



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

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/55  
15 de noviembre de 2024

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Nonagésima quinta reunión  
Montreal, 4-8 de diciembre de 2024  
Punto 9(d) del orden del día provisional<sup>1</sup>

**PROPUESTA DE PROYECTO: GUATEMALA**

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

Reducción progresiva

- |                                                                                                                                          |               |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (etapa I, primer tramo)</li></ul> | ONUDI y PNUMA | Para consideración particular |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom//95/1

## HOJA DE EVALUACIÓN DE PROYECTO – PROYECTOS PLURIANUALES

## Guatemala

| TÍTULO DEL PROYECTO                                                      |           |           | ORGANISMO                              |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------------|
| Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (etapa I) |           |           | ONUDI (principal), PNUMA               |
| DATOS MÁS RECIENTES CON ARREGLO AL ARTÍCULO 7 (anexo F)                  | Año: 2023 | 524,36 tm | 1.038.394 toneladas de CO2 equivalente |

| DATOS SECTORIALES DE CONSUMO DE HFC (tons. de CO2 equivalente) Y ACTIVIDADES |           |         |                              |                               |                   |       |                             |                 |              |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------|-----------------------------|-----------------|--------------|
|                                                                              | Aerosoles | Espuma* | Lucha<br>contra<br>incendios | Climatización y refrigeración |                   |       |                             | Solventes<br>** | Otros<br>*** |
|                                                                              |           |         |                              | Fabricación                   |                   |       | Servicio y<br>mantenimiento |                 |              |
|                                                                              |           |         |                              | Refrigeración                 | Climati<br>zación | Otros |                             |                 |              |
| Último informe del<br>programa país (2023)                                   | 0         | 9.638   | 0                            | 0                             | 0                 | 0     | 1.318.484                   | 8.147           | 6.082        |
| Actividades de la etapa<br>I del PAK según lo<br>acordado (S/N)              | N         | N       | N                            | N                             | N                 | N     | S                           | N               | N            |

\*HFC contenidos en polioles premezclados importados (HFC-365mfc=93 % y HFC-227ea=7 %)

\*\* CustomMix-134 y CustMix-316

\*\*\* Fabricación de vidrio

|                                                              |           |                                                |
|--------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| CONSUMO MEDIO DE HFC EN EL SECTOR DE SERVICIO PARA 2020-2022 | 511,15 tm | 1.048.572 tons. de CO <sub>2</sub> equivalente |
|--------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|

| DATOS DEL CONSUMO BÁSICO DE REFERENCIA (tons. de CO <sub>2</sub> equivalente) | 2020    | 2021    | 2022      | Promedio (2020-2022) |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----------|----------------------|
| Consumo anual de HCF                                                          | 959.866 | 885.589 | 1.326.577 | 1.057.344            |
| Base de referencia de HCFC (65 %)                                             |         |         |           | 158.626              |
| Base de referencia de HFC                                                     |         |         |           | 1.215.970            |

| CONSUMO DE HFC ADMISIBLE PARA FINANCIAMIENTO                                                           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Punto de partida para las reducciones acumulativas sostenidas                                          | TBD |
| Proyectos de inversión para la reducción de HFC aprobados previamente                                  | No  |
| Reducciones acumulativas de proyectos aprobados previamente (toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente) | n/a |

| DATOS DEL PROYECTO SEGÚN LO ACORDADO               |                                                  |                     | 2024*     | 2025      | 2026      | 2027      | 2028      | 2029      | Total   |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Consumo (toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente) | Límites establecidos en el Protocolo de Montreal |                     | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.094.373 | n/a     |
|                                                    | Consumo máximo permitido                         |                     | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.022.667 | n/a     |
|                                                    | Consumo máximo permitido %)                      |                     | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 84,1      | n/a     |
| Cantidades recomendadas en principio (USD)         | ONUDI                                            | Costos del proyecto | 251.019   | 0         | 0         | 121.019   | 0         | 31.019    | 403.057 |
|                                                    |                                                  | Gastos de apoyo     | 17.571    | 0         | 0         | 8.471     | 0         | 2.171     | 28.213  |
|                                                    | PNUMA                                            | Costos del proyecto | 10.000    | 0         | 0         | 85.573    | 0         | 30.000    | 125.573 |
|                                                    |                                                  | Gastos de apoyo     | 1.300     | 0         | 0         | 11.124    | 0         | 3.900     | 16.324  |
|                                                    | Costos totales del proyecto                      |                     | 261.019   | 0         | 0         | 206.592   | 0         | 61.019    | 528.630 |
|                                                    | Costos totales del proyecto                      |                     | 18.871    | 0         | 0         | 19.595    | 0         | 6.071     | 44.537  |
|                                                    | Total fondos                                     |                     | 279.890   | 0         | 0         | 226.187   | 0         | 67.090    | 573.167 |

\* Recomendado para aprobación en la presente reunión

|                                                                                                          |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Reducción del consumo remanente subvencionable en la etapa I en toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente | 193.303 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Recomendación de la Secretaría: | Para consideración particular |
|---------------------------------|-------------------------------|

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. El presente documento comprende las secciones siguientes:
  - I. Resumen de la propuesta presentada
  - II. Antecedentes: Estado de ejecución del plan de gestión de la eliminación de los HCFC (PGEH) de Guatemala y de proyectos anteriores relacionados con los HFC
  - III. Consumo de HCFC: Panorama general de los niveles de consumo de HFC, tendencias y usos sectoriales en Guatemala
  - IV. Etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativo a los HFC (PAK) presentado: Estrategia global y plan de ejecución para el primer tramo
  - V. Comentarios de la Secretaría, incluido el costo acordado de las actividades
  - VI. Recomendación

### I. Resumen de la propuesta presentada

2. En nombre del Gobierno de Guatemala, la ONUDI en su condición de organismo de ejecución principal ha presentado una solicitud para la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK), con un costo total de USD 573.317, que se desglosa en USD 400.573 más gastos de apoyo al organismo de USD 28.040 para la ONUDI, y USD 128.057 más gastos de apoyo al organismo de USD 16.647 para el PNUMA, como se solicitó originalmente<sup>2</sup>.

3. La ejecución de la etapa I del PAK ayudará al Gobierno de Guatemala a cumplir el objetivo de reducción del 15,9 % del consumo de referencia de HFC para el 1 de enero de 2029.

4. El primer tramo de la etapa I del PAK, tal y como se solicitó inicialmente en esta reunión, asciende a USD 280.852, que consisten en USD 235.000 más gastos de apoyo al organismo de USD 16.450 para la ONUDI, y USD 26.019 más gastos de apoyo al organismo de USD 3.383 para el PNUMA, tal y como se presentó originalmente, para el periodo comprendido entre enero de 2025 y diciembre de 2027.

