de seguridad) y fabricar equipos con una carga de refrigerante superior a 150 g, para lo cual no necesitarán equipamiento adicional. El costo propuesto más bajo corresponde a Wonder (USD 20.000), cifra que cubre orientación para el diseño de productos y una completa auditoría de seguridad; Inducol e Imbera piden lo mismo más la actualización de los sistemas de seguridad conforme a las normas de trabajo en atmósferas explosivas (ATEX).

41. Los costos para las restantes empresas (Fagor, Supernordico, Tecnofrio y las 20 microempresas) incluyen un paquete menor para fabricación de hidrocarburos (sistema de control y extracción de gases, manómetro electrónico con mangueras, juego de mangueras de descarga, herramientas de sellado Lokring, estación de recuperación, bomba de vacío, detectores de fugas, lavado de nitrógeno, balanza de carga, e instalación y capacitación), más orientación sobre diseño de productos y replanteo de la planta. Supernordico y Tecnofrio necesitan además una auditoría de seguridad.

42. El total de la asistencia técnica (USD 132.800) se repartirá entre todas las empresas y cubre asesorías internacionales (USD 40.800), asesorías nacionales (USD 72.000) y transporte (USD 20.000).

43. Una vez terminadas las conversiones, Colombia tiene previsto prohibir la fabricación e importación de equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC-134a, R-404A y R-507A a partir del 1º de enero de 2030.

Apoyo a las empresas de instalación y montaje de refrigeración comercial

44. La asistencia técnica y apoyo en materia de equipamiento para reducir el uso de HFC que contempla este subproyecto apunta a fortalecer a las siete empresas de montaje que representan cerca del 90 por ciento del mercado de equipos de condensación y sistemas de refrigeración centralizados y distribuidos para supermercados. Se espera eliminar 78,00 tm (305.760 tons. de CO₂ equivalente) de R-404A y R-507A y sustituirlos por R-290 en sistemas de capacidad menor a 50 kW³ y por CO₂ en sistemas mayores a 50 kW; dependiendo de sus necesidades, los usuarios finales también podrán utilizar HFC de bajo PCA (< 300). Esta iniciativa complementa otros proyectos similares en el país y se apoya en la estrategia nacional para el subsector supermercadista.

45. Cada empresa recibirá asistencia técnica en los ámbitos de instalación, normas de seguridad, equipos y proveedores, licencias de software y selección de componentes. Tres de las mayores consumidoras de HFC recibirán un cargador de R-290 con portacilindros y sensores de gas; controlador electrónico de vacío; estación de soldadura; detector industrial de fugas, y ventilador y controles. Las restantes tres empresas de menor consumo recibirán un cargador de refrigerante móvil con máquina recuperadora, bomba de vacío, balanza de carga y sistema de medición de presión y vacío. Además, dado que las tres empresas mayores instalan y montan sistemas de más de 50 kW, cada una recibirá un cargador de CO₂. Todas las empresas recibirán además un instrumento de medición del rendimiento del sistema instalado; un detector portátil de fugas y una herramienta para soldar o unir en frío, lo que arroja un costo total de USD 926.600 para el PNUD, según se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Costo del subproyecto de instalación y montaje en siete empresas, según lo presentado

Descripción	Costo (USD)
Suministro de equipos	
Tres empresas mayores con sistemas de refrigerante de menos de 50 kW (R-290): Cargador de gas R-290 con portacilindros y sensores de gas; controlador electrónico de vacío; estación de soldadura; detector industrial de fugas; ventilador y controles	307.500
Tres empresas mayores con sistemas de refrigerantes de más de 50 kW (CO ₂): cargador de CO ₂	270.000
Cuatro empresas menores: Estación móvil de carga de refrigerante	50.000
Todas las empresas: Instrumento de medición del rendimiento del sistema instalado; detector portátil de fugas y herramienta para soldar o unir en frío	51.100
Subtotal	678.600
Asistencia y capacitación técnica	
Asistencia técnica para siete empresas: Contempla diseño y selección de componentes, seguridad y optimización del rendimiento	165.000
Licencia actualizada de software para diseño del sistema de refrigeración y capacitación en su uso a siete empresas	63.000
Cuatro actividades de capacitación y sensibilización con usuarios finales supermercadistas	12.000
Dos reuniones informativas con proveedores para desarrollar la cadena de suministro	8.000
Subtotal	248.000
Total	926.600

Fortalecimiento del marco jurídico

46. El reforzamiento del marco regulatorio en la etapa I se orientará a velar por la sustentabilidad de la eliminación de HFC. Se evaluarán la actual normativa de importación y exportación de HFC y de equipos y productos que los contengan, así como las restricciones o prohibiciones que será necesario imponer o

³ Equivale aproximadamente a 14,2 toneladas de refrigeración.

actualizar. También se realizará un estudio sobre normas técnicas para la eficiencia energética y uso de refrigerantes inflamables, tóxicos y de alta presión en equipos de refrigeración y climatización (PNUD) (USD 54.000).

47. Se apoyará el control de los HFC y de los equipos que los utilizan mediante el reforzamiento de la capacidad de las autoridades aduaneras y nacionales. El costo de las actividades asciende a USD 216.000 e incluye:

- a) Suministrar equipos analíticos (identificadores, cromatógrafos y viscosímetros) y capacitar en su uso a laboratorios aduaneros (PNUD) (USD 40.000);
- b) Apoyar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el desarrollo de una aplicación móvil que permita optimizar el control y gestión de las cuotas de importación de HFC (PNUD) (USD 70.000);
- c) Realizar un análisis de los refrigerantes a base de HFC y polioles disponibles en el país a fin de determinar la necesidad de adoptar otras medidas de control (PNUMA) (USD 40.000).
- d) Coordinación entre Gobierno, organizaciones no gubernamentales e industria para implementar medidas de control: consultorías internacionales (PNUMA) (USD 10.000), consultorías nacionales (PNUD) (USD 41.000) y talleres y reuniones (PNUD) (USD 15.000).

Servicio técnico de refrigeración y climatización

48. Las actividades sectoriales propuestas apuntan a fortalecer la capacidad y las redes existentes en el país, e incluyen apoyo al subsector de aire acondicionado vehicular. Se incluyen aquí dos componentes adicionales en apoyo de la integración de la perspectiva de género y fomento de la implementación de proyectos similares. El costo de las actividades asciende a USD 2.100.950, cifra que contempla:

- a) *Fortalecimiento de la infraestructura de los institutos de capacitación (Alemania) (USD 145.250):* Hacer un inventario del equipamiento de las instituciones de formación, priorizando las que necesiten equipos y herramientas de manejo de HFC y sus alternativas (USD 12.300); determinar las necesidades técnicas y suministrar herramientas y equipamiento⁴ a cinco instituciones de formación prioritarias (USD 41.400); suministrar un módulo portátil de capacitación y herramientas para equipos que utilicen refrigerantes inflamables a sedes apartadas del SENA (USD 69.500); desarrollar una estrategia de mantención de la infraestructura reforzada (USD 22.050);
- b) *Fortalecimiento de la capacitación y acreditación de instructores y evaluadores (Alemania) (USD 170.900):* Desarrollar un programa de capacitación en manejo de HFC y uso sostenible de alternativas de bajo o nulo PCA compuesto por cursos especializados de formación de capacitadores y evaluadores (USD 92.000); formar a 120 capacitadores y evaluadores en el marco del nuevo programa durante un período de cuatro años (USD 78.900);
- c) *Fortalecer la capacitación y acreditación de técnicos (Alemania) (USD 125.300):* Desarrollar un curso especializado sobre mantenimiento de climatización vehicular y transporte refrigerado (USD 10.300); actualizar las normas de competencia sectorial del

⁴ Bomba de vacío, vacuómetro, manómetro de cuatro vías con mangueras, balanza de carga, termómetro, unidad de recuperación, extractor de núcleos de válvulas, válvula de perforación, adaptador de conexiones, cortatubos, desbarbador de tubos, juego de expansores de tubos, dobladoras de tubos, multímetro de pinza, destornilladores y alicates. Tres instituciones recibirán además un juego de engarzadoras de conexión manuales.

SENA sobre refrigerantes HFC, inflamables y de alta presión (USD 40.000) y realizar un estudio de factibilidad sobre el uso de instituciones del sector privado para la acreditación de normas de competencia en refrigeración y climatización (USD 75.000);

- d) *Fomento de la capacitación y acreditación de técnicos (PNUD) (USD 210.000)*: Hacer una campaña de sensibilización orientada a estudiantes de secundaria, aprendices y personal técnico sobre procesos de formación, acreditación y reconocimiento de experiencias previas, así como sobre oportunidades de empleo en el sector (USD 50.000); desarrollar un programa de capacitación y acreditación con instituciones educativas nacionales a aplicar en 20 ciudades y que contempla cursos de manejo de HFC y refrigerantes inflamables y cursos que utilicen el módulo portátil de capacitación en sistemas de refrigeración residencial y comercial (USD 130.000); desarrollar alianzas para la implementación de un plan piloto de formación en refrigeración y climatización para estudiantes de secundaria (USD 30.000);
- e) *Apoyar las buenas prácticas de servicio técnico en aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado (PNUD) (USD 192.500)*: Elaborar un informe de caracterización del subsector de servicio de aire acondicionado vehicular del país, incluyendo un inventario de refrigerantes, contrapartes y talleres (USD 25.000); entregar herramientas y equipamiento⁵ de manejo de HFC y HFO en sistemas de aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado a 32 talleres seleccionados (USD 155.000) y realizar diez talleres para formar a 200 técnicos en buenas prácticas de manejo de HFC y HFO en sistemas de aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado (USD 12.500);
- f) *Mejorar la capacidad de la red de recuperación, reciclaje y regeneración (PNUD) (USD 412.000)*: Suministrar máquinas de regeneración de HFC y sus mezclas a cuatro (de cinco) centros de regeneración, actualizar el software y los cromatógrafos de cada centro y entregar diez identificadores de refrigerantes a centros de acopio seleccionados (USD 219.000); realizar 10 talleres sobre recuperación de mezclas de HFC y desarrollar un estudio de caso y un prototipo de sistema de separación para la recuperación y reutilización de mezclas zeotrópicas de HFC (USD 95.000); fortalecer las comunicaciones de la red de recuperación, reciclaje y regeneración mediante diez campañas de identificación y acopio de HFC, mantenimiento y actualización del sistema operativo de gestión de refrigerantes y aplicación móvil, y cinco reuniones del comité técnico sobre fortalecimiento de la recuperación de HFC en el país (USD 98.000);
- g) *Asistencia técnica para la transición a tecnologías alternativas (PNUD) (USD 565.000)*: Formular estrategias nacionales para reducir el impacto ambiental y mejorar el consumo energético de los sistemas y equipos de refrigeración utilizados en la cadena de frío de los sectores alimentario, salud y agroindustrial (USD 190.000); realizar seis estudios técnicos en el sector de refrigeración industrial y comercial sobre la transición a tecnologías de refrigeración ecoenergéticas, libres de HFC y de bajo PCA y elaborar tres documentos de resultados (USD 300.000); realizar seis eventos de difusión de los resultados de las actividades y experiencias recogidas (USD 75.000);
- h) *Sensibilización pública (PNUD) (USD 50.000)*: Llevar a cabo cuatro campañas digitales orientadas a sensibilizar a todos los sectores sobre las medidas e importancia del Protocolo de Montreal y de reducir los HFC (USD 20.000); promover tecnologías ecoenergéticas de bajo PCA entre los usuarios finales sectoriales y públicos a través de campañas digitales, medios impresos y encuestas de impacto (USD 30.000);

⁵ Contempla 21 juegos básicos de aire acondicionado vehicular (manómetro de servicio, máquina de recuperación y reciclaje, cilindros de recuperación de 30 y 100 lbs., detector de fugas, vacuómetro, accesorios y válvulas, balanza de carga, bomba de vacío, termómetro infrarrojo y antiparras y guantes de seguridad) y 11 juegos intermedios (máquina de recuperación, reciclaje y recarga automática con accesorios y juego de válvulas, cilindros de recuperación de 30 y 100 lbs., detector de fugas, termómetro infrarrojo y antiparras y guantes de seguridad).

