



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

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/42
9 de mayo de 2025

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL
PARA LA APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO DE MONTREAL
Nonagésima sexta reunión
Montreal, 26-30 de mayo de 2025
Punto 9 d) del orden del día provisional¹

PROPUESTA DE PROYECTO: INDONESIA

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

Reducción

- | | | | |
|---|---|---------------|-----------------------------|
| • | Plan de ejecución de Kigali para los HFC
(etapa I, primer tramo) | Banco Mundial | Consideración
individual |
|---|---|---------------|-----------------------------|

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/1

HOJA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS – PROYECTOS PLURIANUALES

Indonesia

TÍTULO DEL PROYECTO	ORGANISMO
Plan de ejecución de Kigali para los HFC (etapa I)	Banco Mundial (principal)

DATOS MÁS RECIENTES CON ARREGLO AL ARTÍCULO 7 (Anexo F)	Año: 2023	3.502,63 t	1.535.575 toneladas eq. de CO ₂
---	-----------	------------	--

DATOS SECTORIALES SOBRE EL CONSUMO DE HFC (toneladas eq. de CO2) Y ACTIVIDADES									
	Aerosoles	Espumas	Extinción de incendios	Aire acondicionado y refrigeración				Disolventes	Otros
				Fabricación			Servicio y mantenim.		
				Refrigeración	Aire acondicionado	Otros			
Último informe del programa de país (2024)*			120.460	2.149.866	1.757.137	855.473	8.727.916	594,881	59,518
Actividades de la etapa I de KIP acordadas (S/N)	N	N	N	S	S	N	S	N	N

* Los datos del programa de país reflejan las importaciones totales, sin restar las exportaciones de 1.356.616 toneladas de CO₂ eq.

CONSUMO MEDIO DE HFC EN EL PERÍODO 2020-2022 EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO	5.375,78 t	8.648.957 toneladas eq. de CO ₂
--	------------	--

* A partir de los datos recopilados durante la preparación de los PAK, que son diferentes de los comunicados en los informes de los programas de país

DATOS DE CONSUMO DE NIVEL BÁSICO (toneladas eq. de CO ₂)	2020	2021	2022	Promedio 2020-2022
Consumo anual de HFC	11.107.955	9.707.351	30.402,883	17.072.729
Nivel básico de HCFC (65%)				6.297.991
Nivel básico de HFC				23.370.721

CONSUMO DE HFC ADMISIBLE PARA LA FINANCIACIÓN	
Punto de partida para las reducciones acumuladas sostenidas	Por determinar
Proyectos de inversión aprobados anteriormente para la reducción de HFC	No
Reducciones acumulativas de proyectos aprobados anteriormente (toneladas eq. de CO ₂)	n.a.

DATOS DEL PROYECTO SEGÚN LO ACORDADO		2025*	2026 - 2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total
Consumo (toneladas eq. de CO ₂)	Límites del Protocolo de Montreal			23.370.721		21.033.649		21.033.649	n.a.
	Máximo admisible			23.370.721		19.865.113		18.696.577	n.a.
	Reducción respecto al nivel básico (%)		0			15		20	n.a.
Cantidades recomendadas en principio (USD)	Banco Mundial	Costos de proyecto	3.170.609	0	2.818.319	0	1.056.870	0	7.045.798
		Gastos de apoyo	221.943	0	197.282	0	73.981	0	493.206
	Costo total del proyecto		3.170.609	0	2.818.319	0	1.056.870	0	7.045.798
	Total de gastos de apoyo		221.943	0	197.282	0	73.981	0	493.206
	Financiación total		3.392.552	0	3.015.601	0	1.130.851	0	7.539.004

* Recomendado para su aprobación en la presente reunión

Reducción del consumo restante admisible para la financiación de la etapa I (toneladas eq. de CO ₂)	7.275.282* toneladas eq. de CO ₂
---	---

* Se incluyen hasta 4.811.218 toneladas de CO₂ eq asociadas con el acopio que se produjo durante los años de referencia

Recomendación de la Secretaría:	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 de las actividades anteriores relativas a los HFC
 - III. Descripción general resumida del consumo de HFC: Niveles de consumo de HFC, tendencias y consumo por sectores
 - IV. Etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC según lo presentado Marco legislativo, estrategia de reducción, costo total de la etapa y plan de ejecución de la primera etapa
 - V. Observaciones de la Secretaría, incluyendo el costo convenido de las actividades.
 - VI. Recomendación

I. Resumen de la propuesta original

2. El Banco Mundial, en su calidad de organismo de ejecución designado, ha presentado en nombre del Gobierno de Indonesia una solicitud para la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) por un monto de USD 8.352.642, más USD 584.685 en concepto de gastos de apoyo, según la presentación original².

3. La ejecución de la etapa I del PAK ayudará al Gobierno de Indonesia a cumplir con el objetivo de reducir su consumo de HFC en un 10 por ciento respecto de su base de comparación a más tardar el 1 de enero de 2029.

4. El primer tramo de la etapa I del PAK que se solicita en esta reunión asciende a USD 4.567.579, más unos gastos de apoyo de USD 319.731 para el Banco Mundial, según la presentación original, que destinados al período de junio de 2025 a diciembre de 2027.

II. Antecedentes

Estado de ejecución del plan de gestión para la eliminación de HCFC

5. En el cuadro 1 se presenta información sobre el plan de gestión para la eliminación de HCFC (PGEH) de Indonesia a marzo de 2025.

Cuadro 1. Estado de ejecución del PGEH de Indonesia

	Etapa I	Etapa II	Etapa III
Reuniones en las que se aprobó o actualizó el PGEH	64 ^a (aprobado) 71 ^a , 76 ^a (actualizado)	76 ^a	92 ^a
Reducción respecto de la base de comparación	20% en 2018	55% en 2023	100% en 2030
Costo total del proyecto (USD)	12.692.684	8.302.163	14.925.847
Fecha de término	1 junio 2020	31 diciembre 2025	31 diciembre 2031

² Según la nota del 3 de febrero de 2025 enviada por el Ministerio de Medio Ambiente de Indonesia al Banco Mundial.

Estado de ejecución de las actividades anteriores relativas a los HFC

6. En el cuadro 2 se resumen las actividades ejecutadas en Indonesia en el marco de la Enmienda de Kigali que se han financiado por el Fondo Multilateral.

Cuadro 2. Actividades relativas a los HFC previamente aprobadas de Indonesia

Reunión en que se aprobaron	Título del proyecto	Organismo de ejecución	Costo (USD)	Fecha de término
81 ^a	Actividades de apoyo para la reducción de los HFC	Banco Mundial	250.000	Junio de 2021

III. Descripción general resumida del consumo de HFCNiveles de consumo de HFC

7. Indonesia importa y exporta HFC para su uso en varios subsectores de fabricación y servicio técnico. En 2024, las sustancias con un mayor consumo, en toneladas de CO₂ equivalente (CO₂ eq), fueron HFC-134a (36 por ciento del consumo total de HFC), R-410A (22 por ciento), HFC-32 (19 por ciento), R-404A (18 por ciento), R-407C (5 por ciento) y otros HFC (1 por ciento). En el cuadro 3 se presenta el consumo de HFC del país comunicado a la Secretaría del Ozono en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal y la base de comparación del país.

Cuadro 3. Consumo de HFC (datos de 2020–2024 con arreglo al artículo 7) y base de comparación de Indonesia

HFC	PCA	2020	2021	2022	2023	2024*
Toneladas métricas (t)						
HFC-23	14.800	0,06	0,86	37,90	7,93	-37,15
HFC-32	675	1.084,91	1.555,49	1.950,81	1.448,78	3.545,40
HFC-134a	1.430	2.970,32	2.903,41	6.784,68	2.197,06	3.228,45
HFC-152a	124	14,97	14,40	20,95	-0,03	14,26
HFC-227ea	3.220	8,54	5,29	20,81	33,85	37,41
HFC-236fa	9.810	1,54	16,00	4,27	6,62	0
HFC-245fa	1.030	517,83	200,36	993,81	399,15	114,12
R-404A	3.921,60	553,46	298,81	2.566,46	-1.159,65	592,50
R-407C	1.773,85	269,63	190,13	477,15	248,39	343,11
R-410A	2.087,50	1.118,32	1.016,34	2.303,06	229,57	1.368,08
R-417A	2.346	19,25	32,93	7,76	11,02	91,22
R-507A	3.985	73,87	57,17	455,38	78,58	27,9
Otros**		73,05	57,35	55,7	1,36	38,2
Total (t)		6.705,75	6.348,54	15.678,74	3.502,63	9.363,50
toneladas de CO₂ eq						
HFC-23	14.800	888	12.728	560.920	117.364	-549.820
HFC-32	675	732.314	1.049.956	1.316.797	977.927	2.393.145
HFC-134a	1.430	4.247.558	4.151.876	9.702.092	3.141.796	4.616.684
HFC-152a	124	1.856	1.786	2.598	-4	1.768
HFC-227ea	3.220	27.499	17.034	67.008	108.997	120.460
HFC-236fa	9.810	15.107	156.960	41.889	64.942	0
HFC-245fa	1.030	533.365	206.371	1.023.624	411.125	117.544
R-404A	3.921,60	2.170.449	1.171.813	10.064.630	-4.547.683	2.323.548
R-407C	1.773,85	478.283	337.262	846.393	440.607	608.626
R-410A	2.088	2.334.493	2.121.610	4.807.638	479.227	2.855.867
R-417A	2.346	45.161	77.254	18.205	25.853	214.002
R-507A	3.985	294.372	227.822	1.814.689	313.141	111.182
Otros**		226.610	174.880	136.400	2.284	95.628
Total (toneladas de CO₂ eq)		11.107.955	9.707.351	30.402.883	1.535.575	12.908.634

HFC	PCA	2020	2021	2022	2023	2024*
Cálculo de la base de comparación de HFC (toneladas de CO₂ eq)						
Consumo medio de HFC en 2020-2022					17.072.729	
Base de comparación de HCFC (65%)					6.297.991	
Base de comparación de HFC					23.370.721	

* Datos del programa de país.

** HFC-125, HFC-143a, R-407F, R-422A, R-438A, R-448A, R-449A, R-449C, R-452A, R-454B, R-508A, R-508B y R-513A

Informe de ejecución del programa país

8. Los datos de consumo de HFC por sectores facilitados por el Gobierno de Indonesia en su informe sobre la ejecución del programa país de 2023 no concuerdan con los datos comunicados en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal. Esta materia se discute en mayor profundidad más adelante, en los párrafos 57 a 59.

Tendencias de consumo de HFC

9. El consumo de HFC en Indonesia entre 2016 y 2021 fue relativamente estable, moviéndose entre aproximadamente 5.000 y 7.000 toneladas métricas. Sin embargo, en los últimos tres años, el consumo ha sufrido fluctuaciones notables, con un consumo inusualmente elevado en 2022 para después reducirse, también de forma inusual, en 2023. Esto se atribuye a la recuperación de la actividad económica tras la depresión por la pandemia de COVID-19, a que se hizo acopio y a la reexportación de ciertos refrigerantes con un alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA) en 2023 y 2024, como se comenta posteriormente en más detalle en los párrafos 55 y 56.

Consumo de HFC por sectores

10. En 2023, el mayor consumo de HFC se observó en el sector de servicio técnico (76,4 ciento del consumo total de HFC en el país en toneladas métricas y el 76,0 por ciento en toneladas de CO₂ equivalente (CO₂ eq)), seguido por la fabricación de equipos de aire acondicionado para vehículos (8,6 por ciento en toneladas métricas y 7,9 por ciento en toneladas de CO₂ eq), aire acondicionado comercial y residencial (5,2 por ciento en toneladas métricas y 4,3 por ciento en toneladas de CO₂ eq), refrigeración doméstica (4,0 por ciento en toneladas métricas y 3,6 por ciento en toneladas de CO₂ eq), refrigeración comercial (2,8 por ciento en toneladas métricas y 5,7 por ciento en toneladas de CO₂ eq), ciclo orgánico de Rankine (1,3 por ciento en toneladas métricas y 0,9 por ciento en toneladas de CO₂ eq), espumas (0,8 por ciento en toneladas métricas y 0,5 por ciento en toneladas de CO₂ eq), disolventes (0,6 por ciento en toneladas métricas y 0,3 por ciento en toneladas de CO₂ eq) y lucha contra incendios (0,3 por ciento en toneladas métricas y 0,8 por ciento en toneladas de CO₂ eq), tal como se muestra en el cuadro 4. En el anexo III del presente documento se incluyen cuadros detallados de los consumos de HFC por sustancia y sector basados en los datos comunicados.

Cuadro 4. Distribución estimada del consumo de HFC por sectores en Indonesia (2023)

Sector	Consumo				HFC más consumidos
	Toneladas métricas	Porcentaje (%)	Toneladas de CO ₂ eq	Porcentaje (%)	
Fabricación					
Aire acondicionado	465,56	5,2	609.628	4,3	R-410A, HFC-32, HFC-134a, R-407C, R-404A, R-417A
Refrigeración comercial	250,32	2,8	809.167	5,7	R-404A, HFC-134a, HFC-23
Aire acond. de vehículos	778,00	8,6	1.116.481	7,9	HFC-134a, R-407C
Refrigeración doméstica	357,81	4,0	511.668	3,6	HFC-134a
Espumas	71,50	0,8	73.645	0,5	HFC-245fa
Lucha contra incendios	27,59	0,3	108.939	0,8	HFC-227ea, HFC-236fa

Sector	Consumo				HFC más consumidos
	Toneladas métricas	Porcentaje (%)	Toneladas de CO ₂ eq	Porcentaje (%)	
Disolventes	56,06	0,6	35.941	0,3	HFC-245fa, HFC-152a, HFC-227ea
Ciclo orgánico de Rankine	117,40	1,3	120.922	0,9	HFC-245fa
Subtotal para el sector de fabricación	2.124,24	23,6	3.386.391	24,0	
Serv. técnico	6.884,71	76,4	10.748.962	76,0	HFC-134a, HFC-32, R-410A, R-404A, R-407C, R-507A y otros
Total	9.008,95	100	14.135.353	100	

Sectores de fabricación

Fabricación de equipos de aire acondicionado residenciales

11. El mercado de aparatos de aire acondicionado de Indonesia es el más grande del sudeste asiático y ha ido aumentando desde 2012, con 3,5 millones de unidades vendidas en 2023. La creciente demanda de aparatos de aire acondicionado se satisface con las importaciones y la fabricación nacional por parte de empresas tanto locales como internacionales. Las principales marcas mundiales a menudo cuentan con el apoyo de instalaciones de fabricación nacionales para satisfacer la demanda y reducir los costos de la cadena de suministro, algo fomentado por las políticas del Gobierno sobre los requisitos de participación nacional. En este subsector se ha ido utilizando cada vez menos R-410A para pasar a HFC-32, aunque los sistemas tipo split de mayor tamaño todavía utilizan principalmente R-410A. Las estimaciones de la cantidad de aparatos fabricados localmente en 2023 varían sustancialmente, oscilando entre 300.000 y 1,2 millones de unidades.

Fabricación de enfriadores y climatizadores comerciales

12. En este subsector se incluyen las plantas de climatizadores comerciales, como unidades multisplit de gran tamaño con flujo variable de refrigerante, equipos de aire acondicionado empaquetados y enfriadores refrigerados por aire y agua. El HFC-134a es el refrigerante preferido para los enfriadores centrífugos y enfriadores de tornillo grandes, mientras que el R-410A se utiliza principalmente en los sistemas con flujo variable de refrigerante y enfriadores de capacidad pequeña a media con compresores helicoidales. En los enfriadores también se utilizan volúmenes pequeños de mezclas de HFC como el R-407C y el R-507A.

Fabricación de equipos de aire acondicionado de vehículos

13. La industria del automóvil de Indonesia es la segunda más grande del Sudeste Asiático, con una producción de 1,18 millones de automóviles de pasajeros registrados en 2023, predominantemente destinados al mercado nacional, y más de 18 millones de automóviles de pasajeros registrados en uso. Las marcas de propiedad japonesa representan la mayor parte de la fabricación, con una corporación multinacional que abarca más de la mitad de la cuota de mercado. La mayoría de los vehículos pertenecen a las categorías de automóviles, vehículos utilitarios deportivos o vehículos multifuncionales, con cargas de refrigerante relativamente pequeñas; habitualmente se montan en empresas nacionales, ya sea constituyendo sociedades conjuntas o mediante contratación. Todos los vehículos de motor fabricados, importados y vendidos en el país están equipados con aparatos de aire acondicionado, cargados casi exclusivamente con HFC-134a, y solo hay un montador local que importa pequeños volúmenes de HFO-1234yf para dar servicio técnico a los automóviles nuevos importados de Europa. La asociación de fabricantes de automóviles de Indonesia estima que desarrollar nuevos modelos de automóviles que utilicen sistemas de aire acondicionado alternativos requeriría unos 10 años.