### II. Antecedentes

#### Estado de ejecución del plan de gestión de la eliminación de los HCFC

5. En el cuadro 1 se presenta información sobre el PGEH de Guatemala a noviembre de 2024.

**Cuadro 1. Estado de ejecución del PGEH de Guatemala**

|                                                | <b>Etapa I</b>          | <b>Etapa II</b>         |
|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Reuniones de aprobación/actualización del PGEH | 64 <sup>a</sup>         | 86 <sup>a</sup>         |
| Reducción respecto a la base de referencia     | 35 % para 2020          | 100 % para 2030         |
| <b>Costo total del proyecto (USD)</b>          | 475.750                 | 717.500                 |
| <b>Fecha de terminación (real/prevista)</b>    | 31 de diciembre de 2022 | 31 de diciembre de 2031 |

<sup>2</sup> Conforme a la carta del 2 de agosto de 2024 procedente del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala dirigida a la ONUDI.

Estado de ejecución de las actividades anteriores relacionadas con los HFC

6. En el cuadro 2 se presenta un panorama general de las actividades realizadas en Guatemala en el contexto de la Enmienda de Kigali que han sido financiadas por el Fondo Multilateral.

**Cuadro 2. Actividades relacionadas con los HFC aprobadas anteriormente en Guatemala**

| Reunión de aprobación | Título del proyecto                           | Organismo de ejecución | Costo (USD) | Fecha de término |
|-----------------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------|------------------|
| 74 <sup>a</sup>       | Estudio de alternativas a las SAO             | ONUDI                  | 70.000      | Dic. 2016        |
| 81 <sup>a</sup>       | Actividades de apoyo para la reducción de HFC | PNUMA                  | 128.267     | Jun. 2021        |

**III. Panorama del consumo de HFC**Niveles de consumo de HFC

7. Guatemala importa HFC para su uso en el mantenimiento de múltiples subsectores de refrigeración y aire acondicionado (RAC), fabricación de botellas de vidrio, solventes y pequeñas cantidades contenidas en polioles premezclados para su uso en el sector de fabricación de espuma de poliuretano (PU). En 2023, las sustancias más consumidas fueron el HFC-134a (38,4 % del consumo total de HFC en tons. CO<sub>2</sub> equivalente, el R-404A (31,8 %), el R-410A (13,0 %) y otros HFC (16,8 %). El cuadro 3 presenta el consumo de HFC de Guatemala, tal y como se comunicó a la Secretaría del Ozono en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal.

**Cuadro 3. Consumo de HFC en Guatemala (datos de 2019-2023 con arreglo al artículo 7)**

| HFC                                                                              | PCA      | 2019             | 2020           | 2021           | 2022             | 2023             |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|
| Toneladas métricas (tm)                                                          |          |                  |                |                |                  |                  |
| HFC-134a                                                                         | 1.430    | 298,75           | 286,05         | 278,85         | 338,45           | 278,60           |
| HFC-152a                                                                         | 124      | 10,45            | 13,08          | 68,15          | 0                | 16,50            |
| R-404A                                                                           | 3.921,6  | 121,61           | 66,65          | 64,37          | 89,73            | 84,12            |
| R-407C                                                                           | 1.773,85 | 6,61             | 4,21           | 3,18           | 9,35             | 13,44            |
| R-407F                                                                           | 1.824,50 | 10,90            | 9,27           | 8,77           | 6,39             | 17,32            |
| R-410A                                                                           | 2.087,5  | 59,14            | 63,26          | 50,41          | 143,80           | 64,75            |
| R-448A                                                                           | 1.385,8  | 0,00             | 0,23           | 4,52           | 0,90             | 12,02            |
| R-507A                                                                           | 3.985    | 17,56            | 25,75          | 18,32          | 31,13            | 15,96            |
| Otros*                                                                           |          | 16,16            | 15,21          | 10,43          | 20,37            | 21,65            |
| <b>Total (tm)</b>                                                                |          | <b>541,18</b>    | <b>483,71</b>  | <b>507,00</b>  | <b>640,12</b>    | <b>524,36</b>    |
| HCF en polioles premezclados importados (tm)**                                   |          | 0                | 0              | 0              | 0                | 10,00            |
| Ton. de CO <sub>2</sub> equivalente                                              |          |                  |                |                |                  |                  |
| HFC-134a                                                                         | 1.430    | 427.213          | 409.052        | 398.756        | 483.984          | 398.402          |
| HFC-152a                                                                         | 124      | 1.296            | 1.622          | 8.451          | 0                | 2.046            |
| R-404A                                                                           | 3.921,6  | 476.906          | 261.375        | 252.433        | 351.885          | 329.881          |
| R-407C                                                                           | 1.773,85 | 11.725           | 7.468          | 5.641          | 16.585           | 23.846           |
| R-407F                                                                           | 1.824,50 | 19.887           | 16.913         | 16.001         | 11.659           | 31.593           |
| R-410A                                                                           | 2.087,5  | 123.455          | 132.055        | 105.231        | 300.182          | 135.170          |
| R-448A                                                                           | 1.385,8  | 0                | 319            | 6.264          | 1.247            | 16.652           |
| R-507A                                                                           | 3.985    | 69.977           | 102.614        | 73.005         | 124.053          | 63.617           |
| Otros*                                                                           |          | 39.204           | 28.449         | 19.808         | 36.982           | 37.187           |
| <b>Total (tons. de CO<sub>2</sub> equivalente)</b>                               |          | <b>1.169.662</b> | <b>959.866</b> | <b>885.589</b> | <b>1.326.577</b> | <b>1.038.394</b> |
| HCF en polioles premezclados importados (tons. de CO <sub>2</sub> equivalente)** |          | 0                | 0              | 0              | 0                | 9.638            |

\* Incluidos: HFC-32, R-407A, R-417A, R-422D, R-437A, R-438A, R-449A, R-452A, CustomMix-134 y CustMix-316

\*\* HFC-365mfc=93 % y HFC-227ea=7 %

### *Base de referencia de HFC establecida*

8. El Gobierno de Guatemala comunicó sus datos del artículo 7 para 2020-2022. El consumo de referencia de HFC de Guatemala se estableció en 1.215.970 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente añadiendo el 65 % de su consumo de referencia de HCFC (expresado en toneladas CO<sub>2</sub> equivalente) a su consumo medio de HFC en 2020-2022, como se muestra en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Cálculo de la base de referencia de HFC para Guatemala (tons. de CO<sub>2</sub> equivalente)**

| Componentes del cálculo de la base de referencia | 2020             | 2021    | 2022      |
|--------------------------------------------------|------------------|---------|-----------|
| Consumo anual de HCF                             | 959.866          | 885.589 | 1.326.577 |
| Consumo medio de HFC en 2020-2022                | 1.057.344        |         |           |
| Base de referencia de HCFC (65 %)                | 158.626          |         |           |
| <b>Base de referencia de HFC</b>                 | <b>1.215.970</b> |         |           |

### *Informe de ejecución del programa país*

9. Los datos de consumo sectorial de HFC proporcionados por el Gobierno de Guatemala en su informe de ejecución del programa país para 2022 y 2023 no son coherentes con los datos notificados en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal. Inicialmente, el país declaró 49,05 tm de HFC-152a para la fabricación de vidrio en los datos de 2022, pero declaró ese volumen como materia prima en los datos correspondientes del artículo 7. En septiembre de 2024, el Gobierno de Guatemala volvió a presentar su informe del artículo 7 a la Secretaría del Ozono solicitando revertir el uso como materia prima del HFC-152a al uso regular para 2022. El cambio solicitado para 2022 está relacionado con uno de los años de referencia y ya se ha presentado a la Secretaría del Ozono.