- i) *Integración de la perspectiva de género (PNUD) (USD 200.000)*: Contratar a una experta y realizar una evaluación de género, formular y ejecutar un plan de acción y vincular a las redes de mujeres en refrigeración y climatización con las asociaciones gremiales del sector, con el siguiente desglose de costos: promover una gestión del conocimiento con perspectiva de género (USD 18.500); fortalecer la capacidad de integrar los temas de género a actividades específicas del PAK (USD 91.000); fomentar la inclusión laboral y reforzar el liderazgo de la mujer en el sector a través de, entre otras cosas, proporcionar juegos de herramientas⁶ a 20 mujeres (USD 80.500); y prevenir la violencia de género en el sector (USD 10.000);⁷ y
- j) *Guía de financiamiento para el proyecto (PNUD) (USD 30.000)*: Orientar sobre las oportunidades públicas y privadas de financiamiento para proyectos (empresas de servicios energéticos, bancos, etc.) que promuevan la adopción de tecnologías ecoenergéticas libres de HFC y de bajo PCA, con el siguiente desglose de costos: determinar necesidades y oportunidades de financiamiento y elaborar un documento de referencia que contenga pautas y herramientas de financiamiento (USD 25.000); tres talleres para difundir la información (USD 5.000).

Ejecución, coordinación y supervisión del proyecto

49. La oficina nacional del ozono (ONO) y el PNUD coordinarán y supervisarán las actividades, informarán sobre los avances y trabajarán con las contrapartes para ejecutar las actividades. El costo de las actividades para el PNUD asciende a USD 475.450 y contempla consultorías internacionales (USD 30.000), consultorías nacionales (USD 394.200), pasajes y traslados nacionales (USD 25.000) y reuniones y talleres (USD 26.250).

Aplicación de la política de género

50. Aunque durante la preparación del PAK no se hizo un análisis específico, se proponen una serie de actividades orientadas a promover la integración de la perspectiva de género en el sector, así como actividades específicas a nivel de proyectos.⁸ Con apoyo del PNUD, la ONO formuló las pautas, criterios y protocolos mínimos para integrar la perspectiva de género en los proyectos sectoriales con miras a apoyar a los equipos técnicos a cargo de preparar e implementar las actividades del PAK. Los objetivos son promover la comunicación y gestión del conocimiento con perspectiva de género; fortalecer la capacidad de integrar la perspectiva de género en actividades específicas; fomentar la inclusión laboral; fortalecer el liderazgo de la mujer y promover la prevención y eliminación de la violencia de género en el sector. En el marco del PAK, el país tiene previsto contratar a una experta en género cuya función será ayudar a unos 20 funcionarios de la ONO y otras contrapartes a incorporar y reforzar las tareas de género en los proyectos del PAK; hacer un análisis de género a fin de establecer un punto de referencia que permita controlar los resultados en materia de igualdad de género, garantizando que los datos cuantitativos recopilados para la elaboración de informes se desglosen por sexo, cuando sea el caso; formular y aplicar un plan de acción de género y promover un acuerdo que vincule a la red de mujeres en refrigeración del país con la Asociación Colombiana de Aire Acondicionado y Refrigeración y demás asociaciones a nivel regional. Se acompañan a la presentación una planilla de control de la integración de género e indicadores de desempeño.

⁶ Cada juego incluye bomba de vacío, manómetro digital, manómetro de cuatro vías con mangueras para HCFC y HFC, balanza de carga electrónica, unidad de recuperación de HFC, termómetro y cilindros de recuperación.

⁷ Ver mayores detalles en el párrafo 50.

⁸ Ver desglose de los costos en el párrafo 48 i).

Coordinación de las actividades del sector servicio técnico de los planes de eliminación de HCFC y reducción de HFC

51. Pese a que coincidirán durante el período 2024-2030, las etapas I del PAK y III del PGEH están pensadas para operar en concierto. Las actividades de capacitación y acreditación de técnicos y de fortalecimiento de la red de recuperación, reciclaje y regeneración se ejecutarán simultáneamente, aspecto que la planificación tuvo en cuenta. En el marco del PAK, la formación en buenas prácticas de mantenimiento abarcará una gama mayor de refrigerantes alternativos y equipos especializados de eliminación de HFC y se dispondrán medidas adicionales para optimizar la eficiencia energética de equipos y prácticas de mantenimiento. En el anexo II al presente documento se entrega una comparación de las actividades del PGEH y el PAK.

Costo total de la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali

52. El presupuesto que se propone para la etapa I asciende a USD 5.230.000. El costo de las actividades para el sector de servicio técnico se propone de conformidad con lo dispuesto en la decisión 92/37. En ausencia de parámetros de costos, el financiamiento solicitado para las actividades de los sectores manufacturero y de instalación y montaje nacional se basa en una proyección hecha por el PNUD.

53. El Cuadro 9 resume las actividades propuestas y costo de la etapa I del PAK.

Cuadro 9. Costo propuesto de las actividades de la etapa I del PAK para Colombia

Sector	Organismo	Costo (USD)
Componentes de inversión		
<i>Fabricación</i>	PNUD	1.457.000
<i>Instalación y montaje nacional</i>	PNUD	926.600
Componentes sin inversión		
<i>Marco jurídico (USD 270.000)</i>		
Reglamentos y normas técnicas	PNUD	54.000
Fortalecimiento de capacidades aduaneras	PNUD	166.000
Fortalecimiento de capacidades aduaneras	PNUMA	50.000
<i>Servicio técnico (USD 2.100.950)</i>		
Infraestructura de los institutos de capacitación	Alemania	145.250
Capacitación y acreditación de instructores y evaluadores	Alemania	170.900
Capacitación y acreditación de técnicos en refrigeración y climatización	Alemania	125.300
Promoción de la capacitación y acreditación de técnicos	PNUD	210.000
Buenas prácticas de servicio en aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado	PNUD	192.500
Fortalecimiento de las capacidades de la red de recuperación, reciclaje y regeneración	PNUD	412.000
Asistencia técnica	PNUD	565.000
Sensibilización pública	PNUD	50.000
Integración de la perspectiva de género	PNUD	200.000
Guía de financiamiento de proyectos	PNUD	30.000
<i>OGP</i>	PNUD	475.450
Total		5.230.000

54. El Cuadro 10 resume la eliminación y relación costo-beneficio de los componentes del PAK, según lo presentado.

Cuadro 10. Propuesta de eliminación y relación costo-beneficio (RCB) por componente del PAK

Sector	Eliminación (tm)	Eliminación (tons. CO ₂ eq.)	Costo (USD)	RCB (USD/kg)	RCB (USD/ton. CO ₂ eq.)
Componente de inversión					
Fabricación	81,93	285.880	1.457.000	17,78	5,10
Instalación y montaje nacional	78,00	305.760	926.600	11,88	3,03
Componente sin inversión					
Marco jurídico	52,94*	706.083**	270.000	5,10	3,35**
Servicio técnico	411,95*		2.100.950		
OGP	0	0	475.450	—	—
Total	624,82	1.297,723	5.230,000	8,37	4,03

* Calculado por la Secretaría.

** Según lo presentado por el PNUD. Mayores detalles sobre la eliminación en el sector de servicio técnico en el párrafo 58.

Ejecución del primer tramo de la etapa I

55. El primer tramo de financiamiento de la etapa I del PAK, por un monto total de USD 3.128.000, abarca el 60 por ciento de las actividades de la etapa y se implementará en el período comprendido entre diciembre de 2024 y diciembre de 2027. El Cuadro 11 resume actividades y costos.

Cuadro 11. Costo propuesto de las actividades a implementar en el primer tramo, etapa I del PAK

Sector	Organismo	Costo (USD)
Componentes de inversión		
<i>Fabricación</i>	PNUD	874.200
<i>Instalación y montaje nacional</i>	PNUD	555.960
Componentes sin inversión		
<i>Marco jurídico (USD 162.000)</i>		
Reglamentos y normas técnicas	PNUD	35.000
Fortalecimiento de capacidades aduaneras	PNUD	67.000
Fortalecimiento de capacidades aduaneras	PNUMA	50.000
<i>Servicio técnico (USD 1.260.570)</i>		
Infraestructura de los institutos de capacitación	Alemania	87.150
Capacitación y acreditación de instructores y evaluadores	Alemania	102.540
Capacitación y acreditación de técnicos en refrigeración y climatización	Alemania	75.180
Promoción de la capacitación y acreditación de técnicos	PNUD	126.000
Buenas prácticas de servicio en aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado	PNUD	115.500
Fortalecimiento de las capacidades de la red de recuperación, reciclaje y regeneración	PNUD	247.200
Asistencia técnica	PNUD	339.000
Sensibilización pública	PNUD	30.000
Integración de la perspectiva de género	PNUD	120.000
Guía de financiamiento de proyectos	PNUD	18.000
<i>OGP</i>	PNUD	285.270
Total		3.128.000

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

V. Observaciones

56. La Secretaría analizó la etapa I del PAK para Colombia a la luz de las políticas y pautas del Fondo Multilateral, en especial de las decisiones 91/38,⁹ 92/37,¹⁰ y 92/39 d),¹¹ de la etapa III del PGEH y del plan administrativo 2024-2026 del Fondo Multilateral.

Estrategia transversal

57. De conformidad con la decisión 92/44, el Gobierno de Colombia ha expresado su compromiso en cuanto a anticiparse a las metas del Protocolo de Montreal y propiciar desde ya la reducción en el consumo de HFC.¹²

Consumo de HFC en los años de referencia y metas de reducción

58. Por un error involuntario, el PNUD calculó una reducción de 706.083 toneladas de CO₂ equivalente en el consumo remanente del sector de servicio técnico. Según el consumo sectorial notificado en el programa país para el período 2020-2022, y de conformidad con la metodología descrita en el anexo I al documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/97, la reducción real asciende a 1.007.148 toneladas de CO₂ equivalente, lo que eleva el total a lograr durante la etapa I del PAK al 18,5 por ciento de la base de comparación del país. Como se detalla más adelante, el PNUD y la Secretaría sostuvieron detalladas conversaciones sobre el alcance de las actividades a implementar en el sector a fin de garantizar que guarden relación con la meta comprometida para el año 2029.