14. Indonesia también fabrica vagones de pasajeros para trenes. Un conocido fabricante utiliza el R-407C para cargar equipos de aire acondicionado de techo; la previsión de producción para el período 2023-2025 es de 1.100 unidades.

Fabricación de equipos de refrigeración domésticos

15. El subsector de equipos de refrigeración domésticos supone la mayor parte de la actividad manufacturera en el sector de refrigeración del país y en él se utilizan HFC-134a y R-600a, tal como puede verse más adelante en el cuadro 5. En Indonesia, hay ocho fabricantes de refrigeradores domésticos, incluidos cinco de propiedad indonesia y del artículo 5 y tres empresas multinacionales que se han asociado con empresas locales. Entre los equipos fabricados se incluyen refrigeradores domésticos, congeladores horizontales, vitrinas y dispensadores de agua; la mayoría de los refrigeradores y congeladores fabricados para el mercado nacional tienen una capacidad inferior a 200 litros y están cargados con HFC-134a, mientras que los equipos de mayor tamaño (280-600 litros de capacidad), en su mayoría importados, emplean predominantemente R-600a. La fabricación media anual en el período 2019-2023 ascendió a 4,9 millones de unidades, destinadas tanto al mercado nacional como extranjero.

16. Todo el subsector, incluidas las empresas que fabrican equipos pequeños de refrigeración comercial además de refrigeradores domésticos, se convertirá en la etapa I del PAK, con el objetivo de eliminar 301,29 t, o 430.844 toneladas de CO₂ eq, de HFC.

Cuadro 5. Fabricación de refrigeradores domésticos en Indonesia por refrigerante (unidades)

Refrigerante	2019	2020	2021	2022	2023
HFC-134a	4.109.730	3.910.521	3.827.277	3.764.796	3.473.167
R-600a	786.550	877.633	1.103.065	1.233.488	1.074.876
Total	4.896.280	4.788.154	4.930.342	4.998.284	4.548.043

Fabricación de equipos de refrigeración comercial e industrial

17. Anualmente, se importan más de 1,4 millones de equipos autónomos de refrigeración comercial por parte de 180 empresas. Se usan en aplicaciones tales como vitrinas, máquinas de helados, máquinas para hacer cubitos de hielo, expositores, enfriadores de botellas, cajas de helados, congeladores horizontales, congeladores verticales, congeladores para debajo de encimeras, enfriadores verticales, enfriadores de cervezas, refrigeradores para bancos de sangre, refrigeradores farmacéuticos, congeladores biomédicos y congeladores de temperaturas ultrabajas, con capacidades de entre 250 y 1.500 litros. Algunos equipos también se fabrican, montan, instalan y cargan localmente. Los principales refrigerantes utilizados en este sector son HFC-134a, R-290, R-404A, R-407C, R-410A, R-507A, R-600a y R-717. Existe un número pequeño de sistemas en cascada que se cargan con R-404A y R-290.

18. Hay más de 30 fabricantes y proveedores de equipos de refrigeración comercial en el país, que instalan y montan grandes sistemas de refrigeración comercial e industrial en supermercados, plantas de procesamiento de alimentos, instalaciones de almacenamiento en frío e instalaciones farmacéuticas. Muchos de ellos fabrican tanto sistemas de refrigeración como espumas para equipos autónomos o paneles sándwich de espuma de poliuretano (PU) para cámaras frigoríficas e instalaciones logísticas, mientras que otros solo se dedican a la fabricación o instalación y montaje de sistemas de refrigeración. Hay alrededor de 70 empresas con grandes instalaciones de almacenamiento en frío, incluidas plantas de procesamiento de marisco, carne, pollo y productos lácteos, instalaciones de horticultura y logística en frío de alquiler.

Fabricación de transporte refrigerado

19. En 2023, se fabricaron en Indonesia 2.245 camiones refrigerados. Para construir las unidades de refrigeración, las empresas de montaje suelen construir cajas de paneles sándwich, que cargan principalmente con HFC-134a y R-404A y que instalan en los chasis de cabinas de camión disponibles en

el mercado. Las empresas que utilizan camiones refrigerados para importar, exportar o distribuir bienes operan sus propias flotas o las contratan a empresas de logística; hay más de 1000 camiones refrigerados.

Fabricación de espumas

20. Se estima que en Indonesia hay 80 empresas dedicadas a la fabricación de espuma de poliuretano. La mayoría ya han hecho la conversión de CFC y HCFC a formulaciones a base de ciclopentano, HFO o agua con la ayuda del Fondo Multilateral. Algunas empresas de espumas están utilizando HFC-245fa en la producción de espumas, y su consumo ha ido aumentando gradualmente en los últimos años.

Fabricación de disolventes

21. El uso de HFC como disolvente se encuentra principalmente en la fabricación de semiconductores y otros productos electrónicos, incluido el grabado por plasma, la limpieza de cámaras y la transferencia de calor. Aunque Indonesia aspira a establecer fabricación de semiconductores en los próximos años, se está supervisando la importación de HFC para este uso. El HFC-152a se utiliza en la fabricación de vidrio; y en este sector también se ha registrado consumo de pequeñas cantidades de HFC-227ea y HFC-245fa.

Fabricación de aerosoles

22. El sector de aerosoles de Indonesia se ha convertido por completo al R-600a sin la ayuda del Fondo Multilateral. No se han identificado fabricantes de inhaladores de dosis medida y se cree que los inhaladores que utilizan HFC se importan, en lugar de fabricarse localmente.

Lucha contra incendios

23. Se utiliza el HFC-227ea como agente de extinción de incendios para sistemas de inundación total, y se importan pequeños volúmenes de HFC-236fa para su uso como agente de limpieza en extintores de incendios portátiles. En los sistemas de extinción de incendios fijos se utilizan HFC-23, HFC-125, HFC-227ea y mezclas.

Ciclo orgánico de Rankine

24. Los equipos de ciclo orgánico de Rankine utilizan HFC-245fa como fluido de trabajo, puesto que tiene un punto de ebullición bajo. El ciclo de Rankine ayuda a recuperar energía adicional a partir del calor residual generado por las 16 centrales geotérmicas de Indonesia, que tienen capacidades de entre 2,5 MW y 377 MW. Por otra parte, algunos grandes fabricantes de sustancias químicas utilizan el ciclo orgánico de Rankine en la producción de sustancias químicas orgánicas.

Sector de servicio técnico de equipos de refrigeración y aire acondicionado

25. Hay aproximadamente 75.000 técnicos, de los cuales el 80 por ciento son autodidactas, y se estima que miles de talleres informales consumen HFC en Indonesia en tareas de servicio técnico de todo tipo de electrodomésticos, y de estos aproximadamente 10.000 se especializan en aire acondicionado. Los 380 talleres de aire acondicionado que están formalmente registrados son propiedad de fabricantes de equipos o de proveedores y ofrecen servicios posventa en todo el país.

26. Los técnicos pueden adquirir educación técnica formal asistiendo a escuelas secundarias de formación técnica y centros de capacitación públicos o privados, y obtener una acreditación en centros de evaluación. Al finalizar los PGEH, más de 9.000 técnicos habrán obtenido esta acreditación, incluidos los más de 5.000 que ya la tienen. Se han entregado kits de herramientas a 151 talleres y técnicos de mantenimiento y se han creado cinco centros de regeneración. Se espera que en la etapa III del PGEH se acrediten 3.500 técnicos (además de otros 3.500 con recursos propios del gobierno), se creen nueve centros más de regeneración y se adquieran equipos de capacitación y acreditación destinados a 15 centros de

formación profesional, equipos de recuperación para 200 talleres de servicio técnico y 1.000 juegos de herramientas de tareas básicas de mantenimiento para técnicos recién certificados.

27. La Certificación de Competencia Laboral para técnicos de refrigeración y aire acondicionado establece la obligatoriedad de acreditarse y las condiciones para emplear técnicos en empresas con instalaciones de refrigeración y aire acondicionado, clasificando a los técnicos en cinco categorías. Actualmente, el sistema de acreditación basado en competencias está operativo para los niveles uno ("técnico asistente"), dos ("técnico de mantenimiento") y tres ("técnico de refrigeración doméstica y de aire acondicionado residencial")³ y es obligatorio para los niveles dos y tres. La acreditación todavía no está operativa para los niveles cuatro ("técnico de refrigeración comercial") y cinco ("técnico superior de enfriadores y aire acondicionado centralizado"). Todavía no se ha creado ningún estándar de competencias para los técnicos de aire acondicionado de vehículos.

28. El sector de aire acondicionado residencial ha pasado a utilizar HFC-32 casi en su totalidad debido a las dinámicas del mercado. Mientras que la mayor parte del consumo de HFC de Indonesia está asociado con el servicio técnico, en la etapa I se priorizará la mejora de la gestión de los HFC limitando el PCA de los refrigerantes utilizados en este sector a menos de 700.

Servicio técnico de aire acondicionado de vehículos

29. El sector de servicio técnico de equipos de aire acondicionado de vehículos está formado por talleres formales e informales. En Indonesia hay más de 18 millones de vehículos de pasajeros registrados, más de 6 millones de camiones y más de 250.000 autobuses. Se estima que en el país hay más de 10.000 técnicos de equipos de aire acondicionado de vehículos. Cerca de 110 centros de servicio técnico autorizados están asociados con fabricantes de compresores. Los talleres asociados con fabricantes e importadores de automóviles en general no ofrecen servicio técnico de los equipos de aire acondicionado de vehículos, sino que lo subcontratan a centros autorizados para el mantenimiento de este tipo de equipos. Los propietarios de automóviles tienden a elegir los centros de servicio técnico de aire acondicionado de vehículos autorizados mientras están en garantía, pero la mayoría de los propietarios de los vehículos que han superado la garantía se pasan al segmento de talleres multimarca.

30. El principal HFC utilizado en el sector es el HFC-134a, que se vuelve a cargar en los sistemas de aire acondicionado cada vez que se sustituyen o reparan componentes. Prácticamente todos los sistemas de aire acondicionado de vehículos de Indonesia utilizan HFC-134a (excepto los de algunos modelos de automóviles europeos importados que utilizan HFO-1234yf), que está disponible comercialmente en el país como sustituto del HFC-134a en vehículos ligeros. Se están investigando mezclas como R-444A, R-456A, R-480A y R-513A para hacer el servicio técnico de los vehículos ligeros. En el caso de los vehículos eléctricos, se está investigando el uso de mezclas de refrigerantes de HFC y HFO con un menor PCA y el R-290 en un circuito secundario. Daikin ha introducido el R-474A como una alternativa más eficiente al HFO-1234yf para los vehículos eléctricos.

31. El único refrigerante actualmente en uso para los sistemas de aire acondicionado de trenes en Indonesia es el R-407C. Entre las posibles alternativas para vagones de ferrocarriles y autobuses están las mezclas de HFC y HFO como el R-513A, R-454A y R-454C, mientras que se está investigando el R-458A como sustituto del HCFC-22 para los autobuses.

³ Los técnicos de nivel tres han de contar con buenos conocimientos y habilidades sobre la instalación, mantenimiento y resolución de problemas de equipos de refrigeración y aire acondicionado residenciales, lo que incluye conocimiento de soldadura, quemado de gas y recuperación de refrigerantes, mientras que los técnicos de nivel dos realizan actividades de mantenimiento sencillas que no requieren un apagado completo ni intervenciones en el circuito de refrigerante, como sería cambiar piezas de repuesto o consumibles (por ejemplo, filtros) o limpiar o desinfectar las unidades interiores y exteriores.

Subsector de instalación y montaje nacional

32. Se estima que más de 30 empresas se dedican a la instalación y montaje de grandes sistemas de refrigeración comercial e industrial en supermercados, plantas de procesamiento de alimentos y farmacéuticas e instalaciones de almacenamiento en frío.

IV. Etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC según lo presentado

Marco legislativo, de políticas e institucional

33. La Dirección General de Control del Cambio Climático, que depende del Ministerio de Medio Ambiente (Kementerian Lingkungan Hidup o KLH), alberga la Oficina Nacional del Ozono (ONO), que es responsable de la ejecución de las medidas y los programas relacionados con el Protocolo de Montreal. La ONO se coordina, entre otros, con los Ministerios de Comercio (en relación con las políticas de importación y exportación, normativa y permisos), de Industria (permisos y cuotas de importación) y de Economía (impuestos, aranceles, cuotas y permisos de importación), así como con los gobiernos locales sobre la ejecución de la eliminación y las medidas de control de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO).

34. El compromiso de Indonesia con la reducción de los HFC se describe en el Plan de Desarrollo Nacional a Medio Plazo (RPJMN) de 2020–2024, que tiene como objetivo alcanzar una reducción del 29 por ciento en las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030. El próximo plan RPJMN 2025–2029 se centra en la economía verde y circular y hace hincapié en la mitigación del cambio climático. El Reglamento Presidencial 98/2021 establece el marco para la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero y requiere elaborar planes de mitigación a nivel sectorial por parte de los ministerios competentes.

35. Indonesia tiene un exhaustivo marco normativo y de políticas para el control de las SAO. El sistema de concesión de licencias de las SAO se estableció en 1998, se revisó en 2006 para incluir los HCFC y se modificó de nuevo en 2012. Entre la normativa específica para los HCFC se incluyen las prohibiciones de utilizar HCFC-22 y HCFC-141b en los sectores de fabricación y montaje de equipos de refrigeración y aire acondicionado y de importar equipos de refrigeración y aire acondicionado que empleen HCFC-22, con o sin carga de refrigerante (2014). Todavía no se ha elaborado normativa específica para los HFC.

36. Desde 2023, los HFC se han considerado bienes restringidos y su ingreso a Indonesia solo se permite a través de puertos seleccionados. Actualmente, hay alrededor de 130 importadores, exportadores y distribuidores de HFC registrados en el país, ya sea para su posterior distribución o para utilizarlo en sus propios procesos de fabricación. El KLH proporciona recomendaciones técnicas para la emisión de permisos anuales de importación de HFC y de productos que contienen sistemas de refrigeración, y supervisa el volumen de sustancias importadas por los importadores registrados para su acopio. Las cuotas de importación de HFC para cada empresa se establecen en consulta con los ministerios y organismos pertinentes.

37. El país ha establecido normas relativas a la capacitación y acreditación de técnicos, el uso de extintores de incendios, la manipulación segura de refrigerantes tóxicos e inflamables y la eficiencia y ahorro de energía, lo que ha incluido la creación de estándares mínimos de eficiencia energética y el etiquetado adecuado de refrigeradores y aparatos de aire acondicionado domésticos. A nivel provincial, el gobierno de Yakarta ha estado aplicando una regulación de "Edificios Verdes" desde 2022 que obliga a los propietarios de edificios con un alto consumo de energía a poner en marcha programas de ahorro de energía y auditorías energéticas periódicas, a aplicar las recomendaciones resultantes de dichas auditorías y a informar anualmente sobre los resultados.

Estrategia de reducción de la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC*Estrategia general*

38. En la ejecución de su PAK, Indonesia buscará un equilibrio entre las medidas necesarias para cumplir con las obligaciones de la Enmienda de Kigali y el fomento y mantenimiento del crecimiento económico y el desarrollo de los sectores nacionales. En la etapa I se restringirá la disponibilidad en el mercado de sistemas de aire acondicionado residenciales y comerciales ligeros a aquellos que empleen refrigerantes con un PCA inferior a 700; se prohibirá la importación y el uso del HFC-134a para la fabricación de equipos de refrigeración domésticos; y se prohibirá la fabricación e importación de equipos de refrigeración comercial autónomos que empleen HFC. Las conversiones en el sector de fabricación incluyen la conversión del sector de fabricación de equipos de refrigeración domésticos y un proyecto para reducir el uso de los HFC en los equipos de aire acondicionado de ferrocarriles. Se dará tiempo suficiente a la industria para llevar a cabo la conversión, de acuerdo con las características de cada sector y las tendencias del mercado, y se evitará tanto como sea posible tener que realizar posteriores conversiones de tecnología. Se minimizará la retirada anticipada de los equipos existentes proporcionando un nivel de consumo suficiente para los sectores de servicio técnico, y las emisiones de los mayores contaminadores de HFC se gestionarán mediante cuotas.

Reducciones propuestas

39. La etapa I del PAK tiene como objetivo conseguir en 2029 una reducción del 10 por ciento con respecto al consumo medio de HFC en los años de referencia, lo que equivale a reducir 2.337.072 toneladas de CO₂ eq de las 23.370.721 toneladas de CO₂ eq tomadas como referencia. En el cuadro 6 se presenta el consumo estimado en una situación "bajo circunstancias normales" (es decir, sin ejecutarse un PAK), los límites establecidos en el Protocolo de Montreal, los niveles de consumo estimados en la etapa I del PAK (que tienen en cuenta el acopio que pudo haberse producido en 2022) y los objetivos de consumo de HFC propuestos para la etapa I del PAK de Indonesia. Los modelos utilizados para desarrollar el escenario bajo circunstancias normales y el consumo de la etapa I se discuten en mayor profundidad en los párrafos 61 a 64.