### Tendencias en el consumo de HFC

10. El impacto económico de la pandemia de COVID-19 en Guatemala provocó un descenso en el consumo de HFC de 2019 a 2020. Sin embargo, desde 2020, el consumo ha repuntado debido a la recuperación económica del país tras la pandemia, con industrias que modernizan y amplían su infraestructura de RAC y atienden las demandas de servicios que quedaron insatisfechas durante la pandemia. La eliminación progresiva de los HCFC también desempeñó un papel importante en el aumento del consumo de HFC. No obstante, la disminución del consumo de HFC de 2022 a 2023 puede atribuirse a la renovación de las unidades de transporte refrigeradas sin fugas, y al cambio de los equipos de refrigeración doméstica y comercial de HFC-134a y los climatizadores de R-410A a alternativas sin HFC, lo que ha reducido el volumen de importaciones de HFC necesarias para las futuras necesidades de mantenimiento.

### Consumo de HFC por sectores

11. El país no fabrica equipos de RAC. Según la encuesta realizada durante la preparación del PAK, los HFC se utilizan en el sector de los servicios (91,8 % en tm y 98,9 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente), junto con los solventes y la fabricación de botellas de vidrio (8,2 % en tm y 1,1 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente). En 2022, los HFC se consumieron principalmente para el mantenimiento de equipos estacionarios de aire acondicionado (23,4 % en tm y 25,0 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente), seguidos de la refrigeración doméstica (22,6 % en tm y 16,7 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente), la refrigeración industrial (14,0 % en tm y 24,2 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente), la refrigeración comercial (12,0 % en tm y 16,4 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente), aire acondicionado vehicular (12,8 % en tm y 9,4 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) y otros subsectores, como se muestra en los cuadros 5 y 6.

**Cuadro 5. Consumo de HCFC en Guatemala por sectores en tm (2022)**

| Sector                                                              |                    | HFC-134a      | R-404A       | R-410A        | R-507A       | Otros*       | Total         | Parte del total (%) |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|
| Subsectores de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración |                    |               |              |               |              |              |               |                     |
| Refrigeración doméstica                                             |                    | 155,69        | 0,00         | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 155,69        | 22,6                |
| Comercial                                                           | Autónomo           | 33,85         | 0,90         | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 34,75         | 5,0                 |
|                                                                     | Condensadores      | 0,00          | 8,97         | 0,00          | 3,11         | 5,94         | 18,02         | 2,6                 |
|                                                                     | Sistemas centrales | 0,00          | 17,95        | 0,00          | 6,54         | 5,68         | 30,17         | 4,4                 |
| Industrial                                                          |                    | 20,31         | 53,84        | 0,00          | 18,68        | 3,33         | 96,16         | 14,0                |
| Transporte                                                          |                    | 37,23         | 8,08         | 0,00          | 2,80         | 0,00         | 48,11         | 7,0                 |
| Subsectores de servicio de aire acondicionado*                      |                    |               |              |               |              |              |               |                     |
| Equipos estacionarios de aire acondicionado                         | Residencial        | 0,00          | 0,00         | 120,79        | 0,00         | 5,96         | 126,75        | 18,4                |
|                                                                     | Comercial          | 3,38          | 0,00         | 23,01         | 0,00         | 8,35         | 34,74         | 5,0                 |
| Climatización de vehículos                                          |                    | 88,00         | 0,00         | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 88,00         | 12,8                |
| <b>Subtotal para el servicio y mantenimiento</b>                    |                    | <b>338,46</b> | <b>89,74</b> | <b>143,80</b> | <b>31,13</b> | <b>29,26</b> | <b>632,39</b> | <b>91,8</b>         |
| Otros sectores                                                      |                    |               |              |               |              |              |               |                     |
| Solventes**                                                         |                    | 0             | 0            | 0             | 0            | 7,75         | 7,75          | 1,1                 |
| Fabricación de botellas de vidrio***                                |                    | 0             | 0            | 0             | 0            | 49,05        | 49,05         | 7,1                 |
| <b>Total</b>                                                        |                    | <b>338,46</b> | <b>89,74</b> | <b>143,80</b> | <b>31,13</b> | <b>86,06</b> | <b>689,19</b> | <b>100</b>          |
| Espuma****                                                          |                    | 0             | 0            | 0             | 0            | 10,00        | 0             |                     |

\* Otros para el servicio de RAC incluyen: HFC-32, R-407C, R407F, R-417A, R-422D, R-437A, R-438A, R-449A y R-452A

\*\* CustomMix-134 y CustomMix-316

\*\*\* HFC-152a

\*\*\*\* Polioles premezclados con HFC: HFC-365mfc=93 % y HFC-227ea=7 %

**Cuadro 6. Consumo de HCFC en Guatemala por sectores en tons. de CO2 equivalente (2022)**

| Sector                                                              |                    | HFC-134a | R-404A  | R-410A  | R-507A  | Otros* | Total     | Parte del total (%) |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|---------|---------|---------|--------|-----------|---------------------|
| Subsectores de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración |                    |          |         |         |         |        |           |                     |
| Refrigeración doméstica                                             |                    | 222.637  | 0       | 0       | 0       | 0      | 222.637   | 16,7                |
| Comercial                                                           | Autónomo           | 48.406   | 3.529   | 0       | 0       | 0      | 51.935    | 3,9                 |
|                                                                     | Condensadores      | 0        | 35.177  | 0       | 12.393  | 10.625 | 58.195    | 4,4                 |
|                                                                     | Sistemas centrales | 0        | 70.393  | 0       | 26.062  | 11.697 | 108.152   | 8,1                 |
| Industrial                                                          |                    | 29.043   | 211.139 | 0       | 74.440  | 7.812  | 322.434   | 24,2                |
| Transporte                                                          |                    | 53.239   | 31.687  | 0       | 11.158  | 0      | 96.083    | 7,2                 |
| Subsectores de servicio y mantenimiento del aire acondicionado      |                    |          |         |         |         |        |           |                     |
| Equipos estacionarios de aire acondicionado                         | Residencial        | 0        | 0       | 252.149 | 0       | 11.664 | 263.813   | 19,8                |
|                                                                     | Comercial          | 4.833    | 0       | 48.033  | 0       | 16.528 | 69.395    | 5,2                 |
| Climatización de vehículos                                          |                    | 125.840  | 0       | 0       | 0       | 0      | 125.840   | 9,4                 |
| Subtotal para el servicio y mantenimiento**                         |                    | 483.998  | 351.924 | 300.183 | 124.053 | 58.326 | 1.318.484 | 98,9                |
| Otros sectores                                                      |                    |          |         |         |         |        |           |                     |
| Solventes***                                                        |                    | 0        | 0       | 0       | 0       | 8.147  | 8.147     | 0,6                 |
| Fabricación de botellas de vidrio****                               |                    | 0        | 0       | 0       | 0       | 6.082  | 6.082     | 0,5                 |
| Total                                                               |                    | 483.998  | 351.924 | 300.183 | 124.053 | 72.555 | 1.332.713 | 100                 |
| Espuma****                                                          |                    |          |         |         |         | 9.638  |           |                     |