59. La Secretaría advirtió asimismo que el consumo de HFC en 2023 era un 28 por ciento inferior a la base de comparación para cumplimiento, en circunstancias de que la meta propuesta para 2029 era una reducción del 15 por ciento con respecto a la base de comparación. Además, el consumo en 2022 superó en alrededor del 80 por ciento al año anterior y al promedio del período 2019-2021. Una parte se debió al efecto combinado de la recuperación post-pandemia y a la mayor demanda de HFC en el país. Asimismo, el cálculo del consumo nacional incluyó a un nuevo actor que representaba el 25 por ciento de las importaciones del año 2022 en toneladas de CO₂ equivalente; dicho eso, la Secretaría no tiene claro si esas importaciones se utilizaron en el año de su importación, o bien en el siguiente. Esas importaciones, y la exportación menor de HFC en polioles premezclados que se menciona más adelante, representarían 809.617 toneladas de CO₂ equivalente o 9,4 por ciento de la base de comparación para cumplimiento calculada por el país.

60. La Secretaría advirtió que la fluctuación en el consumo observada en el año 2022 no concordaba con el modelo de equipamiento desarrollado por la GIZ y que el consumo informado por el país para el sector de servicio técnico difería del estimado por dicho modelo. Por ejemplo, en 2020 el país informó haber consumido unos 4,5 millones de toneladas de CO₂ equivalente, en tanto que el modelo indicaba un consumo de unos 3,3 millones de toneladas de CO₂ equivalente. Aunque es poco probable que esta

⁹ En ausencia de parámetros de costos para la reducción de los HFC, considerar caso a caso los proyectos de inversión en HFC y la etapa I del PAK, sin sentar precedente para los parámetros de costos ni para futuros proyectos de inversión relativos a los HFC o a la etapa I de los PAK.

¹⁰ Nivel y modalidades de financiamiento para la reducción de HFC en el sector de servicio técnico de equipos de refrigeración.

¹¹ Considerar caso a caso los proyectos del subsector de empresas nacionales de instalación y montaje en el marco de los PAK.

¹² Según nota del 24 de julio de 2024 dirigida al PNUD por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

discrepancia afecte la estrategia nacional de reducción de los HFC, el hecho ilustra las dificultades que enfrentan los países del artículo 5 para evaluar las tendencias de consumo de los HFC.

61. Además, y pese a los esfuerzos realizados por el país, el PNUD advierte cierta incertidumbre en cuanto a la distribución del consumo de HFC entre fabricación de equipos y el subsector de empresas nacionales de instalación y montaje. Los datos que se entregan en la presentación son la mejor estimación disponible en ese momento. Con la ejecución del PAK, Colombia tendrá la oportunidad de entender de mejor manera dicha distribución, lo que a su vez podría generar una revisión de la distribución sectorial del consumo notificada en los informes del programa país.

Exportaciones de HFC contenido en polioles premezclados

62. El país importa una mezcla de HFC-365mfc y HFC-227ea que los proveedores de sistemas utilizan en la fabricación de polioles premezclados. Una parte se reexporta como mezcla, es decir, no contenida en polioles premezclados. Una parte de la mezcla contenida en polioles premezclados se utiliza para fabricar espumas de poliuretano y, a partir de 2022, otra parte se reexporta. En concreto, en 2022 Colombia importó 229,92 tm de la mezcla de HFC-365mfc/HFC-227ea y exportó 87,57 tm (84.402 tons. de CO₂ equivalente) de la mezcla contenida en polioles premezclados. Las primeras importaciones se consideran en el cálculo del consumo hecho por el país conforme al artículo 7 y, por tanto, se incluyen en el cálculo de la base de referencia, mientras que las segundas no se consideran por estar contenidas en un producto (polioles premezclados).

63. Colombia notificó estas exportaciones en el respectivo informe del programa país, así como la exportación en 2023 de 60,73 tm (61.935 tons. de CO₂ equivalente) de HFC-365mfc y HFC-227ea contenido en polioles premezclados. En la presente reunión el Comité Ejecutivo someterá a consideración una nota sobre el tema de los HFC contenidos en polioles premezclados en el sector de espuma de poliuretano de países del artículo 5 (decisión 93/34).¹³ Los antecedentes que entrega Colombia en el programa país para los años 2020 2022 sobre HFC contenidos en polioles premezclados exportados son concordantes con el párrafo 17 d) de dicha nota.

Marco reglamentario, normativo e institucional

Sistema de licencias y cuotas de HFC

64. Conforme a la decisión 87/50 g), el PNUD confirma que Colombia cuenta con un sistema establecido y exigible de licencias y cuotas de importación y exportación de HFC. El PNUD informa además que la cuota para el año 2024 corresponde al valor de la base de comparación establecida para el país de 8.652.982 toneladas de CO₂ equivalente, y que para 2025 la cuota será la misma. Si bien el sistema de licencias de HFC se estableció en 2007, las cuotas entraron en vigor el 7 de febrero de 2024. El PNUD confirma también que las dos importaciones de HFC que ocurrieron entre el 1º de enero y el 7 de febrero de 2024 se descontaron retroactivamente de las cuotas de los respectivos importadores.

Sistema de acreditación técnica en refrigeración y climatización

65. El PGEH permitió dar una capacitación integral a técnicos en refrigeración y climatización sobre temas que van desde el uso de refrigerantes inflamables hasta la acreditación técnica. Este último proceso está a cargo del SENA; uno de los objetivos del PAK es que el ONAC autorice a otros organismos, lo que facilitaría la acreditación técnica. Aunque este proceso se basa en competencias, no tiene carácter obligatorio. La acreditación obligatoria en base a competencias laborales se circunscribe a ocupaciones donde se enfrentan riesgos laborales significativos, p. ej., accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, o cuyo desempeño exige competencias específicas. Ya existe una norma de competencia

¹³ UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/58.

laboral para técnicos en aire acondicionado vehicular; en el marco del PAK, esta norma se actualizará y se desarrollarán instrumentos de evaluación que permitan la acreditación (voluntaria).

Prohibición de importar y fabricar equipos a base de HFC

66. La totalidad de los fabricantes de refrigeración residencial del país se convirtieron con recursos propios de HFC-134a a R-600a, tras lo cual el Gobierno dictó la resolución 634/2022 que prohíbe importar y fabricar refrigeradores domésticos a base de HFC. En cuanto a la prohibición de importar y fabricar equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC, se acordó que, considerando el dilatado proceso administrativo y procedimental que exige su concreción, esta medida se dictará al 1º de julio de 2028 para entrar en vigor un año después. Este plazo adicional se debe a que, además de las 27 empresas adheridas al PAK, pueden haber otros fabricantes que necesiten tiempo para eliminar el consumo sin ayuda adicional del Fondo Multilateral. En los informes de avance que presente en el marco del PAK, el PNUD informará el nombre y volumen de consumo de cualquier empresa adicional, el que se descontará del consumo remanente admisible para financiamiento cuando se presente la etapa II del PAK.

67. Si bien el consumo nacional de R-508B es muy reducido, esta mezcla posee un elevado PCA. Dado que existen equipos a base de R-508B que podrán necesitar mantenimiento por algún tiempo más, la Secretaría consultó si se había considerado la posibilidad de restringir o prohibir la importación de nuevos equipos para evitar la necesidad de servicio técnico adicional. Asimismo, dado que la primera importación se notificó en 2022 y que los equipos antiincendios a base de HFC 236fa existentes seguirán necesitando mantenimiento durante algún tiempo, podría ser útil restringir o prohibir su importación. El PNUD respondió que en el marco de la etapa I del PAK Colombia no ha considerado tales restricciones.

Aspectos técnicos y de costos

Sector manufacturero

68. Tras detalladas conversaciones sobre el equipamiento y la asistencia técnica que se proponen para las 27 empresas, el PNUD y la Secretaría acordaron realizar los siguientes ajustes:

- a) Las empresas que actualmente utilizan R-290 (Imbera, Inducol, Weston y Wonder) que solicitaron fondos para auditorías de seguridad y orientación ATEX las cofinanciarán al 50 por ciento, advirtiéndose que estas actividades ya debiesen haberse realizado;
- b) Aunque Weston ha fabricado un número acotado de unidades autónomas a base de R-290, su actividad predominante es la producción a base de HFC. Por ser pocos, los equipos a base de R-290 se han cargado manualmente con cilindros y balanza. Conviniendo en que Weston necesita actualizar sus equipos y sistemas de seguridad, la Secretaría agregó las siguientes mejoras: cargador de R-290, bomba de vacío ATEX, tres detectores manuales de fugas de HC, ventilación y seguridad, soldadora ultrasónica industrial y auditoría de transporte y seguridad, lo que arrojó un financiamiento convenido de USD 136.050. Dado que los sistemas autónomos que fabrica Weston son de tamaño sustancialmente mayor, para ellos desea utilizar CO₂. De forma excepcional, y sin sentar precedente, se acordó otorgar un adicional de USD 95.063 (por un total de USD 231.113), en el entendido de que la utilización de CO₂ permitirá a Weston eliminar un mínimo de 5 tm de HFC. Una vez terminado el proyecto, el PNUD informará el volumen de HFC eliminado. En caso de que la fabricación de tales equipos no logre eliminar 5 tm, Weston, a través del PNUD, deberá reintegrar al Fondo 19,01 USD/kg más gastos de apoyo por cada kg no fabricado con CO₂;
- c) El costo del paquete para fabricación de HC destinado a Fagor, Supernordico, Tecnofrio y a las 20 microempresas se ajustó conforme al costo de los sistemas de control de gases y ventilación y separación de zonas, en el modelo de proyectos anteriores. Se descartaron la

bomba de vacío y el lavado de circuitos con nitrógeno, equipos que ya debiesen estar en la base de comparación, así como un segundo detector de fugas y un ajuste menor en el costo de despacho, lo que arrojó un costo unitario convenido de USD 26.000.

- d) El PNUD había contemplado dar orientación técnica sobre productos a cada empresa por separado. Con el fin de maximizar su eficacia, esta actividad se subsumió en un solo programa específico orientado a las 20 microempresas y tres empresas que aún no fabrican con R-290. Las empresas que fabrican con R-290 también recibirán asistencia, en especial para optimizar el diseño de equipos con cargas mayores a 150 g/circuito. El costo total convenido de USD 238.400 para asistencia técnica se resume en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Costos convenidos para el sector manufacturero

Empresa	tm	Tons. CO ₂ eq.	Costo (USD)
Weston*	58,25	230.937	231.113
Fagor	0,47	1.863	26.000
Wonder*	0,13	475	4.000
Inducol*	0,73	2.857	6.000
Imbera*	1,21	2.349	6.000
Supernordico	1,04	2.729	31.000
Tecnofrio	1,11	2.551	31.000
20 microempresas	19,00	42.120	520.000
<i>Programa específico de asistencia técnica; contempla diseño de productos</i>			<i>238.400</i>
Total	81,93	285.880	1.093.513

* Ya utiliza R-290.