Cuadro 6. Previsión de consumo de HFC en un escenario bajo circunstancias normales, límites del Protocolo de Montreal y reducciones de HFC propuestas para la etapa I (toneladas de CO₂ eq), según la comunicación inicial

	2024*	2025	2026	2027	2028	2029
Previsión del consumo de HFC para un crecimiento anual medio del 8,6%	14.930.000	16.570.000	17.850.000	19.350.000	20.860.000	22.560.000
Límites de consumo de HFC establecidos en el Protocolo de Montreal	23.370.721	23.370.721	23.370.721	23.370.721	23.370.721	21.033.649
Consumo de HFC estimado en el PAK	20.860.000	20.860.000	19.350.000	17.850.000	16.570.000	15.890.000
Objetivos de consumo de HFC propuestos en el PAK	23.370.721	23.370.721	23.370.721	23.370.721	23.370.721	21.033.649
Reducciones propuestas de HFC respecto de la base de comparación (%)	0	0	0	0	0	10

* Este consumo es una previsión porque, en el momento de presentar el proyecto, no se disponía de los datos del programa país de 2024.

Actividades propuestas

40. La etapa I, tal como se ha presentado, incluye proyectos de inversión, que permitirán reducir 312,29 t de HFC, en el sector de fabricación de equipos de refrigeración domésticos y un subproyecto para

reducir el consumo de R-407C por parte de un fabricante de aire acondicionado para ferrocarriles, así como proyectos sin inversión en el sector de servicio técnico destinados a conseguir una reducción de 987,08 t de HFC, entre los que hay proyectos de elaboración de normativa y de creación de capacidad, comunicación y divulgación, así como asistencia técnica y para la elaboración de políticas.

Sector de fabricación de equipos de refrigeración domésticos

41. En Indonesia, hay ocho fabricantes de refrigeradores domésticos (Fujisei Plastik Seitek (Fujisei), Haier Electrical Appliances Indonesia (Haier), Hartono Istana Teknologi (Polytron), LG Electronics Indonesia (LG), Maspion Elektronik (Maspion), Panasonic Manufacturing Indonesia (Panasonic), Sanken Argadwija (Sanken) y Sharp Electronics Indonesia (Sharp)). Cuatro de estas empresas son multinacionales: Haier, LG, Panasonic y Sharp. Haier es una empresa propiedad de un país del artículo 5 al 100 por ciento y tiene una línea capaz de fabricar tanto refrigeradores de HFC-134a como de R-600a; se solicita financiación para permitir la conversión del consumo de HFC-134a de la empresa. LG ya fabrica refrigeradores domésticos de R-600a y, de acuerdo con la decisión 23/15, no es admisible para la financiación y, por lo tanto, convertirá su (pequeño) consumo restante con sus propios recursos. Panasonic es de propiedad nacional al 40 por ciento, pero ya ha convertido su fabricación de equipos de refrigeración domésticos a R-600a, a excepción de una pequeña línea de fabricación de equipos de refrigeración domésticos creada en julio de 2024, después de la fecha límite para la capacidad subvencionable y, por lo tanto, se convertirá a R-600a con sus propios recursos. Sharp es de propiedad nacional en un 7,6 por ciento y tiene dos líneas que fabrican refrigeradores domésticos y congeladores verticales que emplean HFC-134a; se solicita financiación para hacer la conversión en la empresa de acuerdo con su propiedad del artículo 5 subvencionable.

42. Por tanto, se solicita financiación para hacer la conversión en Fujisei, Haier, Maspion, Polytron, Sanken y Sharp de HFC-134a a R-600a, lo que se traducirá en la eliminación de 267,41 t de HFC-134a. Se eliminarían 33,84 t adicionales de HFC-134a sin la asistencia del Fondo Multilateral. Fujisei, Maspion y Sharp fabrican exclusivamente equipos de HFC-134a, mientras que Haier, Polytron y Sanken ya cuentan con una capacidad de fabricación de equipos de R-600a; en la financiación solicitada se han tenido en cuenta, entre otras cosas, los equipos de referencia existentes. Además, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones específicas para cada empresa, lo que ha dado lugar a unos sobrecostos de capital para las seis empresas de USD 2.750.553, que se detallan en el cuadro 7:

- a) Se han solicitado máquinas de soldadura por ultrasonidos (USD 20.000 cada unidad) en función del número de líneas de fabricación, a excepción de Polytron y Sharp que solicitaron kits y accesorios de tipo "lokkring". La máquina de soldadura por ultrasonidos o los elementos tipo "lokkring" se utilizarían para sellar el tubo de llenado después de cargar R-600a en los equipos; ese sellado actualmente se hace mediante soldadura fuerte;
- b) Se han solicitado mejoras a las cámaras de prueba en Polytron y Sharp. Polytron, que ya fabrica frigoríficos domésticos que utiliza R-600a, tiene nueve cámaras de prueba, de las cuales solo una puede usarse para frigoríficos domésticos de R-600a. Para que la empresa pueda hacer la conversión, necesita tener cinco cámaras de prueba capaces de probar modelos de R-600a; la empresa cofinanciaría tres de esas cámaras de prueba, mientras que se ha solicitado financiación para dos. Sharp, que no fabrica aparatos de R-600a, tendría que actualizar su cámara de prueba para utilizarla con refrigeradores que emplean R-600a; y
- c) Se ha utilizado el consumo correspondiente a 2023, excepto para Haier, Sanken y Sharp, donde se utilizó el consumo medio del período 2021 a 2023, debido a las fluctuaciones en el consumo durante esos años.

43. Se solicitaron sobrecostos de operación basados en la diferencia entre el precio de HFC-134a (USD 5,31/kg) y el del R-600a (USD 7,19/kg) y en una reducción del 50 por ciento en la carga de refrigerante; y basados también en la diferencia entre el precio de los compresores para HFC-134a y para R-600a, que varía dependiendo de la empresa. Además, en el caso de Polytron y Sharp, se tuvo en cuenta el costo adicional de las tuercas tipo "lokring" (USD 0,13/unidad) frente al de la soldadura fuerte (USD 0.025/unidad), lo que resultó en unos sobrecostos de operación de USD 3.041.949 para las seis empresas. Teniendo en cuenta la cofinanciación de USD 3.565.134 proporcionada por las empresas, la financiación total solicitada es de USD 2.227.270, como se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7. Financiación solicitada (USD) y consumo (t) para el sector de fabricación de equipos de refrigeración domésticos, según lo presentado

Concepto*	Fujisei	Haier**	Maspion	Polytron**	Sanken**	Sharp+
Unidades fabricadas (cantidad)	91.921	225.768	57.663	1.608.873	134.943	1.509.387
HFC-134a (t)	10,09	***35,81	4,68	91,74	***8,58	***116,51
Almacenamiento y trasvase de refrigerantes	30.000	30.000	30.000	5.000	30.000	171.420
Modificaciones a las líneas de montaje	106.200	5.000	165.000	45.000	120.000	503.558
Máquina de soldadura por ultrasonidos	40.000	0	60.000	0	40.000	0
Máquina y accesorios tipo "lokring"	0	0	0	17.000	0	247.260
Sistema de seguridad	56.000	0	84.000	28.000	56.000	109.296
Rediseño de productos, prototipos, pruebas y ensayos	30.000	10.500	21.000	37.500	22.500	7.600
Mejoras a las cámaras de pruebas	0	0	0	250.000	0	35.000
Certificaciones de seguridad y energética	8.000	2.800	5.600	10.000	6.000	31.020
Capacitación en seguridad para trabajadores	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Instalación y entrega	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Auditoría de seguridad de la planta y permisos	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Subtotal	282.200	60.300	377.600	404.500	286.500	1.117.154
Imprevistos	22.720	3.500	33.400	34.500	24.100	106.079
Costos adicionales de capital	304.920	63.800	411.000	439.000	310.600	1.223.233
Sobrecostos de operación (USD/kg)	7,81	9,98	16,29	12,54	16,06	10,65
Sobrecostos de operación	78.837	357.277	76.259	1.150.441	137.776	1.241.359
Sobrecostos totales	383.757	421.077	487.259	1.589.441	448.376	2.464.592
Cofinanciación	200.523	0	402.198	327.099	292.563	2.342.751
Financiación solicitada	183.234	421.077	85.061	1.262.342	155.813	121.841
Relación de costo a eficacia (USD/kg)	18,16	11,70	18,18	13,76	18,16	1,05

* En USD a menos que se indique lo contrario

** La empresa ya cuenta con capacidad de fabricación para R-600a

*** Consumo medio en 2021–2023

+ Empresa con un 7,6 de propiedad de países del artículo 5

44. Además de los ocho fabricantes mencionados anteriormente, hay una empresa (Denpoo Mandiri) que monta dispensadores de agua fría a partir de kits semiensamblados importados, que están precargados con HFC-134a. Esta empresa monta y prueba las unidades ensambladas en su fábrica en Indonesia y, si hubiera fugas, el refrigerante se recarga con herramientas simples (manifold de medición). Se considera que ese consumo forma parte del sector de servicio técnico.

Subproyecto de inversión en sistemas de aire acondicionado para ferrocarriles

45. El único fabricante de aparatos de aire acondicionado para vagones de trenes en Indonesia es INKA Multi Solusi (IMS), una filial de Industri Kereta Api (INKA), fabricante nacional de locomotoras y material rodante para la Compañía Ferroviaria de Indonesia. Actualmente, todos los vagones producidos por este fabricante están equipados con equipos de aire acondicionado de techo cargados con R-407C. Desde 2014, IMS ha fabricado más de 2.000 unidades de este tipo, que consumieron 49,22 t de R-407C entre 2019 y 2023.

46. Entre 2029 y 2034, Indonesia tiene previsto reducir el suministro de R-407C para su uso en equipos de aire acondicionado de vehículos y ferrocarriles y dejar de instalar nuevos equipos de aire acondicionado de automóviles de pasajeros que empleen R-407C a partir del 1 de enero de 2035, tras la evaluación satisfactoria del rendimiento y la fiabilidad de los nuevos sistemas de aire acondicionado en condiciones reales de operación de los trenes. Está previsto prohibir a más tardar en 2035 la fabricación de equipos de aire acondicionado de vehículos de transporte y ferroviarios que empleen refrigerantes con un PCA superior a 150. Aunque el impacto es relativamente bajo, esta aplicación presenta una oportunidad para que el Gobierno aborde de manera proactiva la reducción de los HFC con un subproyecto de inversión lanzado en una empresa de propiedad estatal. El uso de un refrigerante de menor PCA en los sistemas de aire acondicionado de ferrocarriles requerirá hacer cambios de diseño para garantizar la seguridad, así como optimizar para el clima local el tamaño y el rendimiento de los compresores, señalando que, en el futuro, los trenes envejecidos requerirán la sustitución de sus sistemas de aire acondicionado, y la falta de refrigerantes adecuados para mantenerlos podría poner en peligro la seguridad pública.

47. Durante la etapa I del PAK se dará apoyo al subproyecto del IMS para eliminar 11 t, o 19.512 toneladas de CO₂ eq de R-407C mediante la introducción de tecnologías de refrigerantes con un bajo PCA en la fabricación de sistemas de aire acondicionado para trenes, lo que posteriormente facilitará la eliminación completa del R-407C en el sector de aire acondicionado de vehículos en Indonesia, prevista para 2035-2039. Con el proyecto se dará asistencia a IMS en la investigación y el desarrollo de nuevos modelos de equipos de aire acondicionado de vehículos que emplean R-454C (PCA de 145) y para la fabricación de 10 unidades para la creación de prototipos y pruebas en el mundo real. Dado que el R-454C está clasificado como un refrigerante ligeramente inflamable, la empresa necesitará equipos de carga adecuados, por realizar pruebas de seguridad y certificar las instalaciones en automóviles de pasajeros. En cooperación con los operadores ferroviarios, el fabricante mantendrá y supervisará el funcionamiento de dichos equipos de aire acondicionado durante un año para evaluar su rendimiento y fiabilidad. Si se cumplen los requisitos de seguridad y rendimiento, la empresa tiene previsto desarrollar nuevas especificaciones técnicas para los nuevos sistemas de aire acondicionado para trenes de pasajeros que empleen R-454C. Los resultados de la investigación y desarrollo se pueden compartir con los países de la región para lograr un impacto climático más amplio.

48. En el cuadro 8 se presentan los sobrecostos de capital para el subproyecto. La financiación que se solicita al Fondo Multilateral asciende a USD 330.000. La relación de costo a eficacia del proyecto se ha calculado en USD 27,27/kg, o USD 15,38/tonelada de CO₂ eq.

Cuadro 8. Desglose de costos del subproyecto en el fabricante de equipos de aire acondicionado para ferrocarril IMS

Concepto	Costo unitario (USD)	Cantidad	Costo total (USD)
Componente de inversión para IMS			
Máquina de carga de refrigerantes A2L	10.000	1	10.000
Sistema de seguridad en la zona de carga	20.000	1	20.000
Investigación y desarrollo, creación de prototipos, pruebas de taller y validación	60.000	1	60.000
Pruebas de seguridad y certificación	10.000	1	10.000
Fabricación de 10 unidades de aire acondicionado para las condiciones reales de operación en trenes	18.000	10	180.000
Supervisión del rendimiento de 10 unidades instaladas a lo largo de un año	20.000	1	20.000
Subtotal			300.000
Imprevistos		10%	30.000
Total			330.000

Sector de mantenimiento

49. En el cuadro 9 se presentan las actividades en el sector de servicio técnico propuestas para su ejecución por el Banco Mundial en la etapa I y en el primer tramo, así como su desglose de costos.

Cuadro 9. Actividades en el sector de servicio técnico y costos para la etapa I y el primer tramo del PAK de Indonesia, según lo presentado por el Banco Mundial

Actividad de la etapa I del PAK	Costo (USD)	
	Etapa I	Primer tramo
1. Refuerzo de la capacidad de servicio técnico de equipos de aire acondicionado de vehículos		
Desarrollo y publicación de una norma nacional para la capacitación, evaluación y acreditación de técnicos de aire acondicionado de vehículos basados en competencias, y de los módulos de capacitación y evaluación relacionados (USD 60.000); y revisión y actualización de las normas ocupacionales y planes de estudio existentes para incluir buenas prácticas, reducción de fugas y manipulación de nuevos refrigerantes (USD 15.000)	75.000	75.000
Organización de 5 talleres de capacitación para instructores sobre el nuevo plan de acreditación basado en competencias para técnicos de aire acondicionado de vehículos (USD 25.000); y 84 talleres teóricos y prácticos de tres días para capacitar, evaluar y acreditar a 1.680 técnicos de aire acondicionado de vehículos en la instalación, reparación, mantenimiento y manipulación de equipos cargados con sustancias controladas y HFO-1234yf, incluidos los costos de los materiales de capacitación y los costos de viajes de los instructores (USD 672.000)	697.000	25.000
Lanzamiento del nuevo programa de capacitación en aire acondicionado de vehículos y adquisición y entrega a 14 centros de capacitación de 112 paquetes de equipos de capacitación (USD 1.120.000); y entrega de 30 paquetes de capacitación a 30 centros de servicio técnico (USD 300.000)	1.420.000	1.120.000
Entrega de kits de herramientas para el servicio técnico de equipos de aire acondicionado de vehículos, incluidos manómetros y detectores de fugas, a los 1.680 técnicos acreditados en talleres de capacitación	840.000	0
Subtotal 1	3.032.000	1.220.000
2. Refuerzo de la capacidad de servicio técnico de equipos de refrigeración domésticos y comerciales		
Desarrollo de módulos y material de capacitación estandarizados para realizar servicio técnico de equipos de refrigeración domésticos y comerciales, incluida la manipulación segura de refrigerantes y equipos durante el mantenimiento y la reparación, evitando fugas, y recuperando y reciclando los refrigerantes (USD 60.000); un módulo de capacitación adicional sobre tecnologías de compresores de inversores y reparación de componentes electrónicos de equipos de refrigeración energéticamente eficientes (USD 35.200); e integración de las buenas prácticas de servicio técnico en las normas ocupacionales y planes de estudio existentes (USD 15.000)	110.200	75.000
Adquisición y entrega de 45 sets de equipos de capacitación en refrigeración ⁴ a 9 centros de formación profesional y privados seleccionados (USD 256.500) y 32 kits de herramientas electrónicas de reparación a 4 centros de capacitación (USD 19.200)	275.700	205.200
Organización de 3 talleres de capacitación para instructores (USD 15.000) y 45 talleres para capacitar, evaluar y acreditar a 900 técnicos en buenas prácticas de mantenimiento, manejo seguro de refrigerantes y diagnóstico/reparación/sustitución de productos electrónicos de tecnologías <i>inverter</i> , incluido material de capacitación (USD 360.000); y adquisición y entrega de herramientas de servicio técnico	699.000	0

⁴ Incluidos, entre otros, detectores de fugas, identificadores de refrigerantes de HC, máquinas y bombonas de recuperación, básculas, bombas de vacío, equipos de soldadura, ohmímetros y anemómetros

Actividad de la etapa I del PAK	Costo (USD)	
	Etapas I	Primer tramo
seleccionadas (micras, medidores de colectores o anemómetros) a los técnicos participantes (USD 324.000)		
Programa piloto de capacitación para impartir formación y acreditar al mismo tiempo en buenas prácticas de mantenimiento (3 días) y en reparación de componentes electrónicos (0,5 días) a 300 técnicos en cuatro centros de capacitación, y adquisición y entrega de kits de herramientas electrónicas para la verificación de inversores y multímetros de abrazaderas digitales a los técnicos participantes (USD 148.500)	148.500	0
Subtotal 2	1.233.400	280.200
3. Asistencia a un montador local de equipos de refrigeración domésticos (Denpoo Mandiri)		
Adquisición y entrega al beneficiario de un kit de herramientas para la recuperación y recarga de HFC-134a ⁵ durante el montaje y el servicio técnico posventa de enfriadores de agua precargados importados hasta que entre en vigor la prohibición de importar HFC-134a (USD 7.043); y capacitación asociada en seguridad (USD 3.000)	10.043	0
Subtotal 3	10.043	0
Total	4.275.443	1.500.200

Asistencia técnica

50. En el cuadro 10 se presentan las actividades de asistencia técnica propuestas para su ejecución por el Banco Mundial en la etapa I y en el primer tramo, así como su desglose de costos.