\* Otros para el servicio de RAC incluyen: HFC-32, R-407C, R407F, R-417A, R-422D, R-437A, R-438A, R-449A y R-452A

\*\* CustomMix-134 y CustomMix-316

\*\*\* HFC-152a

\*\*\*\* Polioles premezclados con HFC: HFC-365mfc=93 % y HFC-227ea=7 %

### *Sectores de fabricación*

#### *Fabricación de equipos de refrigeración y aire acondicionado*

12. Desde enero de 2020, no hay consumo de HFC en la fabricación de RAC en Guatemala. El productor nacional de refrigeradores, Fogel, completó la conversión de la espuma aislante de los equipos de refrigeración domésticos y comerciales, sustituyendo el HCFC-141b contenido en los polioles premezclados importados y el HFC-134a por R-290.

#### *Fabricación de botellas de vidrio*

13. El consumo de HFC-152a ha aumentado en los últimos años, principalmente debido a su uso como agente de proceso en la producción de botellas de vidrio por parte de una empresa (VICAL). Los datos de consumo del programa país para este sector (en tm y toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) para el periodo 2019-2022 se presentan en el cuadro 7.

**Cuadro 7. Consumo de HFC en Guatemala por la fabricación de botellas de vidrio según los informes del programa país**

| Sustancia | PCA | Consumo                              | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  |
|-----------|-----|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| HFC-152a  | 124 | Toneladas métricas                   | 10,45 | 13,08 | 68,15 | 49,05 | 16,50 |
|           |     | Tons. de CO <sub>2</sub> equivalente | 1.296 | 1.622 | 8.451 | 6.082 | 2.046 |

14. Aunque se prevé que el consumo de HFC-152a aumente en los próximos años, el Gobierno considera que su bajo PCA permite seguir utilizándolo a medio y largo plazo. Como se muestra en los cuadros 5 y 6, para 2022, el consumo de HFC-152a representó el 7,1 % del consumo total del país en toneladas métricas, mientras que sólo el 0,5 % en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

#### *Fabricación de espumas de poliuretano*

15. La prohibición del HCFC-141b en los polioles a granel y premezclados entró en vigor en enero de 2021. PROQUIRSA, S.A., que importaba HCFC-141b en polioles premezclados para la construcción de paneles aislantes para cámaras frigoríficas, está importando actualmente polioles premezclados con HFC-365mfc/227ea. Además, recientemente se han encontrado algunas empresas más que utilizan HFC-365mfc/227ea en polioles premezclados, y en el año en curso se elaborará un estudio de mercado específico para cartografiar el sector de la espuma. Una vez finalizado el estudio de mercado, el Gobierno analizará la viabilidad de regular este subsector en la etapa actual o más adelante.

#### *Sector de servicio y mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado*

16. En Guatemala hay aproximadamente 4.000 técnicos (de los cuales se estima que el 2 % son mujeres) y unos 2.000 talleres de servicio pequeños y medianos que consumen HFC. Diez centros de capacitación ofrecen cursos relacionados con RAC y aire acondicionado vehicular a un total de 500 alumnos al año. Además, existe un sistema de autorización y registro de técnicos que se estableció a través del Acuerdo Ministerial 340-2018, y que exige a los técnicos realizar 440 horas de capacitación en empresas o centros de formación autorizados. En el registro figuran 622 técnicos, 14 talleres frigoríficos y siete centros de capacitación acreditados. En 2021 se aprobó una norma voluntaria de competencia laboral, «Buenas prácticas para la recuperación y carga de refrigerantes en sistemas de RAC», que se puso en marcha en agosto de 2023. Sin embargo, todavía no se ha certificado a ningún técnico con arreglo a esa norma.

*Servicio y mantenimiento de refrigeración doméstica, comercial, industrial y de transporte*

17. Los refrigeradores domésticos se utilizan en aproximadamente el 85 % de los hogares del país y en algunos establecimientos comerciales (por ejemplo, restaurantes). Se calcula que el 98 % de los refrigeradores domésticos del país funcionan con HFC-134a, mientras que el 2 % restante lo hace con R-600a. Alrededor del 35 % de los equipos instalados, especialmente las unidades de más de 10 años requieren revisiones y recargas periódicas.

18. Los equipos de refrigeración comercial en Guatemala incluyen congeladores autónomos enchufables, vitrinas y refrigeradores de bebidas, unidades condensadoras en tiendas de conveniencia y unidades centralizadas en supermercados. Aunque en la actualidad la mayoría de los refrigeradores autónomos se basan en el HFC-134a, el R-290 se considera una alternativa viable. Alrededor del 85 % de las unidades condensadoras y los sistemas centralizados se cargan con HFC y el 15 % restante utiliza HCFC-22. El R-404A y el R-507A se utilizan sobre todo en unidades condensadoras y centralizadas. El R-507A se utiliza principalmente como sustituto del HCFC-22 en sistemas centralizados. Algunos de los factores que impulsan la elevada demanda de refrigerantes en estas aplicaciones son el tamaño y la antigüedad de los equipos (especialmente en el caso de los sistemas centralizados), las frecuentes fugas debidas a la falta de mantenimiento preventivo y la ausencia de prácticas de recuperación de refrigerantes.

19. La mayor parte de los equipos de refrigeración industrial instalados en el país se cargan con amoníaco; sin embargo, los HFC (es decir, HFC-134a, R-404A y R-507A) se utilizan ampliamente para el servicio y mantenimiento de cámaras frigoríficas, enfriadores de procesos y, en menor medida, sistemas distribuidos. Otras mezclas<sup>3</sup> que se utilizan en unidades condensadoras, sistemas centralizados o refrigeración industrial representan alrededor del 9,5 % (en tm) de los HFC utilizados en estos sectores. La mayor parte del consumo de refrigerantes del sector se destina a la transformación y distribución de alimentos y a las cámaras frigoríficas y otras cámaras agroindustriales. Las 1.300 unidades de equipos con HFC que se calcula que existen en el sector tienen cargas con una media de 500 kg; cada año se revisa alrededor del 10 % de esas unidades.