Subsector de empresas nacionales de instalación y montaje

69. De conformidad con la decisión 92/39 d), la Secretaría analizó caso a caso el subproyecto del subsector de empresas nacionales de instalación y montaje, habida cuenta de su contribución a la etapa I del PAK, de la experiencia adquirida en un número acotado de proyectos sectoriales anteriormente presentados, y de los antecedentes sobre el subsector que recogen los documentos UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/49 y UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/99.

70. La Secretaría observó que las empresas no estaban en situación de comprometerse a dejar de ensamblar e instalar sistemas a base de R-404A y R-507A y que el país tampoco estaba en condiciones de aplicar normas que exijan el uso de R-290 en sistemas de refrigeración para supermercados de menos de 50 kW y de CO₂ en sistemas de más de 50 kW, por lo que pidió una explicación sobre la forma en que se garantizará la sustentabilidad de la reducción. El PNUD señaló que el subproyecto forma parte de las medidas acordadas con el sector supermercadista en el marco de la estrategia nacional para la aplicación de medidas y alternativas que reduzcan el impacto ambiental directo y optimicen el consumo energético de los sistemas de refrigeración en el subsector. La reducción se sustentará en la mayor demanda de tecnologías de bajo o nulo PCA, especialmente al renovar o abrir nuevos locales. El PNUD hizo notar además que Éxito, la mayor cadena de supermercados del país, incorporó el compromiso de adoptar tecnologías de bajo o nulo PCA a las contribuciones determinadas a nivel nacional.¹⁴ El PNUD destacó que el subproyecto además complementa un plan piloto bilateral financiado por el Gobierno de Canadá para la adopción de sistemas de refrigeración centralizados a base de CO₂ en supermercados pequeños.

71. A la luz de lo anterior, la Secretaría y el PNUD sostuvieron detalladas conversaciones sobre las actividades previstas y el equipamiento a entregar como parte del subproyecto. La Secretaría estimó relevante proponer que se preste asistencia a las empresas para desarrollar e instalar prototipos de sistemas de refrigeración en un número acotado de supermercados y que se controle el rendimiento y la eficiencia

¹⁴ El 10 de diciembre de 2020 la IX Conferencia de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático de Colombia actualizó las contribuciones determinadas a nivel nacional.

energética de dichos sistemas, para luego difundir los resultados y resaltar las ventajas de los sistemas a base de R-290 y CO₂ y los ahorros que genera su mayor eficiencia energética. La Secretaría advirtió además que tres empresas solicitaban equipos normalmente asociados a conversiones de fabricación y que no eran ni gradualistas ni prácticos para el subsector, dado que la carga de refrigerante no se hace en fábrica sino que la debe hacer el usuario final. En cuanto a la carga previa en fábrica a que se refirió el PNUD, la Secretaría confirmó que los componentes se deben transportar desde la fábrica con una carga provisoria de nitrógeno a baja presión (10-15 PSI) para evitar la corrosión o la entrada de aire o agua a los componentes antes del montaje y carga por parte del usuario; la carga previa con refrigerantes inflamables no se recomienda.

72. Tras un detallado debate, se acordaron los siguientes cambios:

- a) *Suministro de equipos:* Cada empresa recibirá un paquete de manejo de refrigerantes R-290 (ventilador ATEX, detector de fugas, manómetro digital de cuatro vías con mangueras y válvula de bola, cilindros de refrigerante, herramienta Lokring con sus repuestos, termopar digital y máquina recuperadora de R-290) y, para las tres empresas mayores, un juego de carga móvil de CO₂ (manómetro digital de cuatro vías con mangueras de acero, cilindros de refrigerante y detectores de fugas de CO₂) por un monto total de USD 98.900;
- b) *Desarrollo e instalación de diez prototipos de sistemas de refrigeración:*
 - i) Siete cámaras frigoríficas de temperatura media (0 a 4° C) a base de R 290, capacidad de refrigeración de 20 HP ($\pm$ 5 HP), con una cámara frigorífica y dos evaporadores, a un costo de USD 31.300 por sistema;
 - ii) Tres redes de frío intramuros a base de CO₂, consistentes en un sistema de refrigeración de baja temperatura (-25 a -18° C, capacidad de 4 ($\pm$ 1) kW, con una o dos vitrinas), un sistema de refrigeración de temperatura media (0 a 4° C, capacidad de 22 ($\pm$ 2) kW, con tres o cuatro vitrinas) y un sistema de climatización (18° C, capacidad de refrigeración de 195 ($\pm$ 10) kW, con 9 a 11 unidades de manejo de aire o ventiloconvectores), a un costo de USD 120.000 por sistema; y
 - iii) Controlar el rendimiento y consumo energético de diez instalaciones prototipo durante al menos tres meses y difundir los resultados entre los supermercados a fin de resaltar los ahorros derivados de su mayor eficiencia energética (USD 12.000). El seguimiento podrá continuarse en el marco del plan piloto de demostración de herramientas digitales de control y gestión para potenciar la eficiencia energética y reducir la emisión de gases de efecto invernadero en los sectores de climatización de ambientes y cadena de frío en Colombia, en caso de ser aprobado en una futura reunión del Comité Ejecutivo.¹⁵ En futuros informes sobre la marcha de los tramos el PNUD informará sobre la ejecución de los proyectos de desarrollo e instalación de prototipos;
- c) *Asistencia y capacitación técnica:* El costo de las actividades de capacitación y sensibilización para usuarios finales, reuniones informativas para desarrollar la cadena de suministro y licencia de software y formación especializada en su uso se acordó según lo solicitado (USD 83.000). La asistencia técnica en diseño y selección de componentes y seguridad y optimización del rendimiento se ajustó a USD 15.000 por empresa, arrojando el costo total convenido de USD 878.000 que se resume en el Cuadro 13.

¹⁵ El Comité Ejecutivo aprobó la solicitud de preparar un plan piloto global para demostrar el uso de herramientas digitales de seguimiento y gestión para potenciar la eficiencia energética y reducir las emisiones en el sector de cadena de frío en Colombia y otros países (decisión 94/25).

Cuadro 13. Costos convenidos para el subproyecto de instalación y montaje nacional (USD)

Descripción	Costos
Suministro de equipos	
Siete paquetes de manejo de refrigerantes R-290 y tres juegos de carga móvil de CO ₂	98.900
Diseño, instalación, seguimiento y difusión de prototipos de sistemas ecoenergéticos de refrigeración a base de R-290 y CO₂ en el subsector supermercadista	
Siete cámaras frigoríficas R-290 con capacidad de refrigeración de 20 ($\pm$ 5) HP	219.100
Tres redes de frío intramuros a base de CO ₂ con refrigeración de baja y media temperatura más aire acondicionado	360.000
Seguimiento del rendimiento y consumo energético de diez instalaciones prototipo durante al menos tres meses y difundir los resultados entre los supermercados	12.000
Asistencia y capacitación técnica	
Asistencia técnica para siete empresas; contempla diseño y selección de componentes, seguridad y optimización del rendimiento	105.000
Licencia actualizada de software para diseño del sistema de refrigeración y capacitación en su uso a siete empresas	63.000
Cuatro actividades de capacitación y sensibilización con usuarios finales supermercadistas	12.000
Dos reuniones informativas con proveedores para desarrollar la cadena de suministro	8.000
Total	878.000

73. La eliminación estimada se basó en el consumo informado para el año 2023 por las empresas participantes en el proyecto de instalación y montaje de sistemas de refrigeración centralizados y distribuidos. Se acordó ajustar la eliminación de 78 tm de HFC según la distribución relativa de R-404A y R-507A informada por las empresas, lo que arrojó una eliminación de 308.687 toneladas de CO₂ equivalente (frente a la estimación inicial de 305.760 toneladas de CO₂ equivalente) y una relación costo-beneficio de 11,26 USD/kg o 2,84 USD/ton. CO₂ eq.

Marco jurídico

74. En cuanto al equipamiento analítico que se entregará a los laboratorios de aduanas, el PNUD aclaró que se suministrarán un identificador de refrigerantes y tres viscosímetros, ajuste que arrojó un costo total para esta actividad de USD 15.000 (USD 25.000 menos de lo originalmente solicitado).

Sector de servicio técnico

75. A la luz del párrafo 58 anterior, se acordaron los siguientes ajustes en las actividades del sector:

- Fortalecimiento de la infraestructura de los institutos de capacitación (Alemania):* Se ajustó el costo de inventariar los equipos a la luz del trabajo ya realizado y de las actividades de seguimiento, lo que se tradujo en una reducción de USD 6.425;
- Fortalecimiento de la capacitación y acreditación de instructores y evaluadores (Alemania):* Se ajustó el costo de desarrollar un programa de capacitación siguiendo el modelo de proyectos anteriores, lo que se tradujo en una reducción de USD 26.000;
- Fortalecer la capacitación y acreditación de técnicos (Alemania):* Dado que las normas de competencia laboral ya fueron actualizadas durante las etapas II y III del PGEH, esta actividad se suprimió, lo que se tradujo en una reducción de USD 40.000;
- Fomento de la capacitación y acreditación de técnicos (PNUD):* La Secretaría propuso aumentar esta línea de financiamiento a fin de capacitar y acreditar a un mínimo de 750 técnicos en buenas prácticas de servicio técnico, en especial manejo de refrigerantes inflamables, tóxicos y de alta presión, lo que se tradujo en un aumento de USD 95.000;

- e) *Apoyar las buenas prácticas de servicio en aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado (PNUD)*: Advirtiendo la necesidad de formar a los técnicos en aire acondicionado vehicular, la Secretaría propuso un adicional de USD 92.795 para capacitar a un mínimo de 500 técnicos en buenas prácticas de manejo de HFC y HFO en sistemas de aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado;
- f) *Mejorar la capacidad de la red de recuperación, reciclaje y regeneración (PNUD)*: Se ajustó el costo de hacer el seguimiento contemplado en el componente, lo que se tradujo en una reducción de USD 60.000; y
- g) *Asistencia técnica para la transición a tecnologías alternativas (PNUD)*: Se ajustó el costo relacionado con la definición de estrategias en los sectores de cadena de frío alimentaria, salud y agroindustrial aprovechando las sinergias entre esos tres sectores, lo que se tradujo en una reducción de USD 60.000.