Cuadro 10. Actividades de asistencia técnica previstas para la etapa I del PAK

Componente/actividad	Costo (USD)	
	Etapas I	1 ^{er} tramo
1. Evaluación del impacto de las políticas		
Evaluaciones de impacto de las políticas (al menos dos) para: refrigeración doméstica, equipos autónomos de refrigeración comercial, HFC-125 utilizado como agente de limpieza en nuevos sistemas de protección contra incendios y/o evitar el uso y la importación de HFC con un PCA superior a 700 para aparatos de aire acondicionado residenciales	100.000	0
2. Estudios y directrices		
Estudio de viabilidad sobre compra pública verde de electrodomésticos y equipos de bajo PCA a fin de aumentar los esfuerzos por frenar el aumento del parque cada vez mayor de bienes de propiedad pública que utilizan HFC, incluidos los refrigeradores domésticos que hay en escuelas, hospitales y otros edificios públicos	50.000	0
Estudio para concienciar sobre la adopción segura y eficaz de equipos de aire acondicionado de bajo PCA en el transporte ferroviario y público, que incluirá aspectos de costos, beneficios y seguridad, relacionados entre otros con el tamaño y la posición de los compresores	75.000	75.000
Evaluación del impacto de los HFC utilizados en la cadena de frío del marisco y pescado y estudio de posibles alternativas y vías de desarrollo, apoyo al Ministerio de Asuntos Marítimos y Pesca en la ampliación significativa de la cadena de frío que se está evaluando y el uso de HFC de alto PCA en el sector según la planificación económica futura; alternativas de HFC para diferentes partes de la cadena de frío del pescado a corto, medio y largo plazo; y análisis de costos e impacto y beneficios climáticos	185.000	185.000

⁵ Incluidas básculas electrónicas, bomba de vacío, manifold de medición, detector de fugas de HC, máquina de recuperación de 220-240 V/50-60 Hz, cilindro de recuperación, herramienta de montaje manual Vulkan Lokring y ventilación

Componente/actividad	Costo (USD)	
	Etapas I	1er tramo
Posteriormente a la evaluación de impacto y estudio anterior, y partiendo de las directrices internacionales existentes, elaboración de directrices para los usuarios finales de la cadena de frío de propiedad estatal de la agricultura y la pesca	95.000	0
Estudio a nivel nacional sobre las alternativas al HFC-245fa consumido en el ciclo orgánico de Rankine en el sector energético y la industria química	85.000	0
3. Consultas y capacitación sobre la gestión de los HFC y alternativas		
Consultas y capacitación para las contrapartes prioritarias, que se llevarán a cabo en 2028 y que incluirán: actividades de sensibilización con grupos de consumidores para promover una refrigeración segura, de bajo PCA y energéticamente eficiente; consultas y reuniones exclusivamente para tratar las alternativas para la refrigeración a temperaturas ultrabajas; taller de capacitación con autoridades/sector de protección contra incendios sobre alternativas de bajo PCA; una serie de talleres para contratistas y usuarios finales de refrigeración comercial sobre las implicaciones de la reducción de los HFC durante la etapa I y el comienzo de la etapa II; y asistencia de expertos a los sectores para los que se proponen prohibiciones del HFC en la etapa I en forma de talleres o visitas in situ.	100.000	50.000
Reuniones anuales sobre los desarrollos en HFO-1234yf para el sector de aire acondicionado de vehículos	15.000	9.000
Viaje de estudios a países que no son del artículo 5 para funcionarios de la Dirección General de Transporte Ferroviario sobre el sector de la climatización de ferrocarriles.	50.000	50.000
Celebración de talleres en 2028 destinados a las contrapartes del sector y las asociaciones de cadena de frío, refrigeración y aire acondicionado, incluidos los contratistas y usuarios finales del sector de la refrigeración comercial, para evaluar las tendencias del mercado y discutir la disponibilidad y viabilidad comercial de las alternativas al R-404A	3.500	0
Total	758.500	369.000

Costo total de la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali para los HFC

51. Para la etapa I, se ha propuesto un presupuesto de USD 8.380.364, tal como se resume en el cuadro 11.

Cuadro 11. Financiación solicitada para las actividades que se ejecutarán en la etapa I del PAK de Indonesia (USD) y las reducciones que se lograrán, según lo presentado

Componente/actividad	Financiación	Reducción	
		t	Toneladas de CO ₂ eq
1. Actividades en el sector de fabricación			
1.1. Refrigeración doméstica: Conversiones de utilizar HFC-134a a usar R-600a en seis fabricantes	2.229.368	301,29	430.840
1.2. Climatización en el transporte: Apoyo a un fabricante de aire acondicionado para ferrocarriles para desarrollar, fabricar y probar 10 prototipos de equipos de aire acondicionado para ferrocarriles que emplean R-454C	330.000	11,00	19.512
Subtotal de las actividades del sector de fabricación	2.557.270	312,29	450.356
2. Actividades en el sector de servicio y mantenimiento			
2.1. Fortalecimiento de la capacidad en el sector de servicio técnico de vehículos	3.032.000	594,49	840.608
2.2. Fortalecimiento de la capacidad de servicio técnico de equipos de refrigeración domésticos y comerciales	1.233.400	241,89	342.038
2.3. Asistencia a un montador local de equipos de refrigeración domésticos (Denpoo Mandiri)	10.043	1,97	2.784
Subtotal de las actividades del sector de servicio técnico	4.275.443	838,35	1.185.430

Componente/actividad	Financiación	Reducción	
		t	Toneladas de CO ₂ eq
3. Asistencia técnica			
3.1. Ejecución de, al menos, dos estudios de evaluación del impacto de las prohibiciones previstas del uso/importación de HFC para el sector de fabricación (a más tardar en enero de 2029)	100.000	19,61	29,80
3.2. Elaboración de estudios relacionados con los HFC (4) y directrices (1) para diferentes sectores	490.000	96,08	146.053
3.3. Consultas, viajes de estudio y talleres de capacitación sobre la gestión de los HFC y alternativas en los sectores de aire acondicionado para vehículos y refrigeración comercial	168.500	33,04	50.224
Subtotal de asistencia técnica	758.500	148,73	226.084
Actividades de la dependencia de ejecución y supervisión de proyectos, es decir, personal y consultores (USD 440.000), gastos operativos, incluidos viajes (USD 125.851), seguimiento y notificación (USD 150.000) y sensibilización pública (USD 46.000)	761.851	n. a.	n. a.
Total correspondiente a la etapa I del PAK	8.352.642	1.299,37	1.861.870

Medidas de políticas adicionales

52. La reducción total del consumo que se logrará gracias a las actividades para las que se ha solicitado financiación por parte del Fondo Multilateral es de 1.861.870 toneladas de CO₂ eq. Con el fin de lograr las reducciones adicionales necesarias para cumplir con el objetivo de reducción del 10 por ciento, el Gobierno aplicará las siguientes medidas normativas y de políticas a más tardar el 1 de enero de 2029 sin financiación adicional del Fondo Multilateral:

- a) Prohibir la importación y fabricación de refrigeradores domésticos que utilicen HFC;
- b) Prohibir la importación y fabricación de equipos autónomos de refrigeración comercial que empleen HFC;
- c) Prohibir la importación, fabricación e instalación de equipos de extinción de incendios que utilizan HFC-125;
- d) Limitar la importación y fabricación de equipos de aire acondicionado residenciales y comerciales ligeros a aquellos que empleen refrigerantes con un PCA inferior a 700; y
- e) Limitar la fabricación e instalación de congeladores de temperaturas ultrabajas que empleen HFC-23 al consumo promedio para dicha fabricación en 2020-2022, y limitar los congeladores de temperaturas ultrabajas que superen esa cantidad a aquellos que empleen refrigerantes con un PCA de, como máximo, 1.400.

53. Basado en las medidas regulatorias y las políticas enumeradas anteriormente, y en el consumo para la fabricación de los equipos indicados en el Cuadro 12, el país logrará reducciones adicionales de 475.201 toneladas de CO₂ equivalente, sin ayuda adicional del Fondo Multilateral. El promedio de consumo en la fabricación de congeladores con temperaturas ultra bajas (ULT, por su sigla en inglés) se limitará a 12,30 tm de HFC-23 para el 1º de enero de 2029.

Cuadro 12. Consumo de HFC-23 en fabricación de congeladores ULT, de HFC-134a y R-404A en equipos autónomos de refrigeración comercial, y de R-410A en equipos de climatización residencial (tm)

Sustancia	2020	2021	2022	2023	2024
HFC-23	0,0	0,0	36,90	7,41	0,0
HFC-134a	84,8	78,5	83,1	101,6	77,9
R-404A	96,4	55,0	104,3	131,6	114,8
R-410A	23,41	7,79	2,66	3,48	*

* No disponible al concluir el presente documento.

Plan de ejecución del primer tramo

54. El primer tramo de financiamiento de la etapa I del PAK, presentado con la suma de USD 4.567.579, se ejecutará entre junio de 2025 y diciembre de 2027. En los párrafos 88 y 89 y en el Cuadro 17 figura la información detallada sobre las actividades que se ejecutarán, incluido los ajustes y el nivel de financiamiento acordado.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

V. Observaciones

Consumo de HFC

Fluctuaciones en el consumo de HFC durante los años de comparación

55. El Banco Mundial advirtió fluctuaciones en el consumo del período comprendido entre 2020 y 2023. La reducción del consumo del 12,6 por ciento entre 2020 y 2021 probablemente se debió a la pandemia del Covid-19. Al aumento sustancial del consumo en 2022, tanto en toneladas métricas (más del doble) como en toneladas de CO₂ equivalente (más del triple), le siguió un consumo históricamente bajo en 2023. Al analizar esta tendencia, el Banco Mundial consideró que la recuperación económica tras el Covid-19 y los problemas asociados a la cadena de suministro mundial, aunque fueron coadyuvantes, no parecen ser la razón principal del gran aumento del consumo en 2022. El Banco Mundial llevó a cabo un examen exhaustivo de los datos de importación y exportación de 2022-2023 y descubrió importaciones inusualmente elevadas en 2022 de cinco HFC de alto potencial de calentamiento atmosférico (casi nueve veces más del R-404A, ocho veces más del R-507A, cinco veces más del HFC-245fa, y más del doble de HFC-134a y R-410A que los importados en 2021) y concluyó que parece tratarse de acopios, ya que en 2023 se exportaron cantidades considerables de esos gases. El Banco Mundial concluyó que el consumo de 2022 y 2023 para esas cinco sustancias son anomalías y, por tanto, los modelos utilizados por el Banco para prever el consumo en el escenario sin cambios y en la etapa I excluyeron el consumo anómalo de 2022 y en su lugar se basaron en la demanda estimada.

56. En concreto, el Banco Mundial utilizó el consumo estimado de 2019⁶ y los datos informados de 2020-2021, a los que aplicó tasas de crecimiento basadas en el sector general o en el nivel de aplicación, que fueron entregados por la industria, y en el nivel de HFC de ese sector. Se aplicó una regresión lineal desde 2022 hasta 2045 en el nivel sectorial, y el análisis también reflejó la política del Gobierno de fomentar la fabricación nacional de equipos de refrigeración, lo que afectó al crecimiento del consumo del HFC-32.

⁶ Incluido en la presentación y estimado en 12.412.389 toneladas de CO₂ equivalente, pero no informado en virtud del artículo 7 o en el informe de datos de programas país.

Diferencias entre el informe del programa de país y los datos de la encuesta

57. La Secretaría trató de comprender mejor el consumo del país y los modelos desarrollados por el Banco Mundial para pronosticar el consumo futuro. En cuanto a lo primero, la Secretaría advirtió que el uso de HFC notificado por el país en sus informes de datos del programa de país de 2020 a 2023 no coincidía con el uso informado en la presentación.⁷ En concreto, para todos los años, el uso total en los informes del programa de país es igual a las importaciones sin descontar las exportaciones. Además, el uso de HFC en el informe de datos del programa de país de 2022 no tiene en cuenta las existencias, lo que da como resultado un uso sectorial notificado considerablemente superior al uso de mercado, mientras que el uso notificado en el informe de datos del programa de país de 2023 no toma en cuenta las considerables exportaciones y cantidades de HFC extraídas de las existencias de 2022. En el Cuadro 13 se muestra una comparación de las fuentes de datos.

Cuadro 13. Comparación del uso sectorial (tm) en los informes de datos del programa de país y en la presentación del PAK, y exportaciones

Uso sectorial	2020	2021	2022	2023	2024
Encuesta del PAK	6.689,35	6.319,94	8.220,14	9.008,95	
Datos del programa de país	6.706,72	6.357,95	15.682,04	6.255,43	9.663,91
Exportaciones (tm)	0,96	9,41	3,30	2.752,80	300,41
Exportaciones (tons. CO ₂ equivalente)	1.022	17.456	3.399	8.227.306	1.356.16

*El uso total por sector no incluye las exportaciones.

58. Por último, se advirtieron las siguientes incoherencias entre la presentación del proyecto y los informes de datos del programa de país:

- a) Los informes de datos del programa de país no reflejaban el uso del HFC-245fa en la fabricación de espumas de poliuretano;
- b) En los informes de datos del programa de país (50/50 aproximadamente) el uso relativo de HFC para la fabricación y el servicio técnico de equipos de refrigeración y climatización no coincide con el proporcionado en la presentación (donde la fabricación representa alrededor de una cuarta parte y el servicio técnico alrededor tres cuartas partes del uso de los HFC en el sector). En consonancia con la observación del Banco Mundial de que los datos incluidos en la presentación eran más precisos, dado que se basaban en la encuesta de datos y en el análisis posterior realizado durante la preparación del PAK, la Secretaría utilizó los datos proporcionados en la presentación, al informar sobre el promedio de toneladas métricas y toneladas de CO₂ equivalente de los HFC utilizadas en el sector de servicio técnico en los años de comparación, que se usa cuando se determinan las deducciones del consumo admisible para financiamiento en el sector de servicio técnico, como se muestra en el Cuadro 15 siguiente;
- c) En los informes de datos del programa de país el uso del HFC-23 se informó exclusivamente para servicio técnico, mientras que la presentación indicaba el uso en fabricación en 2022 y 2023 (véase también el párrafo 60 a continuación); y
- d) El uso del HFC-236fa en la extinción de incendios, informado en la propuesta del PAK, difiere del notificado bajo la presentación de datos del programa de país.

59. En la 95ª reunión, el Comité Ejecutivo señaló a la atención de los organismos las decisiones 34/18 y 41/16, en las que se había abordado la cuestión de las incongruencias en los datos y en las que se solicitaba

⁷ La Secretaría también advirtió que no todas las exportaciones informadas por el país se notificaron como importaciones en el país al que se exportaron los HFC.

a los organismos bilaterales y de ejecución que aseguraran la coherencia de los datos en virtud del artículo 7, los datos del programa de país y los datos de eliminación de los proyectos en todas las propuestas de proyectos antes de su presentación a la Secretaría.⁸ En consecuencia, la Secretaría solicitó al Banco Mundial que ayudara al país a corregir los informes de datos del programa de país de 2020-2023. Durante la 96ª reunión la Secretaría proporcionará información actualizada al respecto.