20. El transporte refrigerado incluye buques de transporte marítimo, vehículos de carretera y contenedores utilizados para la distribución de alimentos y productos farmacéuticos, y el 70 % de los equipos del sector se basan en HCFC-22. Debido a su uso intensivo, estas aplicaciones requieren recargas frecuentes de refrigerante. Se prevé que la necesidad de refrigeración en el transporte y el almacenamiento crezca en los próximos años, lo que conllevará un aumento significativo del consumo de HFC y sus alternativas.

*Servicio y mantenimiento de equipos de aire acondicionado residencial y comercial*

21. En 2022, el subsector de servicio y mantenimiento de equipos estacionarios de aire acondicionado fue el mayor consumidor de HFC del país en términos de tonelaje métrico y en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. En términos de toneladas métricas, el R-410A es la sustancia más consumida, con un 89 % del total del sector, seguida de otras mezclas (R-417A, R-407C) que representan el 8 %, luego el HFC-134a con un 2 %, y el 1 % restante para el HFC-32 y el R-422D. En 2022, el 15 % de los equipos de aire acondicionado domésticos autónomos y en dos bloques seguían funcionando con HCFC-22, mientras que los equipos de R-410A representaban el 85 % restante. Alrededor del 50 % de las unidades situadas en tejados, integradas y comerciales en dos bloques se basan principalmente en el R-410A, mientras que el resto (50 %) corresponde al R-22.

---

<sup>3</sup> R-437A, R-407F, R-438A, R-448A, R-449A y R-452A en refrigeración comercial y R-417A para refrigeración industrial.

Aire acondicionado vehicular

22. El parque existente de equipos aire acondicionado vehicular se basa actualmente casi en su totalidad en HFC-134a. Las importaciones y ventas de vehículos con unidades de aire acondicionado basadas en HFO-1234yf son insignificantes. Aproximadamente el 30 % de los 2,4 millones de vehículos que circulan por Guatemala están equipados con unidades de aire acondicionado. Más del 25 % de los vehículos de más de 10 años requieren una recarga anual de refrigerante, y se calcula que el 5 % del parque de vehículos grandes del país es objeto de tareas de servicio y mantenimiento anuales.

Subsector de instalación y montaje locales

23. Aproximadamente el 1,5 % del total de HFC en toneladas métricas, principalmente R-404A y R-507A, se consume en el mantenimiento de equipos de RAC para el montaje y la carga inicial de nuevos sistemas centralizados y unidades condensadoras en los subsectores de la refrigeración comercial e industrial, especialmente en supermercados y tiendas de conveniencia, así como en algunas aplicaciones de cámaras frigoríficas. Durante la ejecución de la etapa I del PAK se recopilará información detallada sobre el perfil de las empresas de instalación y montaje.

Solventes

24. “Solkane<sup>4</sup> 365mfc/227ea” y “Aquion Limpieza<sup>5</sup>” se utilizan como solventes para limpiar residuos de componentes electrónicos por un usuario final. A pesar de su elevado precio, el uso de estos solventes suele estar justificado por su eficacia en aplicaciones específicas, como el desengrasado y la decarbonización de equipos. Actualmente, no hay alternativas disponibles en el mercado del país. La ONUDI y el Gobierno seguirán investigando para encontrar opciones viables y promover alternativas a los solventes más seguras y sostenibles en el futuro.

Sector de extinción de incendios

25. No había constancia de importaciones de HFC-227ea y HFC-236fa para usos contra incendios en el país. Cualquier empresa que necesite importar HFC para recargar equipos de extinción de incendios se verá limitada a la cuota reservada para circunstancias imprevistas.

**IV. Etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) presentado**Marco institucional, político y normativo

26. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), punto focal del Protocolo de Montreal, ha creado la Oficina Nacional del Ozono (ONO), que funciona bajo la dirección de la Dirección General de Gestión Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Residuos Peligrosos, como organismo responsable de dirigir y ejecutar los planes de acción y proyectos nacionales relacionados con las sustancias controladas del Protocolo de Montreal.

27. El Gobierno de Guatemala ratificó la Enmienda de Kigali el 24 de abril de 2023. El sistema de licencias para importar HFC está en vigor desde 2019 y la asignación de cuotas comenzó el 1 de enero de 2024. El Gobierno ha asignado cuotas de importación de HFC del 95 % de la base de referencia de HFC (en tons. de CO<sub>2</sub> equivalente) para los importadores tradicionales de refrigerantes y ha reservado un 5 % para circunstancias imprevistas. A partir de 2023 se introdujeron nuevos códigos arancelarios para los HFC y las mezclas de HFC con el fin de mejorar el control de la importación y exportación de estas sustancias.

---

<sup>4</sup> CustMix-134

<sup>5</sup> CustMix-316

Además, el Gobierno prohibió la importación de equipos de aire acondicionado a base de HCFC a partir del 1 de enero de 2015 y prohibió totalmente la importación de HCFC-141b a partir del 1 de enero de 2021.

28. A partir de 2022, el Gobierno de Guatemala ha adoptado tres normas mínimas de eficiencia energética acordadas entre los países centroamericanos y nueve Normas Técnicas Guatemaltecas para acondicionadores de aire, congeladores, refrigeradores domésticos y unidades autónomas de refrigeración comercial.

#### Estrategia de reducción en la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC

##### *Estrategia general*

29. El Gobierno de Guatemala pretende ir más allá de los objetivos del Protocolo de Montreal para los HFC en la etapa I de su PAK. La estrategia de la etapa I implica el control y la reducción efectivos de la oferta y la demanda de HFC, así como la creación de un programa de gestión de refrigerantes en Kigali. Esta estrategia implica reforzar los controles sobre las importaciones y la venta de HFC, equipar a las instituciones de capacitación, proporcionar capacitación y certificación sobre el manejo de las tecnologías de bajo PCA disponibles (R-600a y R-290) para facilitar su adopción en aplicaciones de refrigeración domésticas y comerciales autónomas, e instituir buenas prácticas de mantenimiento para reducir el consumo de HFC-134a en el sector del aire acondicionado vehicular, donde aún no hay alternativas disponibles. Para la refrigeración comercial e industrial, la etapa I propone conocer mejor los sectores y reforzar la capacidad de las instituciones técnicas para ofrecer capacitación a los grandes usuarios finales sobre las posibles alternativas de bajo PCA y el ahorro en el ámbito de la eficiencia energética asociado, así como elaborar un planteamiento de iniciativa de cero fugas para los usuarios de la agroindustria.