76. El PNUD y la Secretaría sostuvieron además detalladas conversaciones sobre los seis estudios técnicos propuestos en el sector de refrigeración industrial y comercial para la transición a tecnologías de refrigeración ecoenergéticas, libres de HFC y de bajo PCA. El PNUD aclaró que se implementarían seis proyectos de demostración para usuarios finales a un costo de USD 375.000:

- a) Se reemplazarán por sistemas a base de R-290 cuatro sistemas de refrigeración industrial centralizados, distribuidos o remotos a base de R-507A y capacidad mínima de 20 HP que se utilizan en el subsector de refrigeración de carnes, lácteos, frutas y verduras. El usuario final controlará el rendimiento y la eficiencia energética y cofinanciará aproximadamente el 60 por ciento de los costos, incluyendo los relativos al control y eliminación racional de refrigerantes y equipos de base de R-507A;
- b) Demostración como sucedáneo del refrigerante R-449A en un sistema de refrigeración centralizado o industrial a base de R-507 o R-404A de capacidad superior a 100 kW en el sector agrícola o industrial. El usuario final controlará el rendimiento y la eficiencia energética y cofinanciará una parte indeterminada de los costos, incluyendo los relativos al control, eliminación racional de los refrigerantes R-507A o R-404A y el arrendamiento de un sistema de refrigeración temporal, equipo que se necesitará durante la transición;
- c) En el sector salud, se reemplazará un sistema de refrigeración distribuida a base de R-507 o R-404A de capacidad inferior a 20 HP por un sistema a base de R-290. El usuario final controlará el rendimiento y la eficiencia energética y cofinanciará el circuito de evaporación, la instalación y los costos de control y eliminación racional del refrigerante y equipos a base de R-507A o R-404A.

77. De conformidad con la decisión 92/36 g), el PNUD presentará un informe final sobre la ejecución de los seis proyectos para usuarios finales, relevando los logros alcanzados en materia de eliminación de HFC y eficiencia energética.

78. En base a los costos convenidos de USD 525.000 para fortalecimiento del marco jurídico y de USD 1.805.900 para el sector de servicio técnico, y de acuerdo con la metodología para convertir USD/kg a USD/ton. CO₂ eq. descrita en el anexo I al documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/97, la reducción en el consumo remanente admisible para financiamiento de estas actividades asciende a 990.157 toneladas de CO₂ equivalente, como se resume en el Cuadro 14.

Oficina de gestión de proyectos

79. El presupuesto de la oficina de gestión de proyectos (OGP) se convino en USD 387.222, calculados al 9 por ciento del costo total.

Costo total del proyecto

80. Con un monto total de USD 4.689.684, el costo de la etapa I del PAK para Colombia contempla una reducción de 1.587.724 toneladas de CO₂ equivalente respecto del consumo admisible para financiamiento, según se resume en el Cuadro 14. En vista de las reducciones acordadas, el Gobierno aceptó reducir el consumo de HFC del año 2029 a 7.068.258 toneladas de CO₂ equivalente o 18,3 por ciento de la base de comparación para fines de cumplimiento.

Cuadro 14. Costo convenido de las actividades y eliminación previstas para la etapa I del PAK

Sector	Eliminación (tm)	Eliminación (tons. CO ₂ eq.)	Costo (USD)	RCB (USD/kg)	RCB (USD/ton. CO ₂ eq.)
Componente de inversión					
Fabricación	81,93	285.880	1.093.513	13,35	3,83
Instalación y montaje nacional	78,00	308.687	878.000	11,26	2,84
Componente sin inversión					
Marco jurídico	48,04	990.157	245.000	5,10	3,35
Servicio técnico	409,01		2.085.950		
OGP	0	0	387.222	—	—
Total	616,98	1.584.724	4.689.685	7,60	2,96

81. La etapa I del PAK se llevará a cabo en dos tramos. De conformidad con la decisión 94/59 b), y a objeto de reducir las obligaciones de notificación y la carga administrativa del país, se acordó solicitar al Comité Ejecutivo revisar el Acuerdo para la etapa III del PGEH a fin de trasladar el tercer tramo de 2026 a 2027 y modificar el Apéndice 3-A para indicar que los tramos futuros se presentarán en la primera reunión del año. Esto permitirá al país presentar las solicitudes para los respectivos tramos del PAK y del PGEH en una misma reunión de los años 2027 y 2029. En el anexo I al presente documento se presenta el cronograma de los compromisos de reducción de HFC y eliminación de HCFC y de tramos del PAK y del PGEH, en tanto que el proyecto de Acuerdo actualizado para la etapa III del PGEH se presenta en el anexo III. El Acuerdo actualizado completo se anexará al informe final de la 95ª reunión y sustituye al alcanzado con el Comité Ejecutivo en la 88ª reunión a través de la decisión 88/57.

Plan de ejecución del primer tramo del PAK

82. El Cuadro 15 muestra el costo de las actividades a ejecutar en el primer tramo, según lo acordado.

Cuadro 15. Costo convenido de las actividades a implementar en el primer tramo de la etapa I del PAK para Colombia

Sector	Organismo	Costo (USD)
Componentes de inversión		
<i>Fabricación</i>	PNUD	1.023,513
<i>Instalación y montaje nacional</i>	PNUD	341.100
Componentes sin inversión		
<i>Marco jurídico (USD 145.000)</i>		
Reglamentos y normas técnicas	PNUD	27.000
Fortalecimiento de capacidades aduaneras	PNUD	118.000

<i>Servicio técnico (USD 1.260.570)</i>		
Infraestructura de los institutos de capacitación	Alemania	138.525
Capacitación y acreditación de instructores y evaluadores	Alemania	86.000
Capacitación y acreditación de técnicos en refrigeración y climatización	Alemania	34.300
Promoción de la capacitación y acreditación de técnicos	PNUD	168.000
Buenas prácticas de servicio en aire acondicionado vehicular y transporte refrigerado	PNUD	225.225
Fortalecimiento de las capacidades de la red de recuperación, reciclaje y regeneración	PNUD	234.000
Asistencia técnica	PNUD	150.000
Sensibilización pública	PNUD	25.000
Integración de la perspectiva de género	PNUD	119.000
Guía de financiamiento de proyectos	PNUD	0
<i>OGP</i>	PNUD	124.148
Total		2.813,811

Plan administrativo 2024-2026 del Fondo Multilateral

83. El PNUD, el Gobierno de Alemania y el PNUMA solicitan USD 4.689.685, más gastos de apoyo, para la ejecución de la etapa I del PAK para Colombia. El monto total de USD 3.026.307, incluyendo gastos de apoyo, que se solicita para el período 2024-2026 es inferior en USD 275.118 a lo contemplado en el plan administrativo.

Sustentabilidad de la reducción de HFC y evaluación de riesgos

84. Colombia cuenta con un amplio marco regulatorio y normativo que le permite cumplir las metas del PGEH con antelación a los objetivos del cronograma de control del Protocolo de Montreal. Complementando los logros alcanzados en el marco del PGEH, la etapa I del PAK seguirá fortaleciendo el marco reglamentario, normativo e institucional a fin de lograr reducciones sostenidas en el consumo de HFC con antelación al cronograma de control. El PAK apuntará además a reforzar las instituciones de capacitación técnica a fin de que el país pueda contar con técnicos formados, calificados y capaces de manejar alternativas de bajo PCA y de reducir el consumo de HFC. El PAK capacitará a 750 técnicos adicionales, adquirirá equipos de capacitación en aire acondicionado vehicular y formará a un mínimo de 500 técnicos. Dado que la formación técnica en aire acondicionado vehicular no ha tenido apoyo del Fondo Multilateral en décadas, las etapas posteriores del PAK deberán asegurar la continuidad de la capacitación y el fortalecimiento de capacidades que se logren durante la etapa I.

85. La Secretaría estima que el riesgo para la sustentabilidad de la conversión en el sector de equipos autónomos de refrigeración comercial es bajo. Varias de las empresas participantes ya iniciaron la conversión al R-290, lo que se traduce en un nivel relativamente menor de consumo de HFC en esas empresas, aunque con una transición menos rentable. Aunque estas empresas necesitaron poca ayuda, el costo por kg de HFC eliminado fue elevado. Las restantes siguen la tendencia global de conversión de equipos autónomos de refrigeración comercial al R-290 (y en menor medida al CO₂). Contribuirá a la sustentabilidad de la conversión la inminente prohibición de importar y fabricar equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC.

86. La Secretaría reconoce la existencia de ciertos riesgos para la sustentabilidad de la reducción prevista en el subsector de instalación y montaje. En los últimos años, el Gobierno ha integrado a los supermercados a la estrategia nacional de reducción del consumo energético y de HFC en el sector, lo que viabiliza la aceptación a nivel de usuario final de la transición a tecnologías ecoenergéticas y de bajo PCA. La Secretaría estima asimismo que la asistencia técnica prevista reforzará la capacidad del subsector para montar e instalar sistemas de refrigeración ecoenergéticos y de bajo PCA. La asistencia a las empresas a los fines de desarrollar e instalar prototipos de bajo PCA generará mayor confianza en el mercado y facilitará su aceptación. El control del rendimiento energético de los sistemas, en especial los ahorros que

genere la mayor eficiencia energética de los equipos de bajo PCA instalados -lo que a futuro podrá complementar el proyecto de uso de instrumentos digitales de control y gestión- permitirá potenciar la aceptación de mercado y reducir el riesgo para la sustentabilidad del subproyecto.

Proyecto de Acuerdo

87. Dado que el Comité aún no termina de evaluar la correspondiente plantilla, para la etapa I del PAK no se cuenta aún con un proyecto de Acuerdo entre el Gobierno de Colombia y el Comité Ejecutivo.

88. Si el Comité Ejecutivo lo estima pertinente, los fondos para la etapa I del PAK se pueden aprobar en principio, en tanto que los recursos para el primer tramo se pueden aprobar en el entendido de que el Acuerdo se redactará y presentará en una futura reunión una vez que se apruebe la plantilla y previo a la presentación del segundo tramo.