Informe de datos del programa de país de 2024

60. El informe de datos del programa de país de 2024 estuvo disponible el 1º de mayo de 2025, al concluir el presente documento. La Secretaría advirtió que el consumo informado para 2024 de 12.908.634 toneladas de CO₂ equivalente era inferior al consumo de HFC estimado para el mismo año en el escenario sin cambios del Banco Mundial (14.930.000 toneladas de CO₂ equivalente en el Cuadro 6 anterior). El informe del programa de país incluye exportaciones de los cinco HFC identificados por el Banco Mundial como importaciones inusualmente grandes en 2022, y explicadas en el informe de datos del programa de país de 2024 como muy probablemente procedentes de existencias del año anterior, así como exportaciones de 37,32 tm del HFC-23, sin uso en fabricación, que requerirían mayor aclaración.⁹ La Secretaría trató de comprender mejor la incidencia de esta información adicional bajo el escenario de previsión sin cambios suministrado, la comprensión de las necesidades reales del mercado del país en 2020-2022, la estimación del nivel de acopios en 2022 y si en esos años se fabricaron congeladores ULT con HFC-23. Al concluir el presente documento la Secretaría seguía tratando la cuestión con el Banco Mundial y durante la 96ª reunión proporcionará una actualización.

Estrategia global

Metas de reducción

61. La Secretaría advierte que el país, con la ayuda del Banco Mundial, ha tenido en cuenta el consumo anómalo en 2022 y 2023 y ha desarrollado un escenario sin cambios que, basado en la encuesta, se ajusta más a la demanda real del mercado en el país. Según este escenario sin cambios, se esperaba que el consumo de HFC llegara a los 16,57, 17,85 y 19,35 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2025, 2026 y 2027, respectivamente. En ausencia de intervenciones se prevén esos niveles de consumo, mientras que en la etapa I del PAK se solicitaba financiamiento para actividades que ayudarán al país a reducir el consumo. En consecuencia, la Secretaría preguntó si el Gobierno consideraría objetivos para 2025-2028 que estuviesen por debajo de la base de comparación para HFC, advirtiendo que el modelo sin cambios sugería que tales objetivos intermedios eran factibles. Para asegurar el mismo enfoque entre los países, la Secretaría consideró escenarios en los que los importadores no habían acopiado HFC durante los años de comparación, lo que dio lugar a un posible objetivo final inferior de unos 16,3 millones de toneladas de CO₂ equivalente. Advirtiendo las incertidumbres, entre otras cosas, de la evolución de las tecnologías de bajo potencial de calentamiento atmosférico en el sector de refrigeración y climatización, la adopción de dichas tecnologías en el país y otros factores que podrían afectar al consumo futuro del país, la Secretaría sugirió que, basándose en las circunstancias nacionales, un objetivo final para Indonesia podría ser alrededor 18,6 millones de toneladas de CO₂ equivalente, lo que se sitúa entre el objetivo propuesto originalmente para 2029 (21.033.649 toneladas de CO₂ equivalente) y el indicado anteriormente (16,3 millones de toneladas de CO₂ equivalente).

62. Luego de deliberar, el Banco Mundial propuso mantener los objetivos de 2025 a 2028 en la base de comparación para HFC, un objetivo de reducción del 15 por ciento de la base de comparación en 2029 y un 20 por ciento de la base de comparación en 2032. Advirtiendo que los objetivos de 2025 a 2028 estaban

⁸ Párrafo 144 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/94.

⁹ En 2022, las importaciones de HFC-23 aumentaron de 0,86 a 37,90 tm, de las cuales 36,90 tm se atribuyeron a la fabricación de congeladores ULT (Cuadro 12), seguidas de importaciones de 7,93 tm en 2023, de las cuales 7,41 tm se atribuyeron a dicha fabricación. Con la exportación de 37,32 tm en 2024, la cantidad de HFC-23 necesaria para la fabricación local no está clara.

por encima de los del escenario sin cambios propuesto por el Banco Mundial, pero reconociendo también que la discreción para establecer objetivos alcanzables y aún relevantes en función de las circunstancias nacionales recaía en el Gobierno, la Secretaría preguntó si sería apropiado considerar objetivos alternativos, por ejemplo, una reducción del 15 por ciento de la base de comparación entre 2025 y 2031, y una reducción del 20 por ciento en 2032; o basándose en la cuota de 2025 y el escenario sin cambios para los años 2025-2028, una reducción del 15 por ciento en 2029, y reducciones lineales hasta el 20 por ciento por debajo de la base de comparación del país en 2032.

63. El Banco Mundial mantuvo los objetivos existentes y destacó que el escenario sin cambios se elaboró cuidadosamente para tener en cuenta el crecimiento por sectores y por HFC en ese sector concreto, así como las nuevas instalaciones de fabricación (incluso con al menos una que empezó a fabricar en 2025) derivadas de la política industrial gubernamental destinada a promover la fabricación nacional. Cualquier intervención anterior a la propuesta que entrase en vigor en 2029 sería arriesgada para el Gobierno, dadas las tendencias del mercado, la política y una serie de incógnitas en muchos sectores, puesto que se trata de la primera fase de la reducción de los HFC. Además, el Banco Mundial subrayó que existen muchas incertidumbres sobre el consumo, debido a la pandemia del Covid-19, los acopios y las políticas nacionales y el plan de desarrollo del Gobierno para promover el crecimiento económico y las industrias nacionales. Si bien el Banco Mundial hizo todo lo posible para proyectar un escenario sin cambios, numerosos factores externos podrían afectar al consumo y, por lo tanto, el Gobierno sólo podría aceptar objetivos de reducción anticipados para 2029 y 2032, manteniendo los objetivos de 2025-2028 en el nivel de comparación.

64. Además, el Banco Mundial explicó que el objetivo de reducción revisado del 15 por ciento en 2029 ya superaba el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo a Medio Plazo (RPJMN, por su sigla) aprobado para 2025-2029. En concreto, la eliminación de las SAO y la reducción de los HFC apoyan la segunda prioridad nacional especificada en dicho plan para alcanzar el objetivo acumulado de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el marco del indicador de transformación de la economía ecológica y el objetivo de reducción de los HFC está comprometido con el RPJMN como parte del plan de trabajo que llevará a cabo el Ministerio del Medio Ambiente, que se prevé incluir en los anexos del RPJMN. Por último, el Banco Mundial puso el énfasis en las complejidades y el tiempo necesarios para establecer los objetivos en el plan nacional del país, que dependían de amplias consultas entre los organismos gubernamentales y las partes interesadas relevantes que se basaban en el análisis de datos y la modelización de varios escenarios. Cualquier cambio importante en los objetivos obligaría a repetir todo este proceso consultivo. El Comité Ejecutivo podría querer considerar los objetivos la luz de la información suministrada.

Deducciones del consumo remanente admisible para financiamiento, asociadas a los HFC almacenados en los años de comparación

65. La Secretaría consideró que los HFC que se almacenaron en los años de comparación no deberían incluirse en el consumo del HFC admisible para financiamiento del país. Para estimar la cantidad de HFC que se almacenaron en esos años, la Secretaría solicitó los modelos desarrollados por el Banco Mundial para los escenarios de consumo sin cambios y la etapa I. A falta de estos, la Secretaría consideró tres enfoques para estimar las necesidades reales del mercado: basado en el uso agregado notificado en el PAK en todos los sectores, que da como resultado una contribución a la base de comparación de los HFC proveniente de los HFC almacenados de 5.602.730 toneladas de CO₂ equivalente; un modelo lineal basado en el consumo informado para 2020, o el promedio de consumo para 2020-2021, y el índice de crecimiento del escenario sin cambios del Banco Mundial, que da como resultado una contribución estimada a la base de comparación de los HFC proveniente de los HFC almacenados de entre cinco y seis millones de toneladas de CO₂ equivalente; y un modelo que sólo consideró el consumo en 2022 y 2023, que supuso que la mitad del consumo total de 2022-2023 se utilizaba en 2022 y la otra mitad en 2023, lo que resultaba en una contribución estimada a la base de comparación de los HFC proveniente de los HFC acopiados de 4.811.218 toneladas de CO₂ equivalente. La Secretaría advirtió que los dos primeros enfoques podrían dar lugar a una sobreestimación de la cantidad del HFC almacenados, ya que podría no haber tenido plenamente

en cuenta la posible recuperación de Covid-19, por lo que propuso utilizar la última metodología, que fue aceptada.

66. Además, la Secretaría advirtió que el Comité Ejecutivo aún no había acordado la metodología para determinar el punto de partida y la necesidad de que el país retuviera suficiente consumo remanente admisible para financiamiento para futuras etapas del PAK. Por lo tanto, se acordó que si el Comité Ejecutivo establecía el punto de partida en un nivel diferente al de la base de comparación para los HFC, la deducción adicional debida a los acopios tendría que ajustarse a condición de que no fuese superior a 4.811.218 toneladas de CO₂ equivalente.

67. Tras concluir las deliberaciones entre la Secretaría y el Banco Mundial sobre el nivel de acopios del HFC en 2022 antes mencionadas, el país presentó su informe de datos del programa de país de 2024. En 2024, el país informó la exportación de 1.356.616 toneladas de CO₂ equivalente de HFC.

Marco regulatorio, normativo e institucional

Sistema de licencias y cuotas de HFC

68. De conformidad con la decisión 87/50 g), el Banco Mundial confirma que Indonesia cuenta con un sistema establecido y ejecutorio de licencias y cuotas para la supervisión de las importaciones y exportaciones de HFC.

69. Las cuotas se emiten en toneladas de CO₂ equivalente. A la hora de determinar la cuota nacional, el Gobierno destina un 20 por ciento del consumo máximo permitido como reserva para anticiparse a los nuevos importadores o fabricantes y a las importaciones imprevistas. El sistema de licencias y cuotas entró en vigor el 10 de marzo de 2024; las importaciones que tuvieron lugar entre el 1º de enero y el 10 de marzo de 2024 entraron dentro de esa reserva.

70. La Secretaría advirtió que, dado el consumo inusual del país en 2022 y la drástica reducción del consumo en 2023, incluso debido a las exportaciones que tuvieron lugar ese año, la asignación de cuotas sobre la base de las ventas de ese año podría reflejar la demanda de HFC de forma más realista que las importaciones. El Banco Mundial explicó que las cuotas asignadas en 2024 se basaron en las importaciones de los años de comparación; la importación del año anterior; las ventas en el año de importación; el plan de fabricación, cuando procedía; y la cantidad total de HFC importada entre el 1º de enero de 2024 y el 10 de marzo de 2024. La cuota para 2024 fue de 13.800.185 toneladas de CO₂ equivalente y las cuotas para 2025 se fijaron en 18.539.125 toneladas de CO₂ equivalente.

Aspectos técnicos y de costos

Sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial

71. El financiamiento solicitado por el Banco Mundial para el sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial no coincidió con los parámetros de costos convenidos por el Comité Ejecutivo para la etapa I de los PAK en la decisión 95/86, ya que los sobrecostos de operación solicitados superaban el umbral convenido para el sector y la relación costo-beneficio de las conversiones de varias empresas superaba el umbral convenido de costo-beneficio, porque el Banco Mundial las consideraba pequeñas o medianas empresas (PYME). Si bien el Comité Ejecutivo no suministró una definición de PYME para la refrigeración residencial, aun así la Secretaría evaluó si, con carácter excepcional, podría considerar como tales a las empresas incluidas en el proyecto con un consumo inferior a 15 tm. Dado que ninguna de las empresas cumplía con las condiciones especificadas en la decisión 95/86 c) ii), la Secretaría no pudo considerarlas como PYME. Sin embargo, la Secretaría tomó nota de que la etapa I del PAK incluía a todas las empresas restantes del subsector de fabricación de equipos de refrigeración residencial, para el que el Comité Ejecutivo había establecido un umbral de relación costo-beneficio; y entendió que Indonesia no

presentaría más solicitudes de financiamiento del Fondo Multilateral para convertir ninguna empresa del subsector y, por lo tanto, propuso que el proyecto se considerara como un proyecto general, de conformidad con la decisión 19/32. El Banco Mundial confirmó el entendimiento de la Secretaría y aceptó considerar el proyecto como un proyecto general.

72. En cuanto a los sobrecostos de operación propuestos, la Secretaría advirtió que el precio inferior del R-600a (USD 2,90/kg) en relación con el del HFC-134a (USD 5,07/kg) informado por el país, y la reducción de la carga de refrigerante al pasar del HFC-134a al R-600a, supondrían un ahorro. Además, la información de los expertos de la industria indica que la fabricación mundial de compresores a base de R-600a para refrigeradores domésticos supera a la de compresores que utilizan el HFC-134a y el precio de dichos compresores es generalmente más bajo, aunque puede haber variaciones en el precio relativo de los dos tipos de compresores en función de la cadena de suministro nacional y otros factores. En cuanto a la propuesta de utilizar tapones Lokring para Polytron y Sharp, los dos mayores fabricantes del proyecto, lo que supondría un aumento sustancial de los sobrecostos de operación del proyecto, la Secretaría advirtió que la tecnología de Lokring era utilizada por empresas que decenas de equipos diario. En su lugar, la Secretaría recomendó proporcionar a las empresas máquinas de soldadura por ultrasonido, utilizadas por otras empresas del proyecto. Tras las deliberaciones, se acordó que los sobrecostos de operación para el sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial fueran cero.

73. Si bien no se proporcionarían sobrecostos de operación a las empresas en el marco del proyecto, la Secretaría tomó nota con satisfacción de que el país había presentado una solicitud de financiamiento para preparar un proyecto destinado a mejorar la eficiencia energética de los equipos fabricados por las empresas, en virtud de la decisión 94/60 en la 96ª reunión.¹⁰ La aprobación de dicho proyecto permitiría suministrar fondos adicionales a las empresas para mejorar la eficiencia energética de los equipos que fabrican.

74. Tras exhaustivas deliberaciones con el Banco Mundial, se llevaron a cabo los siguientes ajustes de los costos de conversión de las seis empresas:

- a) De conformidad con la decisión del párrafo 32 b) del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20, se utilizó el consumo de 2024 para determinar los sobrecostos admisibles convenidos;
- b) Las máquinas Lokring y sus accesorios fueron sustituidos por máquinas de soldadura por ultrasonido;
- c) Los ajustes se realizaron en función de si la máquina de carga de referencia y los detectores de fugas eran capaces de cargar y detectar el R-600a, y si los equipos de referencia se establecieron después de la fecha límite para la capacidad admisible;
- d) Ajustes en la capacitación sobre seguridad en las empresas que ya fabrican con R-600a y, para Haier, una reducción de los costos relacionados con el almacenamiento y la transferencia de refrigerantes, las modificaciones en la línea de montaje y los costos de instalación y entrega, dado lo limitado de los equipos adquiridos; y
- e) Ajuste de los costos de actividades y equipos en Sharp, de conformidad con los de las otras cinco empresas.

75. Sobre la base de los ajustes acordados anteriormente, y en consonancia con las decisiones 19/32 a)¹¹ y 95/86, el costo total convenido para convertir las seis empresas es de USD 1.139.809 para eliminar 266,83 tm del HFC-134a, como se muestra en el Cuadro 14. El Banco Mundial confirmó que LG, Panasonic

¹⁰ UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/23.

¹¹ En el caso de un proyecto general, el costo-eficacia de una empresa individual puede ser hasta un 100 por ciento superior al umbral establecido, de conformidad con lo dispuesto en la decisión 19/32 a).

y las seis empresas financiadas bajo el proyecto son las únicas empresas que fabrican refrigeradores domésticos con HFC-134a en el país, y que, en 2024, LG y Panasonic no habían consumido HFC-134a. En consecuencia, la eliminación total a partir de la conversión del sector de fabricación es de 266,83 tm.