##### *Reducciones propuestas*

30. En la primera etapa se propone eliminar 182.395 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente de HFC, reduciendo el consumo de HFC del país en un 15,9 % con respecto a su nivel de referencia para 2029. El Gobierno de Guatemala y la ONUDI pronosticaron el consumo de HFC en un escenario sin restricciones basado en una tasa de crecimiento anual promedio de 3 a 4 por ciento y la eliminación gradual de los HFC a partir de la eliminación de los HCFC, como se muestra en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Pronóstico de consumo de HFC en el escenario sin restricciones, límites del Protocolo de Montreal y reducciones de HFC propuestas en la etapa I (tons. de CO<sub>2</sub> equivalente)**

|                                                                                 | 2023*     | 2024      | 2025      | 2026      | 2027      | 2028      | 2029      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Pronóstico de consumo de HFC                                                    | 1.038.394 | 1.486.256 | 1.543.649 | 1.603.338 | 1.665.414 | 1.729.973 | 1.797.115 |
| Límites de consumo de HFC del Protocolo de Montreal                             | n/a       | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.094.373 |
| Consumo de HFC propuesto en el marco del PAK                                    | n/a       | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.022.667 |
| Reducción propuesta del consumo de HFC con respecto a la base de referencia (%) | n/a       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 15,9      |

\* Según los datos del artículo 7

##### *Actividades propuestas y costos totales*

31. El presupuesto para la etapa I se ha fijado en USD 528.630, tal como se presentó. Las actividades propuestas y sus costos se resumen en el cuadro 9.

**Cuadro 9. Actividades previstas para la ejecución en la etapa I del PAK de Guatemala (tal como se presentaron)**

|                   | Componente del proyecto / Actividades previstas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Costos (USD)  |               |                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PNUM          | ONUDI         | Total          |
| <b>1</b>          | <b>Control y reducción efectivos de la oferta y la demanda de HFC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |               |                |
| 1.1               | Elaboración de un manual sobre los controles de los HFC y material de capacitación conexas para el Departamento de Aduanas. Organización de dos talleres entre los organismos encargados de hacer cumplir la normativa y las principales partes interesadas centrados en facilitar el intercambio de conocimientos y las estrategias de control de los HFC para aproximadamente 20 participantes. | 30.000        | 0             | 30.000         |
| 1.2               | Taller internacional de dos días de duración en la región centroamericana para funcionarios de aduanas con el fin de intercambiar información sobre los controles de los HFC, promover la cooperación transfronteriza y el intercambio de las mejores prácticas entre los encargados nacionales del ozono y los funcionarios de aduanas para aproximadamente 20 participantes.                    | 10.000        | 0             | 10.000         |
| 1.3               | Diseñar una plataforma de sistema de gestión digital para supervisar la importación y el uso de refrigerantes con HFC, y aplicaciones móviles para informar sobre el uso y la venta de refrigerantes a partir de 2028.                                                                                                                                                                            | 40.000        | 0             | 40.000         |
| 1.4               | Creación de una plataforma web de investigación <sup>6</sup> dedicada a registrar y difundir las innovaciones en materia de refrigeración y a destacar las ventajas de las alternativas a los HFC                                                                                                                                                                                                 | 0             | 20.000        | 20.000         |
| 1.5               | Adquirir y distribuir cinco identificadores avanzados a las aduanas para detectar y verificar los tipos de refrigerantes en los puntos de control más críticos <sup>7</sup>                                                                                                                                                                                                                       | 0             | 30.000        | 30.000         |
| <b>Subtotal 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>80.000</b> | <b>50.000</b> | <b>130.000</b> |
| <b>2</b>          | <b>Programa de gestión de refrigerantes de Kigali</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |               |                |
| 2.1               | Actualización de manuales, programas de capacitación y material didáctico para los técnicos de servicio y mantenimiento que trabajan con aire acondicionado vehicular y refrigeración autónoma doméstica y comercial.                                                                                                                                                                             | 0             | 15.000        | 15.000         |
| 2.2               | Elaboración de una norma laboral basada en la competencia para la manipulación de refrigerantes en el sector del aire acondicionado vehicular que permita la certificación de los técnicos.                                                                                                                                                                                                       | 0             | 15.000        | 15.000         |
| 2.3               | Impartir tres cursos de formación de instructores para 10 instructores cada uno, sobre aire acondicionado vehicular y sobre refrigeración doméstica y comercial autónoma.                                                                                                                                                                                                                         | 0             | 30.000        | 30.000         |
| 2.4               | Realización de 30 cursos de capacitación y certificación para un total de 600 técnicos de mantenimiento en buenas prácticas de manipulación de R-600a y R-290 en refrigeración doméstica y comercial autónoma y en buenas prácticas en aire acondicionado vehicular.                                                                                                                              | 0             | 30.000        | 30.000         |

<sup>6</sup> El objetivo de la plataforma es permitir a las empresas mostrar nuevas tecnologías; proporcionar estudios de casos, artículos y multimedia sobre las ventajas de las alternativas a los HFC; facilitar la colaboración entre fabricantes, responsables políticos y grupos ecologistas; ofrecer cursos disponibles sobre el uso seguro de refrigerantes de bajo PCA; e informar a los usuarios sobre los cambios normativos y proporcionar herramientas de cumplimiento.

<sup>7</sup> Dos puntos de control marítimo (Puerto Quetzal y Santo Tomás de Castilla) y tres puntos de control terrestre: Tecun Uman (frontera con México), El Carmen (frontera con México) y Agua Caliente (frontera con Honduras).

|                                  | Componente del proyecto / Actividades previstas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Costos (USD)   |                |                |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PNUM           | ONUDI          | Total          |
| 2.5                              | Suministro de herramientas y equipos <sup>8</sup> para la instalación de tres centros de capacitación especializados en la manipulación de hidrocarburos (HC) y buenas prácticas en la recuperación de HFC-134a                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0              | 180.000        | 180.000        |
| 2.6                              | Coordinación inicial y ejecución de un proyecto de cero fugas <sup>9</sup> en una instalación agroindustrial (Granja Del Monte) mediante la mejora de sus prácticas de mantenimiento en cámaras frigoríficas y transporte refrigerado de los productos; elaboración de un cuaderno de informes y directrices para el control de fugas por parte de los usuarios finales; organización de un taller para 40 representantes de usuarios finales al final del proyecto                                                  | 0              | 20.000         | 20.000         |
| 2.7                              | Instalación de simuladores duales de cámaras frigoríficas <sup>10</sup> basados en refrigerantes de bajo PCA en un centro de capacitación, realización de dos cursos de capacitación práctica sobre tecnologías de bajo PCA, protocolos de seguridad, mejores prácticas para reducir las fugas de refrigerantes y eficiencia energética en los sectores de la refrigeración comercial e industrial, y organización de dos cursos de capacitación conexos para un total de 40 grandes usuarios finales e instructores | 0              | 50.000         | 50.000         |
| <b>Subtotal 2</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>0</b>       | <b>340.000</b> | <b>340.000</b> |
| <b>3</b>                         | <b>Las mujeres en el sector de la RAC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |                |
| 3.1                              | Dos actos centrados en informar y sensibilizar sobre la integración de la perspectiva de género, la innovación, las alternativas climáticas de bajo impacto y la eficiencia energética en el sector de servicios y mantenimiento de RAC                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0              | 10.573         | 10.573         |
| <b>Subtotal 3</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>0</b>       | <b>10.573</b>  | <b>10.573</b>  |
| <b>Total actividades del PAK</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>80.000</b>  | <b>400.573</b> | <b>480.573</b> |
|                                  | Coordinación y supervisión del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 48.057         | 0              | 48.057         |
| <b>Total general</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>128.057</b> | <b>400.573</b> | <b>528.630</b> |