VI. Recomendación

89. El Comité Ejecutivo podrá estimar oportuno:

- a) Aprobar en principio la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali (PAK) para Colombia para el período 2024-2029 a fin de reducir el consumo de HFC en un 18,3 por ciento respecto de la base de comparación del país al año 2029, por un monto de USD 5.043.086, cifra consistente en USD 4.270.960 más gastos de apoyo de USD 298.967 para el PNUD, USD 368.725 más gastos de apoyo de USD 47.934 para el Gobierno de Alemania, y USD 50.000 más gastos de apoyo de USD 6.500 para el PNUMA, según el cronograma que consta en el anexo I al presente documento;
- b) Tomar nota de:
 - i) Que el Gobierno de Colombia establecerá el punto de partida para reducciones acumulativas sostenidas en el consumo de HFC según la orientación que reciba por parte del Comité Ejecutivo;
 - ii) Que, una vez que el Comité Ejecutivo establezca parámetros de costos para la reducción de los HFC, el volumen a descontar del consumo remanente admisible para financiamiento se determinará según dichos parámetros;
 - iii) Que el volumen de HFC a descontar del consumo remanente admisible para financiamiento a que se refiere el inciso b) ii) anterior se descontará del punto de partida a que se refiere el inciso b) i);
 - iv) Que el nivel de costos aprobado para el sector manufacturero de refrigeración comercial no sentará precedente para futuros proyectos de este tipo;
 - v) El compromiso del Gobierno en cuanto a decretar la prohibición de importar y fabricar equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC el 1º de julio de 2028 para su entrada en vigor el 1º de julio de 2029;
 - vi) Que en los informes de situación que presente en el marco del PAK, el PNUD informará los nombres y volumen de consumo de fabricantes de equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC distintos a las 27 empresas asistidas por el PAK, el que se descontará del consumo remanente admisible para financiamiento al presentar la etapa II del PAK;

- vii) Que una vez terminado el proyecto, el PNUD informará el volumen de HFC eliminado mediante los equipos a base de CO₂ que fabrique la empresa Weston. En caso de que la fabricación de tales equipos no logre eliminar 5 tm, Weston, a través del PNUD, deberá reintegrar al Fondo 19,01 USD/kg más gastos de apoyo por cada kg no fabricado con CO₂;
 - viii) Que la Secretaría del Fondo actualizó el Acuerdo entre el Gobierno de Colombia y el Comité Ejecutivo para la etapa III del PGEH que consta en el anexo III al presente documento, en particular el Apéndice 2-A a fin de trasladar el tercer tramo del Acuerdo al año 2027 y el Apéndice 3-A para indicar que los tramos futuros se presentarán en la primera reunión del año especificado en el Apéndice 2-A, añadiéndose el párrafo 17 para indicar que el Acuerdo actualizado sustituye al alcanzado en la 88ª reunión a través de la decisión 88/57;
 - ix) Que, una vez concluidos los proyectos para usuarios finales de la etapa I del PAK, el PNUD presentará un informe final de ejecución relevando los logros alcanzados en materia de eliminación de HFC y eficiencia energética, conforme a lo dispuesto en la decisión 92/36 g);
- c) Tomar nota además del firme compromiso del Gobierno de Colombia en cuanto a anticiparse a las metas del Protocolo de Montreal y propiciar desde ya la reducción en el consumo de HFC;
 - d) Aprobar el primer tramo de la etapa I del PAK para Colombia, y el correspondiente plan de ejecución, en la suma de USD 3.026.307, cifra consistente en USD 2.554.986 más gastos de apoyo de USD 178.849 para el PNUD y USD 258.825 más gastos de apoyo de USD 33.647 para el Gobierno de Alemania; y
 - e) Solicitar al Gobierno de Colombia, al PNUD, al Gobierno de Alemania, al PNUMA y a la Secretaría concluir el proyecto de Acuerdo sobre reducción en el consumo de HFC entre el Gobierno y el Comité Ejecutivo, incluyendo la información contenida en el anexo a que se refiere el inciso a) anterior, y presentarlo a una futura reunión una vez que el Comité apruebe la plantilla de Acuerdo.

PLAN PILOTO DESTINADO A MANTENER Y/O POTENCIAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EQUIPOS Y TECNOLOGÍAS SUSTITUTIVAS DURANTE LA REDUCCIÓN DE LOS HFC (ACTIVIDADES SIN INVERSIÓN)

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Antecedentes

90. En nombre del Gobierno de Colombia, el PNUD, de conformidad con la decisión 91/65, solicita financiamiento para un plan piloto orientado a mantener y/o potenciar la eficiencia energética de tecnologías y equipos sustitutivos durante la reducción de los HFC (actividades sin inversión), en la suma de USD 525.000 más gastos de apoyo de USD 36.750, conforme a lo originalmente solicitado.¹⁶

Plan piloto de eficiencia energética

91. Colombia ratificó la Enmienda de Kigali el 25 de febrero de 2021 y cuenta con el sistema de licencias de control y supervisión de HFC que exige la Enmienda de Kigali. Los patrones de consumo y las respectivas actividades se detallan en los párrafos 1 a 89 de la presente solicitud para la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali (PAK) que se presenta a la actual reunión.

Marco reglamentario, normativo e institucional

92. El Ministerio de Minas y Energía tiene a su cargo la definición y adopción de políticas públicas y el desarrollo del Programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales (PROURE). Dentro del Ministerio, la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) se encarga de promover, diseñar e implementar planes, programas y proyectos para el uso eficiente, ahorro y conservación de la energía en todos los sectores de la economía y de las labores de difusión que resulten necesarias. El Plan de Acción Indicativo (PAI) del PROURE, adoptado en 2022 por la Resolución 40156 del Ministerio, propone una mirada al año 2030 de la eficiencia energética como recurso fundamental para lograr una oferta estable y precios competitivos y mitigar los efectos del cambio climático. El PAI fija metas sectoriales de ahorro energético que reduzcan la brecha tecnológica en el uso de la energía mediante la adopción de medidas, dispositivos y equipos eficientes respecto de su costo.

93. Las medidas estudiadas por el PAI-PROURE muestran que el potencial de reducción del consumo en el periodo 2022-2030 es del 10 por ciento, distribuido entre los sectores transporte (3,7%), residencial (2,9%), industrial (1,4%), terciario (0,7%) y otros. Las medidas que propone el PAI permitirán ahorrar un año de consumo energético y los costos asociados. Para los sectores residencial, industrial y terciario, promover el reemplazo de los equipos de refrigeración y climatización es fundamental para generar una transformación sustancial y de largo plazo en el consumo energético. Esto se puede lograr combinando la digitalización, los gravámenes a las emisiones de carbono y el etiquetado, ya que un cliente informado toma mejores decisiones. El PAI-PROURE establece además la continuación, reforzamiento e implementación de las medidas de etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética para equipos, vehículos y edificios.

94. El Reglamento Técnico de Etiquetado Energético (RETIQ), dictado por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia el 31 de agosto de 2016, hace obligatorio y exigible el etiquetado de refrigeradores domésticos, climatizadores para recintos cerrados, motores de inducción monofásicos y trifásicos, balastos para luces fluorescentes, y lavadoras de ropa. El Subsistema Nacional de la Calidad (SICAL), ente auxiliar de la fiscalización del RETIQ, está conformado por los ministerios y órganos descentralizados que dictan la reglamentación técnica, por las entidades de vigilancia y control, y por los laboratorios y organismos de acreditación e inspección que evalúan el cumplimiento. Cada fabricante, importador y vendedor de equipos

¹⁶ Según nota del 29 de julio de 2024 dirigida al PNUD por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

debe obtener y exhibir el certificado de conformidad que demuestra que el producto fue evaluado y que cumple con la norma técnica.

95. La determinación de indicadores de eficiencia energética para refrigeradores y/o congeladores de uso comercial (y para algunos equipos de cocina de alta potencia), tema ampliamente debatido tras la adopción del RETIQ en 2015, sigue paralizada por no contarse con los estudios técnicos y de mercado que exige la introducción del etiquetado energético y de las normas mínimas de eficiencia energética.

Objetivo del proyecto

96. El plan piloto sobre eficiencia energética se propone fijar una hoja de ruta para la optimización de los sistemas de etiquetado energético y la introducción de normas mínimas de eficiencia energética para equipos de refrigeración comercial.¹⁷ Para ello, se realizarán estudios técnicos y de mercado orientados a establecer valores de ahorro relativo y otros indicadores básicos y la capacidad nacional para determinar el consumo energético de refrigeradores y congeladores comerciales según los métodos de prueba que fija la actual normativa internacional. Esto es coherente con la estrategia a largo plazo del PAK en cuanto a facilitar la adopción de tecnologías ecoenergéticas y de bajo PCA en la refrigeración comercial.

Actividades propuestas

97. En el lapso de 36 meses el plan se propone implementar las siguientes actividades:

- a) *Apoyar la definición e implementación de medidas de etiquetado energético y de normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores comerciales:* Interiorizarse exhaustivamente con los sistemas de etiquetado energético y normas mínimas de eficiencia energética a través de la experiencia de otros países al respecto; de la realización de encuestas, consultas en línea y reuniones con órganos gubernamentales, fabricantes nacionales, importadores, distribuidores y consumidores; de la realización de talleres de asistencia técnica, actividades de formación y reuniones de desarrollo normativo, y de la coordinación entre la Unidad Técnica Ozono (UTO) y las autoridades en materia de eficiencia energética y los organismos nacionales de normalización a fin de integrar la transición desde HFC a refrigerantes de bajo PCA al desarrollo de las normas de eficiencia energética (USD 25.000);
- b) *Estudios técnicos y de mercado para establecer valores de ahorro relativo y otros indicadores básicos de eficiencia energética:* Crear una nómina de contactos con fabricantes e importadores de refrigeradores y congeladores comerciales; hacer un estudio nacional de información técnica y de mercado sobre refrigeradores y congeladores comerciales a objeto de conocer los tipos de equipos fabricados o importados (capacidad, consumo y clasificación energética, según el caso) y el tipo y carga de refrigerante; realizar unas 140 pruebas de consumo energético con un conjunto de equipos disponibles en el mercado en 40 empresas importadoras y/o fabricantes de refrigeradores y congeladores comerciales (cinco modelos para empresas medianas, tres para pequeñas empresas y dos para microempresas) a fin de establecer índices de eficiencia energética y un punto de referencia para definir la propuesta de clasificación energética y el desarrollo de normas mínimas de eficiencia energética; avanzar en una evaluación comparativa de los niveles de eficiencia energética del mercado nacional con las tendencias de los mercados regional e internacional; elaborar un informe sobre el impacto estimado del etiquetado, clasificación y normas mínimas de eficiencia energética en el mercado y realizar talleres para presentar y analizar los resultados de los estudios con todas las contrapartes (USD 215.000);

¹⁷ Incluye modelos de aire a presión y placa fría de refrigeradores verticales y horizontales y congeladores verticales con puerta de vidrio; congeladores horizontales de puertas macizas y de vidrio; vitrinas cerradas de media y baja temperatura; refrigeradores y congeladores mixtos y exhibidores mixtos.

- c) *Fijar una hoja de ruta para el estudio, definición e implementación del etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores comerciales:* Analizar y elaborar un informe sobre vacíos normativos en la aplicación del etiquetado energético y de normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores comerciales; elaborar una hoja de ruta en consulta con empresas y autoridades en materia de eficiencia energética sectorial (UPME, ministerios de Minas y Energía y de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible); apoyar el desarrollo de normas mínimas de eficiencia energética y medidas preliminares de divulgación, sensibilización y creación de capacidades para su ejecución; prestar asistencia técnica a fabricantes e importadores a través de talleres de intercambio de información sobre tecnologías que promuevan la eficiencia energética y de educar sobre la norma de etiquetado energético que se establezca; actualizar la formación de profesores y los programas de capacitación sobre etiquetado energético y normas mínimas de eficiencia energética (USD 160.000).
- d) *Actualizar la capacidad nacional para determinar el consumo energético utilizando los métodos de prueba que fija la actual normativa internacional:* Evaluar la capacidad de los laboratorios de prueba del país y determinar mejoras que permitan hacer pruebas de consumo y cálculo de eficiencia; definir normas para su actualización, entre ellas métodos de prueba, programas informáticos, infraestructura física, equipamiento y capacitación e intercambio de información con homólogos internacionales; proponer la adquisición e instalación de sistemas de seguridad, especialmente para equipos autónomos de refrigeración comercial que utilicen refrigerantes inflamables; capacitar sobre métodos de prueba y dar acceso al software necesario para determinar y analizar el consumo e índice de eficiencia de refrigeradores y congeladores de uso comercial según la normativa internacional,¹⁸ y apoyar la acreditación de un mínimo de dos laboratorios en pruebas de consumo energético de refrigeradores y congeladores comerciales (USD 125.000).