Cuadro 14. Financiamiento convenido (USD) y consumo de 2024 (tm) para el sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial

Detalle*	Fujisei	Haier**	Maspion	Polytron**	Sanken**	Sharp***
HFC-134a (tm)	12,20	15,60	5,18	87,42	7,95	138,48
Depósito y trasvase de refrigerantes	30.000	26.500	30.000	5.000	30.000	38.000
Modificación de la línea de montaje	90.000	2.500	15.000	45.000	90.000	144.000
Máquina de soldadura por ultrasonido	40.000	0	40.000	20.000	40.000	40.000
Sistemas de seguridad	56.000	0	84.000	28.000	56.000	40.000
Rediseño de productos, prototipos, pruebas y ensayos	30.000	10.500	21.000	37.500	22.500	7.600
Mejoras en la cámara de pruebas	0	0	0	250.000	0	35.000
Acreditación sobre energía y seguridad	8.000	2.800	5.600	10.000	6.000	31.000
Capacitación en seguridad para los trabajadores	5.000	1.000	5.000	1.000	5.000	5.000
Instalación y entrega	5.000	2.500	5.000	5.000	5.000	5.000
Auditoría y permisos de seguridad de planta	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Subtotal	266.000	47.800	207.600	403.500	256.500	347.600
Imprevistos	21.100	2.400	16.400	9.300	21.100	25.700
Sobrecostos de capital	287.100	50.200	224.000	412.800	277.600	373.300
Costos admisibles convenidos	287.100	50.200	142.554	412.800	218.784	28.371
Relación costo-beneficio (USD/kg)	23,53	3,22	27,52	4,72	27,52	0,20

*USD, a menos que se especifique lo contrario

**La empresa ya dispone de capacidad de fabricación con R-600a

***Empresa con un 7,6 por ciento de propiedad de un país de Artículo 5

Subproyecto de inversión en sistemas de climatización para vehículos ferroviarios

76. Al advertir que el subproyecto era prácticamente idéntico al propuesto para Viet Nam en la 93ª reunión,¹² la Secretaría trató de entender por qué las reducciones de los consumos que se conseguirán con el presente proyecto eran ligeramente menores, y los costos levemente mayores que los de Viet Nam. Además, la Secretaría advirtió que en Viet Nam, el Gobierno se había comprometido a prohibir la fabricación e importación de sistemas de climatización vehicular que utilizarasen R-407C para el 1º de enero de 2029 y preguntó si el Gobierno de Indonesia podría prohibir de forma similar dicha fabricación e importación.

77. El Banco Mundial aclaró que el costo del subproyecto en Indonesia era superior al de Viet Nam debido a las medidas de seguridad adicionales para la zona de carga, las pruebas de seguridad y la acreditación adicionales, y los modelos de acondicionadores de aire adicionales (uno y dos circuitos de refrigeración) que debían rediseñarse y probarse. El Gobierno de Indonesia no consideró la posibilidad de prohibirlo al terminar la etapa I del PAK, porque en el país había otras empresas no identificadas que fabricaban sistemas de climatización para vehículos ferroviarios; se desconocía el consumo en esas empresas. La eliminación del R-407C para Indonesia se estimó basándose en la fabricación prevista por la empresa en 2035.

78. La Secretaría recordó que, de conformidad con la decisión 95/86 a), el financiamiento para proyectos de climatización vehicular debía considerarse caso por caso. Sobre esa base, se acordó que la empresa cofinanciaría los imprevistos, lo que dará lugar a costos convenidos de USD 300.000 para el proyecto, a condición de que la empresa no fuese admisible para sobrecostos de capital para un futuro

¹² UNEP/OzL.Pro/ExCom/93/93.

proyecto de reducción del consumo de los HFC en climatización vehicular, pero sería admisible para sobre costos de operación, en caso de que se presentara un proyecto de ese tipo en una etapa futura. Además, el Banco Mundial confirmó que en el caso improbable de que IMS y/o los operadores ferroviarios (p. ej., Kereta Api Indonesia, KAI) determinase(n) que la climatización vehicular basada en R-454C no podría satisfacer las especificaciones de rendimiento, incluido las relacionadas con la eficiencia energética, el Gobierno se comprometía a explorar otras alternativas con bajo potencial de calentamiento atmosférico; a presentar un informe anual sobre los avances realizados en la identificación de una alternativa adecuada; y que el Banco Mundial presentaría una solicitud al Comité Ejecutivo para un cambio de tecnología una vez que se encontrara una tecnología adecuada para consideración del Comité.

Servicio y asistencia técnica

79. En el sector de servicio, los precios de adquisición y formación por unidad se ajustaron a la baja para alinearlos con los costos aprobados en otros PAK (p.ej., Malasia y Viet Nam) y se aumentó la cantidad de sesiones de formación, acreditación y adquisición de equipos para los técnicos que participaban en dichas formaciones a fin de permitir la capacitación y acreditación de 1.260 técnicos en refrigeración y climatización y la formación de 2.100 técnicos de climatización vehicular.

80. La Secretaría tomó nota con satisfacción de la actividad de asistencia técnica relacionada con el sector pesquero. Indonesia es el segundo productor mundial de productos marinos y el sector emplea a 7 millones de indonesios, contribuyó con USD 26.900 millones a la economía del país en 2018 y con USD 6.240 millones a sus exportaciones en 2022. Sin embargo, se calcula que cada año se pierde entre el 20 y el 40 por ciento de la producción pesquera total debido a un manejo deficiente y a cadenas de frío inadecuadas. Se espera que la actividad propuesta contribuya a una mejor comprensión de las necesidades del sector y ayude no sólo a reducir la demanda de HFC con alto potencial de calentamiento atmosférico, sino también a desarrollar cadenas de frío sostenibles y a aminorar el desperdicio de alimentos. Del mismo modo, la Secretaría advirtió la utilidad del estudio de alternativas al HFC-245fa en el ciclo Rankine orgánico (CRO), ya que no se sabe mucho sobre este uso, y la información podría beneficiar a otros países con centrales eléctricas geotérmicas.

81. Basado en el costo de las actividades del sector de servicio técnico, acordado en USD 5.033.143, las reducciones del consumo de HFC admisible para financiamiento en el sector de servicio técnico ascienden a 1.587.784 toneladas de CO₂ equivalente, según se resume en el Cuadro 15.¹³

Cuadro 15. Costos convenidos y reducciones del consumo de HFC admisible para financiamiento en asistencia y servicio técnicos

Sector de servicio técnico		
Promedio de consumo de HFC en el sector de servicio técnico en los años de comparación	Tm	5.375,78
	Tons. CO ₂ equivalente	8.648.957
Financiamiento convenido para servicio y asistencia técnicos	USD	5.033.143
Umbral de relación costo-beneficio acordado	USD/kg	5,10
Reducciones provenientes del consumo remanente de HFC en el sector	Tm	986,89
	Tons. CO ₂ equivalente	1.587.784

Oficina de Gestión de Proyectos

82. El financiamiento de la Oficina de Gestión de Proyectos se acordó en USD 572.846 (USD 424.000 para personal y consultores, costos operativos incluido viajes (USD 125.851), supervisión y notificación

¹³ Calculado de conformidad con la metodología presentada en el anexo I al documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46.

(USD 140.846), y un taller de lanzamiento del proyecto (USD 8.000)), lo que equivale al 8,85 por ciento de los costos del proyecto.

Costo total del proyecto

83. Con un costo total de USD 7.045.798, la etapa I del PAK para Indonesia producirá una reducción de 2.464.064 toneladas de CO₂ equivalente del consumo de HFC admisible para financiamiento, según se resume en el Cuadro 16. Asimismo, se descontarán del consumo remanente de los HFC admisible para financiamiento del país hasta 4.811.218 toneladas de CO₂ equivalente, asociadas a existencias de esas sustancias que se habían importado en el país durante los años de comparación para su uso en los años que los seguían.

Cuadro 16. Costo convenido de las actividades por ejecutar durante la etapa I del PAK en Indonesia

Sector	Reducción		Financiamiento convenido (USD)	Relación de costo-beneficio	
	Tm	Toneladas de CO ₂ equivalente		USD/kg	USD/ton. CO ₂ equivalente
Sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial	266,83	381.567	1.139.809	4,27	2,99
Subproyecto de climatización para vehículos ferroviarios	11,00	19.512	300.000	27,27	15,37
Sector de servicio técnico	838,17	1.348.503	4.274.643	5,10	3,17
Asistencia técnica	148,73	239.281	758.500	5,10	3,17
Subtotal	1.264,72	1.988.863	6.472.952	5,12	3,25
Oficina de Gestión de Proyectos	0	0	572.846	—	—
Medidas políticas adicionales ¹⁴	178,63	475.201	0	—	—
Total	1.443,35	2.464.064	7.045.798	4,48	2,86

84. La etapa I del PAK se ejecutará en tres tramos. El segundo y el tercer tramo se presentarán en 2028 y 2030, lo que permitirá al país presentarlos en la misma reunión que el tercer y cuarto tramo de la etapa II del PGEH, reduciendo al mínimo de este modo la carga administrativa y de presentación de informes.

Plan de ejecución del primer tramo del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC

85. En el Cuadro 17 se indican el plan y los costos convenidos de las actividades que el Banco Mundial deberá ejecutar durante el primer tramo.

Cuadro 17. Actividades y sus costos bajo el primer tramo del PAK para Indonesia, según lo acordado

Actividad	Costo (USD)
1. Actividades en el sector de fabricación	
Pagos efectuados a 6 fabricantes de equipos de refrigeración residencial para la conversión total a R-600a y la eliminación de 266,83 tm de HFC-134a.	1.139.809
Subtotal 3	1.139.809

¹⁴ Descrito en los párrafos 52 y 53 del presente documento.

Actividad	Costo (USD)
2. Actividades del sector de servicio técnico	
2.1. Fortalecimiento de capacidades para servicio técnico de climatización vehicular	
Desarrollo de una norma nacional para la capacitación de técnicos de climatización vehicular en base a las competencias y unidades de capacitación conexas	25.000
Examen y actualización de las normas profesionales y los programas existentes para incluir las buenas prácticas de servicio técnico.	15.000
Organización de 5 talleres de capacitación para instructores sobre el nuevo sistema de acreditación basado en la competencia para técnicos de climatización vehicular.	25.000
Equipos de capacitación de climatización vehicular: adquisición y entrega de 112 conjuntos de equipos de capacitación a 30 centros de capacitación y 105 conjuntos de capacitación a 2.100 centros de servicio técnico.	937.200
2.2. Fortalecimiento de capacidades para servicio técnico comercial y residencial	
Desarrollo de módulos de formación estandarizados para el servicio de equipos de refrigeración comercial y residencial, incluido el manejo seguro de refrigerantes y equipos durante el mantenimiento y la reparación, la prevención de fugas y la recuperación y reciclado de refrigerantes.	60.000
Desarrollo de un módulo de formación sobre tecnología de compresores inversores y reparación de componentes electrónicos de equipos ecoenergéticos	35.000
Integración de prácticas seguras de servicio técnico en las normas y programas profesionales existentes.	15.000
Adquisición y entrega de 9 juegos de equipos de capacitación en refrigeración a 5 centros de formación vocacional y privados.	256.500
Adquisición y entrega de 8 juegos de herramientas para reparación electrónica a 4 centros de capacitación	19.200
Organización de 3 talleres de capacitación para instructores	15.000
Subtotal 2	1.377.900
3. Asistencia técnica	
Evaluación del impacto de los HFC utilizados en la cadena de frío del marisco/pescado y estudio sobre alternativas y vías de desarrollo opcionales y elaboración de pautas para usuarios finales de equipos de la cadena de frío	280.000
Estudio para concientizar sobre la adopción segura y eficaz de climatización vehicular con bajo potencial de calentamiento atmosférico en el transporte público y ferroviario	75.000
Consultas, viajes de estudios y talleres de capacitación sobre el manejo de los HFC y sus alternativas en los sectores de climatización vehicular, transporte refrigerado y refrigeración comercial.	22.000
Subtotal 1	377.000
4. Ejecución y supervisión del proyecto	
Actividades de la Oficina de Gestión de Proyectos, incluido el personal y los consultores (USD 181.714), costos operacionales, incluido los viajes (USD 16.186), supervisión y presentación de informes (USD 45.000) y un taller de lanzamiento del proyecto (USD 8.000).	250.900
Subtotal 4	250.900
Total del primer tramo	3.170.609

Plan administrativo del Fondo Multilateral para 2025-2027

86. El Banco Mundial solicita USD 7.045.798, más los gastos de apoyo, para la ejecución de la etapa I del PAK para Indonesia. El valor total de USD 3.392.552, incluido los gastos de apoyo, solicitado para el período 2025-2027, es USD 23.937.448 inferior a lo que figura en el plan administrativo. La diferencia sustancial se atribuye a: i) un organismo que no participa en el proyecto, ii) menos sectores de fabricación incluidos en la etapa I de lo previsto, y iii) el plan administrativo que comprende dos tramos durante 2025-2027, mientras que en el documento se propone el segundo tramo en 2028.

Aplicación de la política de género

87. De conformidad con las decisiones 84/92 d), 90/48 c) y 92/40 b), se realizarán esfuerzos para asegurar la integración de la perspectiva de género en el marco del PAK. La mujer representa una parte importante de la fuerza laboral del sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial, incluido los trabajadores de fábrica (hasta el 70 por ciento). Asimismo el PAK tratará de aumentar la participación de la mujer en el sector de servicio técnico. Las actividades que se centran en el desarrollo de habilidades más avanzadas, como la reparación de componentes electrónicos, tienen el potencial de atraer a más mujeres a los programas de capacitación y acreditación en el sector de servicio técnico.

Sustentabilidad de la reducción de los HFC y evaluación de riesgos

88. El Gobierno de Indonesia mantendrá a lo largo del tiempo los compromisos y actividades incluidos en la etapa I del PAK, mediante la aplicación y el fortalecimiento del sistema de licencias y cuotas para los HFC; el desarrollo de políticas para el 1º de enero de 2029, a saber, la prohibición de la fabricación e importación de refrigeradores domésticos y equipos autónomos de refrigeración comercial con HFC; la prohibición de la fabricación e importación de acondicionadores de aire residenciales y equipos de climatización comercial ligeros a base de refrigerantes con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 700; la prohibición de la fabricación, instalación e importación de equipos para extinción de incendios que utilizan el HFC-125; y la limitación de la fabricación e importación de congeladores ULT a base de HFC-23 al promedio de producción de dichos equipos en el período comprendido entre 2020 y 2022, y sólo permitir la fabricación e importación de congeladores ULT a base de refrigerantes con un potencial de calentamiento atmosférico igual o inferior a 1.400, una vez alcanzado dicho límite.

89. Un riesgo potencial para la sustentabilidad de las reducciones de los HFC es que una cuota nacional en toneladas de CO₂ equivalente no controle el crecimiento de HFC específicos. Esto se mitigará mediante la aplicación del modelo de reducción de HFC del Banco Mundial, que genera una lista de las reducciones necesarias en todos los HFC y sectores al final de una etapa para asegurar la sustentabilidad en la etapa posterior. Esto se combina con la herramienta de asignación de cuotas de HFC para asegurar que la Oficina Nacional del Ozono pueda ejecutar las reducciones propuestas a través de la emisión anual de cuotas. Al permitir a los reguladores recalibrar periódicamente y determinar qué intervenciones políticas o de inversión adicionales son necesarias para gestionar los HFC de forma sostenible, el modelo podría contrarrestar los posibles aumentos de la demanda de esas sustancias impulsado por políticas que promuevan el crecimiento económico y la fabricación nacional.

Impacto climático

90. Las actividades propuestas, incluido las decisiones políticas destinadas a restringir los sistemas de acondicionadores de aire residenciales y comerciales ligeros a refrigerantes con un potencial de calentamiento atmosférico inferior a 700, prohibir los HFC en la fabricación de equipos de refrigeración nacional, prohibir la nueva capacidad de fabricación de equipos autónomos de refrigeración comercial con HFC y convertir el sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial al tiempo que se reduce progresivamente el uso de HFC en aplicaciones ferroviarias, además de fortalecer la capacidad de los sectores de servicio técnico de refrigeración y climatización vehicular mediante la formación y el fortalecimiento de capacidades, indican que la ejecución de la etapa I del PAK reducirá las emisiones de refrigerantes a la atmósfera, lo que redundará en beneficios climáticos. Un cálculo del impacto climático de las actividades del PAK muestra que, para 2032, Indonesia habrá reducido sus emisiones en unos 4.674.144 millones de toneladas de CO₂ equivalente de HFC, computadas como la diferencia entre la base de comparación de HFC para el cumplimiento y la meta de 2032, suponiendo que todos los HFC consumidos se hubieran emitido eventualmente.

Proyecto de Acuerdo

91. En el anexo I al presente documento figura un proyecto de Acuerdo entre el Gobierno de Indonesia y el Comité Ejecutivo para la etapa I del PAK.