### *Ejecución, coordinación y supervisión del proyecto*

32. La ONO y el PNUMA supervisarán las actividades, informarán sobre los avances y trabajarán con las partes interesadas para eliminar progresivamente los HFC. El costo de esas actividades para el PNUMA asciende a USD 48.057, que incluyen los consultores del proyecto (USD 38.000) y las visitas de supervisión (USD 10.057).

<sup>8</sup> Cada juego de equipos prácticos para la capacitación en refrigeración residencial, comercial y aire acondicionado vehicular contiene lo siguiente: unidad de recuperación de refrigerantes apta para refrigerantes inflamables, soplador de aire portátil, acondicionador de aire a base de R-290, refrigerador doméstico a base de R-600a con congelador, detectores de fugas, bomba de vacío para HC, vacuómetro digital, colector digital con micrómetro, balanza electrónica de carga de refrigerantes, equipo portátil de soplado de nitrógeno, equipo de recuperación y reutilización (RR), unidad de vacío y carga para HFC-134a, cilindros rellenables para R-290a y R-600a, unidad de soldadura fuerte de oxígeno/acetileno, maletín de soldadura y kits de anclaje, multímetro digital de pinza, comprobadores electrónicos de aislamiento, dispositivo de control de energía, herramientas diversas, tubos, válvulas, mangueras, adaptadores, filtros, aceites y piezas de repuesto.

<sup>9</sup> El proyecto incluye la adquisición de detectores portátiles de fugas de R-404A, piezas de repuesto y material necesario para la reparación inmediata de las fugas detectadas, válvulas, juntas, empaquetaduras y otras piezas de repuesto.

<sup>10</sup> Especificaciones: Unidad condensadora que utiliza R-290, evaporador de 6.000-12.000 BTU/h, unidad de refrigeración de 4 a 8 m<sup>3</sup>, panel de instrumentación para medir y almacenar la temperatura, la presión y las variables eléctricas del compresor, dispositivos de seguridad y elementos de protección que incluyen luces piloto para el funcionamiento de los diferentes componentes. Se espera que el simulador sea suministrado por la empresa colombiana Thermotar.

*Aplicación de la política de género*

33. En consonancia con las decisiones 84/92 d), 90/48 c) y 92/40 b), en el marco del PAK se fomentará la inclusión significativa de las mujeres en el sector de RAC mediante la creación de un entorno favorable. Esto incluirá facilitar el acceso a oportunidades y buenas condiciones de trabajo, así como reforzar las capacidades técnicas de las técnicas mediante cursos de capacitación y el suministro de herramientas y equipos. El PAK tiene previsto formar al menos a una instructora de aduanas y a cinco funcionarias de aduanas (de un total de 20 funcionarios que recibirán capacitación), garantizar la contratación de una especialista en comunicación, impartir capacitación a cuatro instructoras de RAC (de un total de 10 instructores) y al menos a 10 técnicas (de un total de 340 técnicos), y certificar al menos a 10 técnicas de RAC (de un total de 100) en la manipulación segura de refrigerantes inflamables. Además, los informes de los tramos incluirán las actividades con perspectiva de género emprendidas, los productos de conocimiento sobre género, las buenas prácticas y las experiencias adquiridas, y la asignación de recursos financieros para actividades de género.

*Coordinación de las actividades en el sector de servicio y mantenimiento en el marco de los planes de eliminación de HCFC y de reducción de HFC*

34. La etapa II del PGEH y la etapa I del PAK se ejecutarán simultáneamente. El PAK prevé seguir aplicando el sistema de cuotas para los HFC; reforzar los controles sobre las importaciones y la venta de HFC y la capacitación de los funcionarios de aduanas; certificar a los técnicos utilizando la norma de competencia laboral para la manipulación segura de refrigerantes inflamables establecida en el marco del PGEH; ampliar el sistema de certificación al servicio y mantenimiento de equipos de aire acondicionado vehicular; y equipar los institutos de formación. En cuanto a la refrigeración industrial, durante la etapa I del PAK se reproducirá una iniciativa adoptada en el PGEH para la refrigeración comercial, con el fin de conocer mejor el sector, potenciar una iniciativa de cero fugas dentro de la agroindustria y reforzar la capacidad de las instituciones técnicas para ofrecer capacitación a los grandes usuarios finales sobre posibles alternativas de bajo PCA y el ahorro asociado por eficiencia energética. La etapa I del PAK no incluye ninguna actividad de recuperación, reciclaje y regeneración de refrigerantes además de las que se están llevando a cabo en el marco del PGEH.

35. La etapa I del PAK se ejecutará en tres tramos.

Costo total del proyecto

28. El presupuesto para la etapa I se ha fijado en USD 528.630. Los costos de las actividades en el sector del servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración se han propuesto de acuerdo con la decisión 92/37 aplicable a los países que no son de bajo volumen de consumo de SAO. Las actividades y el costo propuestos para la etapa I del PAK se resumen en el cuadro 9.

Ejecución del primer tramo de la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC

36. El primer tramo de financiación de la etapa I del PAK, de un monto total de USD 261.019, se ejecutará entre enero de 2025 y diciembre de 2027, e incluirá las siguientes actividades:

- (a) *Control y reducción efectivos de la oferta y la demanda de HFC*: Elaborar un manual sobre los controles de los HFC<sup>11</sup> y material de capacitación conexo para el Departamento de Aduanas (PNUMA) (USD 10.000);

---

<sup>11</sup> El manual contendrá normas y procedimientos para controlar las importaciones de HFC, incluidas directrices para el cumplimiento y medidas de ejecución para instituciones, intermediarios e importadores, haciendo hincapié en aplicaciones prácticas y estudios de casos para una aplicación eficaz.