Costo total del plan piloto

98. El costo total del plan piloto para mantener y/o potenciar la eficiencia energética de las tecnologías y equipos sustitutivos durante la reducción de los HFC asciende a USD 525.000, más gastos de apoyo, y se llevará a cabo en el período comprendido entre enero de 2025 y diciembre de 2027.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

Observaciones

99. La Secretaría analizó la propuesta a la luz de las actividades descritas en las decisiones 89/6 y 91/65.

100. De conformidad con la decisión 91/65, el Gobierno de Colombia confirma que la UTO se coordinará con las autoridades a cargo de la eficiencia energética y con los organismos nacionales de normalización a fin de que el desarrollo de normas de eficiencia energética para los respectivos sectores y usos considere la transición hacia nuevos refrigerantes; que, si Colombia ha obtenido o logra obtener recursos de fuentes distintas al Fondo Multilateral para asuntos de eficiencia energética durante la reducción de los HFC, no existirá duplicación entre las actividades que financie el Fondo y aquellas financiadas por terceros; que informará sobre la marcha, resultados y principales enseñanzas del proyecto, cuando sea el caso; que la fecha de término será como máximo 36 meses después de la aprobación del proyecto por parte

¹⁸ ISO 23953-2:2023: Muebles frigoríficos comerciales. Parte 2: Clasificación, requisitos y condiciones de ensayo; Norma Técnica Colombiana NTC 5310: 2021: Eficiencia energética en equipos de refrigeración comercial. Rangos de eficiencia y etiquetado; Norma Oficial Mexicana NOM-022-ENER-SCFI-2014: Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado; y ANSI/ASHRAE 72-2022: Prueba de refrigeradores y congeladores.

del Comité Ejecutivo, y que presentará a éste un informe detallado del proyecto dentro de seis meses de la fecha de término.

Marco reglamentario, normativo e institucional

101. El PNUD confirmó que, como parte de las medidas de mitigación adecuadas al país, se desarrollaron normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores domésticos que entraron en vigor en septiembre de 2023. Está en curso el desarrollo de normas mínimas de eficiencia energética para la climatización residencial; aunque no se cuenta con una fecha exacta, el PNUD espera que se concreten antes que las normas para la refrigeración comercial, dado que ya están en curso los respectivos estudios y análisis de mercado. Colombia optó por focalizar el presente proyecto en los equipos de refrigeración comercial, en concordancia con las actividades de reducción de los HFC previstas en el PAK.

102. Uno de los resultados del proyecto será una hoja de ruta para el desarrollo de normas mínimas de eficiencia energética para la refrigeración comercial autónoma. La Secretaría y el PNUD conversaron sobre la factibilidad de acelerar el cronograma de adopción de normas mínimas de eficiencia energética. En ese contexto, la Secretaría planteó que las normas que ofrece el modelo Unidos por la Eficiencia¹⁹ podrían aportar antecedentes útiles para orientar el proceso de desarrollo.

103. El PNUD aclaró, y la Secretaría coincidió, que si bien el modelo Unidos por la Eficiencia constituye una referencia útil, las actividades de asistencia técnica previstas -estudio de los refrigeradores y congeladores comerciales que se importan y fabrican, pruebas de consumo en una muestra de equipos disponibles en el país, otras- tienen el sentido de asegurar que las normas mínimas que se propongan estén a un nivel adecuado para el país. En consecuencia, es poco probable que Colombia pueda concluir las normas mínimas de eficiencia energética para equipos autónomos de refrigeración comercial antes del término del proyecto. En cuanto a los equipos afectos a normas mínimas, esto se especifica en la Resolución 41012 de 2015 (RETIQ), la que puede diferir del modelo Unidos por la Eficiencia.²⁰

Aspectos técnicos y de costos

104. La Secretaría consultó sobre la real necesidad de evaluar y reforzar la infraestructura nacional de laboratorios de ensayo, dado que el país ya cuenta con normas mínimas de eficiencia energética y dispone de al menos alguna infraestructura para someter a prueba los equipos que ya están afectos (refrigeradores domésticos) y los que pronto lo estarán (climatizadores residenciales). El PNUD aclaró que, para probar la eficiencia energética de equipos de refrigeración y climatización y otros, los laboratorios deben homologarse ante el Organismo Nacional de Acreditación. De los trece laboratorios homologados a la fecha, seis están acreditados para probar el consumo energético de refrigeradores domésticos. Los laboratorios tienen una larga lista de espera, lo que obliga a los fabricantes e importadores a esperar largo tiempo para poder certificar que sus equipos cumplen con las normas mínimas. La necesidad de fortalecer la capacidad de prueba del país se explica por la limitada capacidad de los laboratorios y la mayor demanda que generarán la ejecución del proyecto y el desarrollo de normas mínimas de eficiencia energética para la climatización residencial. La Secretaría advirtió además que algunos laboratorios que pueden probar refrigeradores domésticos podrían necesitar reconvertirse antes de poder someter a prueba equipos de refrigeración comercial, en especial los de mayor tamaño.

105. El PNUD y la Secretaría sostuvieron detalladas conversaciones sobre el costo de los talleres de intercambio de información para fabricantes e importadores y para la actualización del currículum de

¹⁹https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2021/11/U4E_CommercialRefrig_ModelRegulation_20230728_EN.pdf.

²⁰ El modelo *Unidos por la Eficiencia* (U4E) comprende vitrinas (de refrigeración o congelación), gabinetes de conservación en frío (refrigeración o congelación), refrigeradores de bebidas, heladeras, vitrinas para helados y máquinas expendedoras refrigeradas. No comprende hieleras, gabinetes para elaborar y almacenar alimentos, equipos para conservar medicamentos o muestras clínicas, refrigeradores para vinos, minibares y otros.

formación de capacitadores sobre etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética. En cuanto a lo primero, se acordó realizar dos talleres de tres días en Bogotá y uno en Cali, Barranquilla y Medellín, respectivamente, cada uno de los cuales contará con un consultor nacional y otro internacional (uno experto en diseño de seguridad y eficiencia energética y el otro en pruebas y análisis de consumo energético). Participarán 85 ingenieros de 40 micro, pequeñas y medianas empresas fabricantes, importadoras y distribuidoras de equipos autónomos de refrigeración comercial. Sobre esta base, el costo convenido se redujo de USD 120.000 a USD 106.319. En cuanto a lo segundo, dado que las normas mínimas de eficiencia energética no estarán terminadas para cuando concluya el proyecto, se acordó reducir el costo de USD 10.000 a USD 5.000. Los costos de las demás actividades se acordaron según lo presentado, arrojando costos convenidos de USD 506.319, como se resume en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Costo total del plan piloto de eficiencia energética acordado para Colombia (USD)

Actividades	Presentado	Acordado
Apoyo a la definición e implementación del etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética	25.000	25.000
Estudios técnicos y de mercado para establecer niveles de ahorro y otros indicadores de eficiencia energética	215.000	215.000
Hoja de ruta para etiquetado y normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores comerciales autónomos	160.000	141.319
Fortalecimiento de la capacidad nacional para comprobar el consumo energético	125.000	125.000
Total	525.000	506.319

106. De conformidad con la decisión 91/65, el proyecto deberá concluir a más tardar en diciembre de 2027 (36 meses después de la fecha de aprobación).

Costos convenidos

107. El costo del proyecto se convino en USD 506.319, más gastos de apoyo de USD 35.442 para el PNUD.

Sustentabilidad del plan piloto y evaluación de riesgos

108. Para garantizar la sustentabilidad de los logros alcanzados, adoptar y fiscalizar normas mínimas de eficiencia energética es, en última instancia, el mecanismo más eficaz. La Secretaría estima poco probable que Colombia pueda concluir el proceso de determinación de normas mínimas de eficiencia energética antes de que el proyecto finalice. Desarrollar una hoja de ruta es un objetivo realista que permitirá al país fijar normas mínimas de eficiencia energética una vez que el proyecto haya finalizado. El fortalecimiento de las capacidades, en especial la infraestructura de ensayo del país, permitirá garantizar la implementación y cumplimiento de las normas mínimas de eficiencia energética. El proyecto coadyuvará a la colaboración entre la ONO, las autoridades en materia de eficiencia energética y los organismos nacionales de normalización, lo que será beneficioso para futuras iniciativas sobre el etiquetado energético y las normas mínimas de eficiencia energética exigibles a los equipos de refrigeración y climatización. Además, los resultados del proyecto se podrán dar a conocer en los talleres de articulación para encargados del ozono y la eficiencia energética de América Latina y el Caribe que organiza el PNUMA, así como en las reuniones temáticas de la red regional de encargados del ozono.

Recomendación

109. El Comité Ejecutivo podrá estimar oportuno aprobar el plan piloto para mantener y/o potenciar la eficiencia energética de las tecnologías y equipos sustitutivos durante la reducción de los HFC en Colombia (actividades sin inversión), en la suma de USD 506.319, más gastos de apoyo de USD 35.442 para el PNUD, tomando nota de que:

- a) El Gobierno se ha comprometido a dar cumplimiento a las condiciones establecidas en la decisión 91/65 b), incisos iv) b) a b) iv) d); y

- b) Que el cierre operativo del proyecto se producirá a más tardar en diciembre de 2027 y que dentro de los seis meses siguientes se presentará al Comité Ejecutivo un detallado informe al respecto.