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

92. El anexo II resume la ejecución simultánea de actividades en el marco del PGEH y del PAK para Indonesia. Si bien ambos planes incluyen actividades en el sector de servicio técnico, el PAK contempla un componente sustancial sobre los servicios técnicos de los equipos de refrigeración vehicular, mientras que la red nacional de recuperación, reciclado y regeneración de refrigerantes está cubierta por el PGEH. En cuanto a la formación y acreditación técnica en refrigeración y climatización, el PAK se basa en el sistema establecido bajo el PGEH de manera eficaz en función de los costos, ampliando el alcance de la formación para incluir sectores y tecnologías adicionales, reparaciones de componentes electrónicos y consideraciones de eficiencia energética. La etapa I del PAK incluye actividades en los sectores de fabricación de equipos de refrigeración residencial y de equipos de climatización para vehículos ferroviarios, mientras que la etapa III del PGEH también se ocupa del uso de sustancias controladas en los equipos de extinción de incendios y en los enfriadores. Los dos planes prevén el fortalecimiento del marco regulatorio relacionado con las sustancias del Anexo C y el Anexo F, respectivamente, y la misma Oficina de Gestión de Proyectos los administra a ambos.

VI. Recomendación

93. El Comité Ejecutivo podría estimar oportuno:

- a) Aprobar, en principio, la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) en Indonesia para el período 2025-2032, con el fin de reducir el consumo de HFC en un 15 por ciento para 2029 y en un 20 por ciento para 2032 de la base de comparación del país, por la suma de USD 7.045.798, más los gastos de apoyo de USD 493.206, para el Banco Mundial;
- b) Tomar nota de:
 - i) Que el Gobierno de Indonesia establecerá su punto de partida para reducciones acumulativas sostenidas en el consumo de HFC basándose en la orientación proporcionada por el Comité Ejecutivo;
 - ii) Que, una vez que el Comité Ejecutivo proporcione la orientación a la que se hace referencia en el subpárrafo b) i), las reducciones del consumo remanente de HFC del país admisible para financiamiento se determinarán de conformidad con esta orientación;
 - iii) Que las reducciones del consumo remanente de HFC admisible para financiamiento, mencionadas en subpárrafo b) ii) anterior, se descontarán del punto de partida mencionado en el subpárrafo b) i);
 - iv) Que una reducción adicional de 4.811.218 toneladas de CO₂ equivalente, asociada a los HFC almacenados que se habían importado en el país durante los años de comparación para usarse en los años siguientes, también se descontará del punto de partida mencionado en el subpárrafo b) i);

- c) Asimismo tomar nota del firme compromiso del Gobierno de Indonesia de apoyar las reducciones del consumo de HFC, anticipándose a las metas del Protocolo de Montreal;
- d) Tomar nota, además, del compromiso del Gobierno para el 1º de enero de 2029 de:
 - i) Prohibir la fabricación e importación de refrigeradores domésticos a base de HFC;
 - ii) Prohibir la fabricación e importación de equipos autónomos de refrigeración comercial a base de HFC;
 - iii) Prohibir la fabricación, instalación e importación de equipos de extinción de incendios a base de HFC-125;
 - iv) Prohibir la fabricación e importación de climatizadores residenciales y comerciales ligeros a base de refrigerantes con un potencial de calentamiento global superior a 700;
 - v) Limitar la fabricación e importación de congeladores de temperatura ultra baja a base de HFC-23 al promedio de la producción de fabricación de dichos equipos en el período de 2020 a 2022, si la hubiera, y sólo permitir la fabricación e importación de congeladores de temperatura ultra baja a base de refrigerantes con un potencial de calentamiento atmosférico igual o inferior a 1.400, una vez alcanzado dicho límite;
- e) Aprobar el proyecto de Acuerdo entre el Gobierno de Indonesia y el Comité Ejecutivo para la reducción del consumo de HFC de conformidad con la etapa I del PAK, que figura en el anexo I al presente documento; y
- f) Aprobar el primer tramo de la etapa I del PAK para Indonesia y su correspondiente plan de ejecución, en la suma de USD 3.170.609, más los gastos de apoyo de USD 221.943 para el Banco Mundial.

Anexo I

PROYECTO DE ACUERDO ENTRE EL GOBIERNO DE INDONESIA Y EL COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE HIDROFLUOROCARBONOS EN EL MARCO DE LA ETAPA I DEL PLAN DE APLICACIÓN DE LA ENMIENDA DE KIGALI RELATIVA A LOS HFC

(Período: 2025–2032)

Objetivo

1. El presente Acuerdo representa el entendimiento al que han llegado el Gobierno de Indonesia (el "País") y el Comité Ejecutivo con respecto a la reducción del uso controlado de las sustancias del Anexo F indicadas en el Apéndice 1-A (las "Sustancias") hasta un nivel sostenido de 18.696.577 toneladas de CO₂ equivalente antes del 1 de enero de 2032 en cumplimiento del calendario del Protocolo de Montreal y las condiciones de este Acuerdo.
2. El País conviene en cumplir con los límites anuales de consumo de las Sustancias del Anexo F tal como se establecen en el renglón 1.2 del Apéndice 2-A ("Objetivos y financiamiento") del presente Acuerdo, así como en el calendario de reducción del Protocolo de Montreal para todas las sustancias del Anexo F mencionadas en el Apéndice 1-A. El País acepta que, en virtud de su aceptación del presente Acuerdo y del cumplimiento por parte del Comité Ejecutivo de sus obligaciones de financiación descritas en el párrafo 3, se le impide solicitar o recibir nuevos fondos del Fondo Multilateral en relación con ningún consumo de las sustancias del Anexo F que supere el nivel definido en el renglón 1.2 del Apéndice 2-A como medida de reducción final conforme a este Acuerdo para todas las sustancias del Anexo F especificadas en el Apéndice 1-A y en relación con cualquier consumo de las sustancias del Anexo F que supere el nivel [o niveles] definido[s] en el renglón 4.1.3 [y el renglón 4.2.3] (consumo remanente admisible para la financiación).
3. Sujeto al cumplimiento por el País de sus obligaciones establecidas en el presente Acuerdo, el Comité Ejecutivo acuerda, en principio, proporcionar al país la financiación establecida en el renglón 3.1 del Apéndice 2-A. En principio, el Comité Ejecutivo proporcionará esta financiación en las reuniones del Comité Ejecutivo especificadas en el Apéndice 3-A ("Calendario de aprobación de la financiación").
4. El país acepta aplicar este Acuerdo conforme a la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali de los HFC ("el Plan") tal como se aprobó. Conforme al subpárrafo 5 b) de este Acuerdo, el País aceptará la verificación independiente del logro de los límites anuales de consumo de las sustancias del Anexo F que se estipulan en el renglón 1.2 del Apéndice 2-A de este Acuerdo. La verificación mencionada será encomendada por el organismo bilateral o de ejecución pertinente.

Condiciones para la liberación de la financiación

5. El Comité Ejecutivo proporcionará únicamente la financiación, conforme al Calendario de Aprobación de la Financiación, cuando el País satisfaga las siguientes condiciones con una antelación de por lo menos 10 semanas con respecto a la reunión del Comité Ejecutivo correspondiente indicada en el Calendario de Aprobación de la Financiación:
 - a) Que el país haya cumplido con los Objetivos estipulados en el renglón 1.2 del Apéndice 2-A para todos los años pertinentes. Los años pertinentes son todos los años desde el año en que se aprobó este Acuerdo. Los años para los que no hay informes de ejecución de programas de país pendientes en la fecha de celebración de la reunión del Comité Ejecutivo en la que se presente la solicitud de financiación están exentos;

- b) Que salvo indicación en contrario del Comité Ejecutivo, una entidad independiente haya verificado el cumplimiento de las metas para todos los años en cuestión;
- c) Que el País haya presentado un Informe de Ejecución de Tramos conforme al Apéndice 4-A (“Formato de Informes y Planes de Ejecución de Tramos”) que cubra cada año civil anterior; que haya logrado un nivel importante de ejecución de las actividades iniciadas con tramos aprobados anteriormente; y que la tasa de desembolso de financiación disponible del tramo aprobado anterior sea superior al 20 por ciento; y
- d) Que el País haya presentado para todos los años civiles un Plan de Ejecución de Tramo conforme al Apéndice 4-A, hasta e inclusive el año en que el Calendario de Aprobación de la Financiación contemple la presentación del tramo siguiente. Cuando se trate del último tramo, el plan deberá abarcar hasta el término de todas las actividades previstas.

Supervisión

6. El País garantizará que realiza una supervisión precisa de sus actividades en virtud del presente Acuerdo. Las instituciones indicadas en el Apéndice 5-A (“Instituciones y funciones de supervisión”) supervisarán e informarán sobre la ejecución de las actividades previstas en los anteriores Planes de Ejecución de Tramos, de conformidad con sus funciones y responsabilidades estipuladas en dicho Apéndice.

Flexibilidad en la reasignación de fondos

7. El Comité Ejecutivo conviene en que el País podrá tener flexibilidad para reasignar parte o la totalidad los fondos aprobados según la evolución de las circunstancias, para lograr la reducción del consumo y la reducción gradual más ágil posible de las sustancias del Anexo F especificadas en el Apéndice 1-A de acuerdo con las consideraciones siguientes:

- a) Las reasignaciones que supongan cambios significativos deberán documentarse por anticipado en el Plan de Ejecución del Tramo previsto en el subpárrafo 5 d), o bien como revisión de un Plan de Ejecución de Tramo existente que deberá presentarse a aprobación 10 semanas antes de la sesión correspondiente del Comité Ejecutivo. Los cambios importantes estarían relacionados con:
 - i) Materias que pudieran afectar el reglamento y las políticas del Fondo Multilateral;
 - ii) Cambios que modifiquen cláusulas de este Acuerdo;
 - iii) Cambios en los niveles anuales de financiación asignados a organismos bilaterales o de ejecución individuales para los diferentes tramos;
 - iv) La entrega de financiación a actividades no contempladas en el Plan de Ejecución de Tramo en curso avalado o la eliminación de una actividad del Plan de Ejecución de Tramo, con un costo mayor al 30 por ciento del costo total del último tramo aprobado;
 - v) Cambios en las tecnologías alternativas, en el entendido de que cualquier presentación de una solicitud de ese tipo deberá precisar los respectivos sobrecostos, impacto climático potencial y diferencia en toneladas de CO₂ equivalente a reducir si es aplicable, y confirmar que el País conviene en que el

menor costo de la tecnología redundará en una disminución equivalente en el nivel general de financiamiento previsto en este Acuerdo;

- b) Las reasignaciones que no supongan cambios significativos podrán incorporarse al plan de ejecución del tramo aprobado en curso y notificarse al Comité Ejecutivo en el siguiente informe de ejecución del tramo;
- c) De las empresas contempladas en el Plan, no podrán recibir recursos las que resulten inadmisibles según las pautas del Fondo Multilateral (por ser de propiedad extranjera o haberse establecido después de la fecha límite aplicable). Esta información se comunicará en el marco del Plan de Ejecución del Tramo; y
- d) Los fondos remanentes que conserven los organismos bilaterales o de ejecución o el País en virtud del Plan serán devueltos al Fondo Multilateral al concluirse el último tramo previsto conforme a este Acuerdo.

8. Se prestará especial atención a la ejecución de actividades en el sector de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración incluidos en el Plan, en particular que el País podrá utilizar la flexibilidad disponible en virtud de este Acuerdo para abordar las necesidades específicas que pudieran surgir durante la ejecución de proyectos.

Organismos bilaterales y de ejecución

9. El País conviene en asumir la responsabilidad general en cuanto a la gestión y aplicación de este Acuerdo y de todas las actividades emprendidas por el País o en su nombre, en cumplimiento de las obligaciones en virtud del presente Acuerdo. El Banco Mundial acordó ser el organismo principal de ejecución (el “organismo principal”), en lo relativo a las actividades del País en virtud de este Acuerdo. El País acepta que se lleven a cabo evaluaciones, que podrían ser realizadas en el marco de los programas de trabajo de supervisión y evaluación del Fondo Multilateral o en el marco del programa de evaluación del organismo principal que participa en este Acuerdo.

10. El organismo principal tendrá la responsabilidad de garantizar la planificación, ejecución y presentación de informes de forma coordinada de todas las actividades comprendidas en el presente Acuerdo, incluida, entre otras cosas, la verificación independiente a realizar conforme al subpárrafo 5 b). Las funciones del organismo principal se describen en el Apéndice 6-A. El Comité Ejecutivo acuerda, en principio, pagar al organismo principal los honorarios que indica el renglón 2.2 del Apéndice 2-A.

Incumplimiento de los objetivos del Acuerdo

11. Si por cualquier motivo el País no logra cumplir los Objetivos de eliminación de las sustancias del Anexo F que establece el renglón 1.2 del Apéndice 2-A, o si de cualquier otra forma incumple lo estipulado en el presente Acuerdo, entonces el País acepta que no podrá recibir Financiación según lo previsto en el Calendario de Aprobación de la Financiación. A discreción del Comité Ejecutivo, la financiación se reanudará según un Calendario de Aprobación de la Financiación revisado determinado por el Comité Ejecutivo después de que el País haya demostrado que cumple todas sus obligaciones que debían cumplirse antes de recibir el siguiente tramo de financiación según el Calendario de Aprobación de la Financiación. El País reconoce que el Comité Ejecutivo puede reducir el monto de la Financiación en la medida que se precisa en el Apéndice 7-A (“Reducciones de la Financiación en caso de Incumplimiento”) por cada kg de CO₂ equivalente de reducciones del consumo no alcanzado en cualquiera de los años establecidos. El Comité Ejecutivo analizará cada caso específico en que el País no haya cumplido con este Acuerdo, y adoptará las decisiones relacionadas. Una vez que se adopten las decisiones, el caso específico de incumplimiento de este Acuerdo no constituirá un impedimento para el suministro de financiación para los tramos siguientes conforme al párrafo 5 supra.

12. No se modificará la Financiación del presente Acuerdo en virtud de decisiones futuras del Comité Ejecutivo que pudieran afectar la financiación de cualquier otro proyecto en el sector de consumo o de otras actividades afines en el País.

13. El País acatará cualquier solicitud razonable del Comité Ejecutivo y el organismo principal para facilitar la aplicación del presente Acuerdo. En particular, proporcionará al organismo principal acceso a la información necesaria para verificar el cumplimiento del presente Acuerdo.

Fecha de término

14. El Plan y el Acuerdo asociado concluirán al final del año siguiente al último año para el que se haya especificado un nivel de consumo total máximo permitido en el Apéndice 2-A. En el caso de que para ese entonces sigan pendientes actividades previstas en el último Plan de Ejecución del Tramo y sus modificaciones según el subpárrafo 5 d) y el párrafo 7, la conclusión del Plan se aplazará hasta el término del año que siga a la ejecución de las actividades pendientes. Salvo indicación en contrario del Comité Ejecutivo, la obligación de informar conforme a lo previsto en los subpárrafos 1 a), 1 b) y 1 d) del Apéndice 4-A se mantendrá vigente hasta la conclusión del Plan.

Validez

15. Todas las condiciones del presente Acuerdo han de ser aplicadas exclusivamente en el contexto del Protocolo de Montreal y tal como se las estipula en este Acuerdo. Salvo indicación en contrario, los términos utilizados en este Acuerdo tienen el significado que les asigna el Protocolo de Montreal.

16. El presente Acuerdo solo podrá modificarse o extinguirse por la voluntad escrita del País y del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral.

APÉNDICES

APÉNDICE 1-A: SUSTANCIAS

Sustancias	Punto de partida para reducciones acumulativas en el consumo
Por determinar	

APÉNDICE 2-A: OBJETIVOS Y FINANCIACIÓN

Línea	Concepto		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total
1.1	Calendario del Protocolo de Montreal para la reducción de las sustancias del Anexo F	%	congelado	congelado	congelado	congelado	10	10	10	10	n. a.
		Toneladas de CO ₂ equiv.	23.370.721	23.370.721	23.370.721	23.370.721	21.033.649	21.033.649	21.033.649	21.033.649	n. a.
1.2	Consumo total máximo permitido para sustancias del Anexo F	Reducción en %	0	0	0	0	15	15	15	20	n. a.
		Toneladas de CO ₂ equiv.	23.370.721	23.370.721	23.370.721	23.370.721	19.865.113	19.865.113	19.865.113	18.696.577	n. a.
2.1	Financiación convenida para el organismo principal (Banco Mundial) (USD)		3.170.609	0	0	2.818.319	0	1.056.870	0	0	7.045.798
2.2	Gastos de apoyo para el organismo principal (USD)		221.943	0	0	197.282	0	73.981	0	0	493.206
3.1	Financiación convenida total (USD)		3.392.552	0	0	3.015.601	0	1.130.851	0	0	7.539.004
3.2	Total gastos de apoyo (USD)		221.943	0	0	197.282	0	73.981	0	0	493.206
3.3	Gastos convenidos totales (USD)		3.392.552	0	0	3.015.601	0	1.130.851	0	0	7.539.004
4.	Por determinar										

APÉNDICE 3-A: CALENDARIO DE APROBACIÓN DE LA FINANCIACIÓN

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

APÉNDICE 4-A: FORMATO DE LOS PLANES E INFORMES DE EJECUCIÓN DE TRAMOS

1. La presentación del Informe de Ejecución de Tramo y de los Planes para cada tramo solicitado constará de cuatro partes:

- a) Un informe descriptivo, que proporcione datos por tramo, que describa los progresos logrados desde el informe anterior, que refleje la situación del País respecto a la reducción de las sustancias del Anexo F, cómo las diferentes actividades contribuyen a la misma, y cómo se relacionan entre sí, incluyendo, cuando corresponda, actividades relacionadas con la eficiencia energética aprobadas en el contexto de la reducción de los HFC conforme a la decisión 91/65. El informe debería incluir la reducción lograda del consumo de sustancias del Anexo F como consecuencia directa de la ejecución de las actividades, por sustancia, la tecnología alternativa utilizada y la introducción correspondiente de alternativas, de forma que la Secretaría pueda informar al Comité Ejecutivo sobre el cambio resultante de emisiones relevantes para el clima. El informe debe además incluir información cuantitativa sobre las actividades ejecutadas y destacar los logros, experiencias y retos relacionados con las diferentes actividades incluidas en el Plan, reflexionando acerca de los cambios de circunstancias en el País y proporcionar toda otra información pertinente. El informe también deberá notificar y justificar los cambios respecto del Plan de Ejecución del Tramo o Planes de Ejecución del Tramo, tales como retrasos, uso de flexibilidad o reasignación de fondos durante la ejecución conforme lo permite el párrafo 7 de este Acuerdo, y otros cambios;
- b) Un informe de verificación independiente de resultados del Plan y del consumo de sustancias del Anexo F, según lo previsto en el subpárrafo 5 b) del Acuerdo. Si el Comité Ejecutivo no decide otra cosa, se debe proporcionar dicha verificación de los datos de consumo con cada solicitud de tramo, abarcando todos los años pertinentes para los que el Comité no haya reconocido aún un informe de verificación, tal como se especifica en el subpárrafo 5 a) del Acuerdo;
- c) El Plan proporcionará cada año civil la descripción escrita de las actividades previstas durante el período contemplado en el tramo solicitado, incluyendo información cuantitativa, destacando los plazos programados, fecha de término e interdependencia entre actividades e incorporando las experiencias adquiridas y avances logrados en la ejecución de tramos anteriores. La descripción debería incluir una referencia al Plan general y los progresos logrados, así como a los posibles cambios al Plan general que se prevén. La descripción también debería especificar y explicar en detalle dichos cambios al Plan general. La descripción de actividades futuras se podrá presentar como parte del mismo documento que el informe descriptivo según el subpárrafo 1 a) anterior; y
- d) Un Resumen Ejecutivo de unos cinco párrafos con una síntesis de la información de los subpárrafos 1 a) a 1 c) anteriores.

APÉNDICE 5-A: INSTITUCIONES DE SUPERVISIÓN Y FUNCIONES

1. El Ministerio de Medio Ambiente (Kementerian Lingkungan Hidup – KLH), a través de la Oficina Nacional del Ozono con ayuda del organismo de ejecución administrará el proceso de supervisión. El consumo se supervisará y determinará sobre la base de los datos oficiales de importación y exportación de las sustancias registrados por los departamentos gubernamentales pertinentes. La Oficina Nacional del Ozono se encargará de supervisar la sustentabilidad de las metas de reducción del consumo alcanzadas mediante el presente Acuerdo y durante su vigencia. Dicha Oficina recopilará y comunicará anualmente, en los plazos debidos pertinentes o antes de estos, los siguientes datos e información:
 - a) Informes sobre el consumo de las Sustancias que se presentarán a la Secretaría del Ozono;
 - e
 - b) Informes sobre la marcha de la ejecución del Plan, que se presentará a la Secretaría del Fondo Multilateral.
2. El KLH y el organismo principal contratarán a una entidad independiente y calificada para que lleve a cabo una evaluación cualitativa y cuantitativa del desempeño de la ejecución del Plan. La entidad evaluadora tendrá pleno acceso a la información técnica y financiera pertinente relacionada con la ejecución del Plan. La entidad evaluadora preparará y presentará al KLH y al organismo principal un proyecto de informe consolidado al final de cada plan de ejecución de un tramo, que incluirá las conclusiones de la evaluación y las recomendaciones para introducir mejoras o ajustes, si procede. El proyecto de informe incluirá el estado de cumplimiento por parte del país de las disposiciones del presente Acuerdo. Tras incorporar los comentarios y explicaciones que procedan del KLH y del organismo principal, la entidad evaluadora concluirá el informe y lo presentará al KLH y al organismo principal de ejecución. El KLH aprobará el informe final y el organismo principal lo presentará a la reunión pertinente del Comité Ejecutivo, junto con el plan de ejecución del tramo y los informes correspondientes.

APÉNDICE 6-A: FUNCIÓN DEL PRINCIPAL ORGANISMO DE EJECUCIÓN

1. El organismo principal tendrá, como mínimo, las siguientes responsabilidades:
 - a) Velar por la verificación financiera y el desempeño según lo previsto en el presente Acuerdo y en los procedimientos y requisitos internos específicos establecidos en el Plan del País;
 - b) Colaborar con el País en la confección de los Informes y Planes de Ejecución de Tramos previstos en el Apéndice 4-A;
 - c) Proporcionar al Comité Ejecutivo verificación independiente de haberse alcanzado los Objetivos y completado las actividades asociadas del tramo, como se indica en el Plan de Ejecución del Tramo, de conformidad con el Apéndice 4-A;
 - d) Asegurar que las experiencias y avances se reflejen en las actualizaciones del Plan general y en los futuros Planes de Ejecución de Tramos, de conformidad con el subpárrafo 1 c) del Apéndice 4-A;
 - e) Cumplir los requisitos de información respecto de los Informes y Planes de Ejecución de Tramos y el Plan general especificados en el Apéndice 4-A que se deben presentar al Comité Ejecutivo;

- f) Cuando el tramo final del financiamiento se solicite uno o más ejercicios antes del último año para el cual se ha fijado una meta de consumo, los informes anuales de ejecución de tramos y, cuando corresponda, los informes de verificación de la etapa en curso del Plan deberán seguirse presentando hasta el término de todas las actividades previstas y el logro de las metas de consumo de HFC;
- g) Velar por que las evaluaciones técnicas las realicen expertos independientes calificados;
- h) Llevar a cabo las misiones de supervisión requeridas;
- i) Asegurar la presencia de un mecanismo de funcionamiento que permita la ejecución eficaz y transparente del Plan de Ejecución del Tramo y la presentación de datos precisos;
- j) En el caso de que se reduzca la financiación por falta de cumplimiento conforme al párrafo 11 del Acuerdo, determinar, en consulta con el País, la asignación de las reducciones a las diferentes partidas presupuestarias y a la financiación del organismo principal;
- k) Asegurar que los desembolsos hechos al País se basen en el uso de los indicadores;
- l) Brindar asistencia respecto de políticas, gestión y apoyo técnico, cuando sea necesario; y
- m) Transferir oportunamente al País/las empresas participantes los fondos necesarios para la ejecución de las actividades contempladas en el proyecto.

2. Tras consultar con el País y teniendo en cuenta las opiniones que pudieran expresarse, el organismo principal seleccionará y encomendará a una entidad independiente la verificación de los resultados del Plan y del consumo de sustancias del Anexo F mencionadas en el Apéndice 1-A, conforme al subpárrafo 5 b) del Acuerdo y el subpárrafo 1 b) del Apéndice 4-A.

APÉNDICE 7-A: REDUCCIONES DE FINANCIACIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL ACUERDO

1. Conforme al párrafo 11 del Acuerdo, la cantidad de financiación proporcionada puede verse reducida en USD 5,72 por tonelada de CO₂ equivalente de consumo por encima del nivel definido en el renglón 1.2 del Apéndice 2-A por cada año en el que no se cumpla el objetivo especificado en el renglón 1.2 del Apéndice 2-A, en el entendido de que la reducción de financiación máxima no superará el nivel de financiación del tramo solicitado. Podría evaluarse la adopción de medidas adicionales en aquellos casos en que el incumplimiento se prolongue durante dos años consecutivos. Cuando el país haya incumplido el Acuerdo debido al comercio ilegal, la reducción de la financiación no se aplicaría si las sustancias controladas comercializadas ilegalmente son incautadas y, posteriormente, confiscadas, destruidas, exportadas o devueltas al país de origen.

Annex II

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

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Manufacturing					
Domestic refrigeration			Conversions at 6 manufacturers from the use of HFC-134a to R-600a: equipment and installation upgrades, product redesign, prototyping, testing, energy and safety certification, audits, permits and training	1,139,809	1,139,809
Transport AC			Support for a railway AC manufacturer to develop, produce and test 10 prototype R-454C-based train AC units	300,000	300,000
Policy and technical assistance					
Strengthening of the regulatory framework	Development of a compendium of local policies and regulations related to the phase-out of controlled substances as a guide for stakeholders Monitoring the use of HCFC-123 in chillers and firefighting and issuance of bans on its import and use Updating of the national safety standards and competency curriculum	210,000	Execution of 2 impact assessment studies on the planned bans related to HFC use and/or imports for the manufacturing sector by January 2029; development of HFC-related studies and guidelines for different sectors; holding consultations, study tours, and training workshops on HFC management and alternatives in the MAC, transport AC and commercial refrigeration sectors	758,500	968,500
Technical assistance for chillers and the firefighting sector	Mapping of the installed capacity and needs assessment for chiller and firefighting systems Development of SOPs on good servicing practices and leak reduction for chillers, procurement manual and guidelines for replacing chillers based on HCFC-123 Assessment of alternative technologies, supply chains, manufacturers, distributors, and installers of chillers Raising awareness of low-GWP alternatives through stakeholder consultations, dissemination of SOPs and assessment results, including possible establishment of HCFC-123 recycling banks from chillers	298,363			298,363
Strategy development for sensitive sectors	Assessments to develop a strategy for managing servicing tail consumption in the fisheries and agricultural cold chain sectors	190,000			190,000

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
Building the capacity of customs	Training of 900 customs officers on the import of controlled substances, updates to the customs training module, and development of a risk-profiling manual on the import of controlled substances	300,000			300,000
Servicing					
Strengthening capacity in RAC servicing	Training of 500 trainers Training and certification of 3,500 RAC technicians in good servicing practices, incorporating gender mainstreaming Procurement and distribution of: - Training and certification equipment to 15 vocational training centres - Maintenance and recovery equipment to 200 servicing shops - Basic servicing tool kits to 1,000 newly certified technicians	10,154,272	Development of standardized training modules for servicing domestic and commercial refrigeration equipment Training module on inverter compressor technology and reparation of electronic components of energy-efficient refrigeration equipment Integration of good servicing practices into the existing occupational standards and curricula Delivery of 45 sets of refrigeration training equipment to 9 vocational and private training centres, and 32 electronic repair kits to 4 training centres Three training workshops for trainers, and 45 workshops to train, assess and certify 900 technicians in good servicing practices, the safe handling of refrigerants, and diagnosing, repairing and replacing electronic components in inverter technologies, training material, and delivery of servicing tools to participating technicians Pilot training programme offering certification on good servicing practices and electronic component repairs for 300 technicians at 4 training centres Delivery of electronic tool kits to participating technicians	1,456,400	11,610,672
Strengthening capacity in MAC servicing			Development of a standard for competency-based MAC technician training, assessment and certification, and related training and assessment modules Review and update of occupational standards and curricula to include good practices, leak reduction and handling new refrigerants Five training workshops for trainers on the new competency-based certification scheme for MAC technicians; and 84 workshops to train, assess and certify	2,808,200	2,808,200

Category of activity	HPMP – stage III		KIP – stage I		HPMP+KIP combined cost (US \$)
	Activity	Cost (US \$)	Activity	Cost (US \$)	
			1,680 MAC technicians in the installation, repair, maintenance and handling of equipment charged with controlled substances and HFO-1234yf, including the costs of training material and trainers' travel costs Launch of the new MAC training programme Provision of 112 equipment packages to 14 training centres, 30 training packages to 30 service centres, and MAC servicing tool kits to 1,680 certified technicians		
Pre-charged water coolers			Provision of a tool set for HFC-134a recovery and recharge for an enterprise that imports semi-complete knock-down pre-charged water coolers and after-sales servicing of those coolers; and related safety training	10,043	10,043
Strengthening of the RRR network	Establishment of 9 new reclamation centres, with procurement and delivery of equipment Improvements to infrastructure and access to self-service stations at 14 reclamation centres Development of SOPs on the use of reclamation equipment and facilities Training of 140 trainers in reclamation	1,501,712			1,501,712
Awareness-raising campaigns	Seven awareness campaigns on HCFC bans, phase-out, controlled uses and leakage reduction, and 10 end-user- campaigns on the safety and benefits of alternative technologies Upgrading of the Monti-RAC mobile application platform for use in the certification programme Ten workshops across the country on the use and application of low-GWP technologies	1,004,000			1,004,000
PMU	PMU HPMP	1,267,500	PMU KIP	572,846	1,840,346
TOTAL		14,925,847		7,045,798	21,971,645

Annex III

HFC CONSUMPTION BY SECTOR AND SUBSTANCE IN INDONESIA (2023 COUNTRY PROGRAMME DATA)

Table 1. HFC consumption in Indonesia by sector in mt (2023)

Sector	HFC-23	HFC-32	HFC-134a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	R-404A	R-407C	R-410A	R-417A	R-507A	Other HFCs*	Total	Share of total (%)
Manufacturing															
Domestic refrigeration			357.81											357.81	4.0
Commercial refrigeration	7.41		101.58					141.33						250.32	2.8
Residential AC		207.25								3.48				210.73	2.3
MAC			766.54						11.46					778.00	8.6
Commercial AC		8.12	91.29					2.03	5.52	147.82	0.05			254.83	2.8
PU foam							71.50							71.50	0.8
Firefighting					24.54	3.05								27.59	0.3
Solvent				24.28	0.09		31.69							56.06	0.6
ORC							117.40							117.40	1.3
Subtotal for manufacturing	7.41	215.37	1,317.22	24.28	24.63	3.05	220.59	143.36	16.98	151.30	0.05	0	0	2,124.24	23.6
RAC servicing															
Refrigeration subsectors															
Domestic														585.75	8.5
Industrial and Commercial														653.48	9.5
Transport														113.18	1.6
Air-conditioning subsectors															
Commercial														978.46	14.2
Residential														2,976.49	43.2
Mobile														1,510.09	21.9
Heat pumps														37.90	0.6
ORC														29.35	0.4
Subtotal for servicing	0.52	2,204.46	2,440.34	0	0	0	29.35	495.18	347.76	1,146.46	28.43	154.58	37.63	6,884.71	76.4
Total	7.93	2,419.83	3,757.56	24.28	24.63	3.05	249.94	638.54	364.74	1,297.76	28.48	154.58	37.63	9,008.95	100.0

* Includes HFCs accounting for less than 1 per cent of total consumption in mt, i.e., R-407F (1.36), R-422A (18.89), R-438A (14.73), R-448A (1.31), R-449A (0.12), R-452A (0.25), R-508A (0.01), R-508B (0.04), and R-513A (0.92)

Table 2. HFC consumption in Indonesia by sector in CO₂-eq tonnes (2023)

Sector	HFC-23	HFC-32	HFC-134a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	R-404A	R-407C	R-410A	R-417A	R-507A	Other HFCs*	Total	Share of total (%)
Manufacturing															
Domestic refrigeration			511,668											511,668	3.6
Commercial refrigeration	109,668		145,259					554,240						809,167	5.7
Residential AC		139,894								7,265				147,158	1.0
MAC			1,096,152						20,328					1,116,481	7.9
Commercial AC		5,481	130,545					7,961	9,792	308,574	117			462,470	3.3
PU foam							73,645							73,645	0.5
Firefighting					79,019	29,921								108,939	0.8
Solvent				3,011	290		32,641							35,941	0.3
ORC							120,922							120,922	0.9
Subtotal manufacturing	109,668	145,375	1,883,625	3,011	79,309	29,921	227,208	562,201	30,120	315,839	117	0	0	3,386,391	24.0
Refrigeration and AC servicing															
Subtotal servicing	7,696	1,488,011	3,489,686	0	0	0	30,231	1,941,898	616,874	2,393,235	66,697	616,001	98,633	10,748,962	76.0
Total	117,364	1,633,385	5,373,311	3,011	79,309	29,921	257,438	2,504,098	646,994	2,709,074	66,814	616,001	98,633	14,135,353	100.0

* Includes HFCs accounting for less than 1 per cent of total consumption in CO₂-eq tonnes, i.e., R-407F (2,481), R-422A (59,370), R-438A (33,355), R-448A (1,815), R-449A (168), R-452A (535), R-508A (58), R-508B (272), and R-513A (579)