Anexo I

CRONOGRAMA DE COMPROMISOS DE REDUCCIÓN DE HFC Y ELIMINACIÓN DE HCFC Y TRAMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE APLICACIÓN DE LA ENMIENDA DE KIGALI Y DEL PLAN DE GESTIÓN PARA LA ELIMINACIÓN DE HCFC EN COLOMBIA

Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali (etapa I)

Renglón	Detalle	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
1.1	Cronograma de reducción del Protocolo de Montreal para sustancias del Anexo F (tons. de CO ₂ equivalente)	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	7.787.684	—
1.2	Consumo total máximo permitido de sustancias del Anexo F (tons. de CO ₂ equivalente)	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	8.652.982	7.068.258	—
2.1	Financiamiento convenido para el principal organismo de ejecución (PNUD) (USD)	2.554.986	0	0	1.715.974	0	0	4.270.960
2.2	Gastos de apoyo para el principal organismo de ejecución (USD)	178.849	0	0	120.118	0	0	298.967
2.3	Financiamiento convenido para el organismo cooperante (Alemania) (USD)	258.825	0	0	109.900	0	0	368.725
2.4	Gastos de apoyo para el organismo cooperante (USD)	33.647	0	0	14.287	0	0	47.934
2.5	Financiamiento convenido para el organismo cooperante (PNUMA) (USD)	0	0	0	50.000	0	0	50.000
2.6	Gastos de apoyo para el organismo cooperante (USD)	0	0	0	6.500	0	0	6.500
3.1	Financiamiento convenido total (USD)	2.813.811	0	0	1.875.874	0	0	4.689.685
3.2	Total gastos de apoyo (USD)	212.496	0	0	140.905	0	0	353.401
3.3	Total costos convenidos (USD)	3.026.307	0	0	2.016.779	0	0	5.043.086

HCFC phase-out management plan from 2024 to 2030 (stage III)

Row	Particulars	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
1.1	Montreal Protocol reduction schedule of Annex C, Group I substances (ODP tonnes)	146.64	73.32	73.32	73.32	73.32	73.32	0.00	n/a
1.2	Maximum allowable total consumption of Annex C, Group I substances (ODP tonnes)	30.21	30.21	30.21	30.21	14.19	14.19	0.00	n/a
2.1	Lead IA (UNDP) agreed funding (US \$)	0	0	587,083	0	0	207,864	0	794,947
2.2	Support costs for Lead IA (US \$)	0	0	41,096	0	0	14,550	0	55,646
2.3	Cooperating IA (Germany) agreed funding (US \$)	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	Support costs for Cooperating IA (US \$)	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1	Total agreed funding (US \$)	0	0	587,083	0	0	207,864	0	794,947
3.2	Total support costs (US \$)	0	0	41,096	0	0	14,550	0	55,646
3.3	Total agreed costs (US \$)	0	0	628,179	0	0	222,414	0	850,593

Annex II

**SIMULTANEOUS IMPLEMENTATION OF THE HCFC PHASE-OUT MANAGEMENT PLAN
AND THE KIGALI HFC IMPLEMENTATION PLAN IN COLOMBIA**

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Policy and regulations	Adjust the resolution that controls HCFC limits; regulatory impact assessment to issue HCFC regulations; training for Government participants on legal measures to control and reduce ODS emissions and consumption; public awareness documents on the HCFC phase-out	70,000	Assessment of current and required HFC import/export regulations, a study on the adoption of technical standards to support energy efficiency and the safe use of flammable, toxic, and high-pressure refrigerants in RAC equipment	54,000	124,000
Manufacturing		-	Phase out HFC consumption in 27 enterprises manufacturing self-contained commercial refrigeration equipment	1,093,513	1,093,513
Assembly and installation		-	TA and equipment support to seven enterprises assembling refrigeration equipment (condensing units and centralized and distributed refrigeration systems for supermarkets) support to reduce their use of HFCs	878,000	878,000
Customs and enforcement training	Monitoring of the HCFC licensing, permits and quotas system, monitoring visits to refrigerant gas trading shops, awareness-raising for HCFC importers and traders, continued participation in the iPIC mechanism; annual training for customs officers on controls of HCFCs and HCFC equipment and penalties; servicing of existing refrigerant identifiers and procurement of three identifiers for HCFCs and HFC blends; and establishment of the ODS Trade Control Inter-Institutional Committee	135,000	Strengthen the capacity of customs and national authorities (provision and training of analytical equipment for customs, develop an HFC import quotas app, analysis of available polyol refrigerants, and coordination of control measures)	191,000	326,000
Technician training	Commercial refrigeration: Establishment of a second natural refrigerants training centre to improve institutional capacities for the training of technicians in the safe use of natural refrigerants in an additional region of the country, including procurement of a CO ₂ /R-290 cascade demonstration unit and servicing tools, and train-the-trainers workshops	395,000	Strengthen the infrastructure of RAC technical training institutions (tools, equipment, and training for the safe handling of HFCs and alternatives; support to SENA)	138,525	533,525
RAC technician certification and tools	Update national standards for labour competence related to the safe use of low-GWP refrigerants; promote labour	591,188	Promote and strengthen training and certification of trainers, assessors, and technical personnel for the management of HFCs and the safe	535,200	1,126,388

	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
Category of activity	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
	competence certification for RAC; training for assessment and certification leaders; certification of technicians in good refrigeration practices; and procurement of servicing tools for HC-based commercial refrigeration equipment		and sustainable use of low-zero GWP alternatives (develop courses, training on new programme, awareness and partnerships)		
MAC technicians		-	Support good servicing practices in MAC and refrigerated transport (workshops, equipment)	285,225	285,225
RRR network support	Assessment of RRR network; implementation of the business plan to recover, identify, guide, and collect refrigerant gases in three regions, annual workshops with technicians and end-users to promote the services offered by the RRR network; provision of tools to enable the recovery of liquid refrigerants	270,000	Increase capacity of the RRR network related to HFC blends (reclamation machines, workshops, strengthen communication)	352,000	622,000
Technical assistance	TA to phase out HCFC consumption in the cold chain, petrochemical and industrial sectors (assessments, workshops to end users and technicians); to phase out HCFC consumption and improve the energy efficiency of RAC systems in supermarkets (assess barriers to uptake of equipment, study on leak detection, monitoring and outreach); and to the fire protection sector (develop labour competence standards in the fire protection sector, train assessment and certification leaders and technicians on the new labour standards; promotion, awareness-raising, TA and provision of tools for HCFC-123 recovery)	378,480	TA to increase energy efficiency in refrigeration systems and equipment in the food cold chain, health sector, and agro-industrial sector (develop strategies, conduct studies in industrial and commercial refrigeration, dissemination of results)	495,000	873,480
Awareness-raising and education	Implementation of a communication strategy on the HCFC phase-out, including annual newsletters on the relation between the HCFC phase-out and the environment, health, and responsible consumption and production, and on implementation of the HPMP, and one annual awareness-campaign on ozone-layer preservation; outreach and coordination events with stakeholders in the fire-fighting and commercial and industrial RAC sectors to promote responsible consumption and production; and	50,000	Digital awareness campaigns to raise awareness across sectors of the actions and importance of the Montreal Protocol and HFC reduction; and promote low-GWP and energy efficient technologies to sectoral and public end users through digital campaigns, printed media, and impact surveys	50,000	100,000

	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
Category of activity	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
	integration of ozone-related topics in at least one university through the University Environment Project				
Gender mainstreaming		-	Gender-responsive communication, incorporation of gender mainstreaming, strengthen women's leadership in RAC, prevention of gender-based violence in RAC	200,000	200,000
Project funding guide		-	Provide guidance on national, international, and private funding opportunities for projects in the country that promote the adoption of HFC-free, low-GWP, and energy efficient technologies (reference document and workshops to disseminate the information)	30,000	30,000
Coordination	Coordination, management, and reporting for HPMP	188,967	Coordination, management, and reporting for KIP	387,222	576,189
Total		2,078,635		4,689,685	6,768,320
Percentage of total (%)		31		69	100

Anexo III

PROYECTO DE TEXTO QUE SE DEBE INCLUIR EN EL ACUERDO ACTUALIZADO ENTRE EL GOBIERNO DE COLOMBIA Y EL COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE HIDROCLOROFLUOROCARBONOS EN EL MARCO DE LA ETAPA III DEL PLAN DE GESTIÓN DE ELIMINACIÓN DE LOS HCFC

(Los cambios relevantes están en negrita para facilitar la referencia)

17. Este Acuerdo actualizado sustituye al Acuerdo alcanzado entre el Gobierno de Colombia y el Comité Ejecutivo en la 88ª reunión del Comité Ejecutivo.

APÉNDICE 2-A: LOS OBJETIVOS Y LA FINANCIACIÓN

Fila	Detalles	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
1.1	Calendario de reducción del Protocolo de Montreal para las sustancias del Anexo C, Grupo I (toneladas PAO)	146,64	146,64	146,64	146,64	73,32	73,32	73,32	73,32	73,32	0	n.a.
1.2	Consumo total permisible máximo para las sustancias incluidas en el Anexo C, Grupo I (toneladas PAO)	78,96	42,91	42,91	30,21	30,21	30,21	30,21	14,19	14,19	0	n.a.
2.1	Financiación convenida para el organismo de ejecución principal (PNUD) (\$EUA)	409.000	0	479.688	0	0	0	587.083	0	207.864	0	1.683.635
2.2	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución principal (\$EUA)	28.630	0	33.578	0	0	0	41.096	0	14.550	0	117.854
2.3	Financiación convenida para organismo de ejecución cooperante (Alemania) (\$EUA)	0	0	395.000	0	0	0	0	0	0	0	395.000
2.4	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución cooperante (\$EUA)	0	0	51.350	0	0	0	0	0	0	0	51.350
3.1	Financiación total convenida (\$EUA)	409.000	0	874.688	0	0	0	587.083	0	207.864	0	2.078.635
3.2	Total gastos de apoyo (\$EUA)	28.630	0	84.928	0	0	0	41.096	0	14.550	0	169.204
3.3	Total de costos convenidos (\$EUA)	437.630	0	959.616	0	0	0	628.179	0	222.414	0	2.247.839
4.1.1	Eliminación total convenida de HCFC-22 por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)											20,85
4.1.2	Eliminación de HCFC-22 que se llevará a cabo en proyectos previamente aprobados (toneladas PAO)											50,24
4.1.3	Consumo admisible remanente de HCFC-22 (toneladas PAO)											0,00
4.2.1	Eliminación total convenida de HCFC-123 por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)											2,21
4.2.2	Eliminación de HCFC-123 que se llevará a cabo en proyectos previamente aprobados (toneladas PAO)											0,00
4.2.3	Consumo admisible remanente de HCFC-123 (toneladas PAO)											0,00
4.3.1	Eliminación total convenida de HCFC-124 por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)											0,04
4.3.2	Eliminación de HCFC-124 que se llevará a cabo en proyectos previamente aprobados (toneladas PAO)											0,00
4.3.3	Consumo admisible remanente de HCFC-124 (toneladas PAO)											0,00
4.4.1	Eliminación total convenida de HCFC-141b por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)											0,00
4.4.2	Eliminación de HCFC-141b que se llevará a cabo en proyectos previamente aprobados (toneladas PAO)											151,70
4.4.3	Consumo admisible remanente de HCFC-141b (toneladas PAO)											0,00
4.5.1	Eliminación total convenida de HCFC-142b por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)											0,49
4.5.2	Eliminación de HCFC-142b que se llevará a cabo en proyectos previamente aprobados (toneladas PAO)											0,00
4.5.3	Consumo admisible remanente de HCFC-142b (toneladas PAO)											0,00
4.6.1	Eliminación total convenida de HCFC-141b en polioles premezclados importados por lograr conforme a este Acuerdo (toneladas PAO)											0,00
4.6.2	Eliminación de HCFC-141b en polioles premezclados importados que se llevará a cabo en proyectos previamente aprobados (toneladas PAO)											111,70
4.6.3	Consumo admisible remanente de HCFC-141b en polioles premezclados importados (toneladas PAO)											0,00

APÉNDICE 3-A: CALENDARIO DE APROBACIÓN DE LA FINANCIACIÓN

1. La financiación para los tramos futuros se considerará para aprobación en la **primera** segunda reunión del año especificado en el Apéndice 2-A.