- (b) *Programa de gestión de refrigerantes de Kigali:*
- (i) Actualización de manuales, programas de capacitación y material didáctico para los técnicos de servicio y mantenimiento que trabajan con aire acondicionado vehicular y refrigeración autónoma doméstica y comercial (ONUDI) (USD 15.000);
  - (ii) Impartir tres cursos de formación de instructores para 10 instructores cada uno, sobre aire acondicionado vehicular y sobre refrigeración doméstica y comercial autónoma (ONUDI) (USD 30.000);
  - (iii) Proporcionar herramientas y equipos para la instalación de tres centros de capacitación especializados en la manipulación de HC y en buenas prácticas de recuperación de HFC-134a (ONUDI) (USD 180.000);
  - (iv) Iniciar la coordinación del proyecto de cero fugas en una instalación agroindustrial (Granja Del Monte) mediante la mejora de sus prácticas de mantenimiento en cámaras frigoríficas y transporte refrigerado de sus productos (ONUDI) (USD 10.000); y
- (c) *Coordinación y supervisión del proyecto* (PNUMA) (USD 16.019;). Contratación de consultores (USD 12.700) y visitas de control del cumplimiento (USD 3.319).

## **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA**

### **V. Observaciones**

#### Estrategia general

37. De acuerdo con la decisión 92/44, el Gobierno de Guatemala ha expresado su firme voluntad de apoyar la reducción del consumo de HFC antes de que se alcancen los objetivos del Protocolo de Montreal<sup>12</sup>.

#### Ajustes de los datos del artículo 7

38. Los niveles nacionales de consumo de HFC citados en la presentación se basaron en la encuesta realizada para preparar los informes de datos del PAK y el programa país. Durante el proceso de revisión, la Secretaría observó la falta de coherencia entre los datos del programa país de 2022 y 2023 y los datos correspondientes del artículo 7 relativos al HFC-152a. La ONUDI explicó que la ONO tenía dudas sobre el uso de HFC-152a en el proceso químico para fabricar botellas de vidrio y, tras consultar con el fabricante (VICAL), la ONO empezó a informar sobre el uso de HFC-152a como materia prima. Sin una auditoría independiente del proceso de fabricación que confirmara el uso como materia prima y dado que otros países habían informado de dicho uso como agente de proceso, la Secretaría pidió a la ONUDI que discutiera con el Gobierno una posible revisión de los datos del artículo 7 de 2022 y 2023.

39. El 19 de septiembre de 2024, el país presentó una solicitud a la Secretaría del Ozono para revisar sus datos del artículo 7 notificados para 2022 y 2023, a 1.332.659 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, y 1.038.394 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, respectivamente, lo que daría lugar a un nivel de referencia de HFC revisado de 1.217.997 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. En consecuencia, se recomienda la etapa I del PAK bajo la base de comparación establecida (1.215.970 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) y en el entendimiento de que los datos revisados, una vez decididos por la Reunión de las Partes, se incorporarán

---

<sup>12</sup> Conforme a la carta del 14 de noviembre de 2024 procedente del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala dirigida a la ONUDI.

al futuro Acuerdo de la etapa I del PAK entre el Gobierno de Guatemala y el Comité Ejecutivo, una vez que se haya aprobado el modelo de Acuerdo.

#### Niveles de consumo de HFC

40. El consumo de HFC del país alcanzó las 524,36 tm (1.038.394 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) en 2023, aproximadamente un 15 % por debajo del nivel de referencia de HFC de 1.215.970 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. El consumo de HFC en Guatemala fluctuó entre 2019 y 2022 en 541,18 tm, 483,71 tm, 507,00 tm y 640,12 tm, respectivamente, seguido de una reducción en 2023 con un consumo dentro del mismo rango que en 2021.

41. La Secretaría preguntó por las razones de las fluctuaciones, si las importaciones actuales servían para satisfacer las necesidades regulares de refrigerantes y si Guatemala reexportaría HFC a otros países del mercado común de Centroamérica, lo que no se contabilizaría en los informes de consumo del país. La ONUDI informó de que Guatemala no reexportó HFC a otros países de la región y que el aumento del consumo en 2020-2022 se debió, entre otras cosas, a la recuperación económica posterior a la pandemia, la expansión de la infraestructura y la modernización de los equipos, las demandas específicas de servicios no satisfechas debido a la pandemia y la eliminación gradual de los HCFC. Sin embargo, la ONUDI reconoció que los ajustes en la cadena de suministro causados por la pandemia podrían haber provocado un aumento de las adquisiciones de HFC en 2022, ya que las empresas trataron de asegurarse existencias suficientes para satisfacer la demanda prevista y evitar posibles escaseces. El volumen exacto de adquisición adicional de refrigerantes en 2022 varía según la empresa en función de las estrategias individuales de la cadena de suministro y las previsiones de demanda del mercado.

42. Tomando nota de que el consumo de HFC notificado en 2022 podría no ser representativo de las necesidades de consumo regulares del mercado local y reflejar más bien fluctuaciones transitorias, y en consonancia con casos similares analizados en las propuestas del PAK examinadas en reuniones anteriores del Comité Ejecutivo, la Secretaría y la ONUDI acordaron que el Gobierno de Guatemala seguiría supervisando la situación para comprender en qué medida el consumo notificado en los años de referencia era representativo de las necesidades del mercado local y para evaluar la demanda futura de HFC, y que proporcionaría ese análisis cuando presentara el segundo tramo del PAK. Por consiguiente, los límites máximos de consumo admisibles para los años restantes de la etapa I del PAK, que figuran en el apéndice 2-A del futuro Acuerdo entre el Gobierno de Guatemala y el Comité Ejecutivo, podrían revisarse en caso necesario cuando el Comité examine el segundo tramo del PAK.

#### Marco institucional, político y normativo

##### *Sistema de concesión de licencias y cuotas de HFC*

43. De conformidad con la decisión 87/50 g), la ONUDI ha confirmado que Guatemala cuenta con un sistema establecido y aplicable de concesión de licencias y cuotas para controlar las importaciones y exportaciones de HFC. Las cuotas de importación de HFC emitidas para 2024, que ascienden al 95 % del consumo máximo permitido establecido en el Acuerdo entre el Gobierno y el Comité Ejecutivo, se distribuirán entre las empresas, reservándose el 5 % restante para circunstancias imprevistas. Todas las cuotas de HFC por importador se proporcionan por sustancia específica en toneladas métricas y sus toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. La ONUDI también ha confirmado que desde 2023 el sistema de codificación electrónica del Departamento de Aduanas, basado en la séptima edición del Sistema Armonizado, está actualizado y permite identificar todas las mezclas de HFC importadas, así como otras mezclas que puedan contener HFC y HFO.

##### *Limitación de la oferta de equipos basados en HFC*

44. Observando que los refrigeradores domésticos a base de R-600a y los refrigeradores comerciales autónomos a base de R-290 estaban disponibles localmente y habían demostrado ser viables para sustituir

a las unidades a base de HFC-134a, la Secretaría exploró si el Gobierno había estudiado medidas reguladoras para prohibir, dentro del periodo de aplicación de la etapa I del PAK, la importación de nuevos equipos a base de HFC en estos dos subsectores. La ONUDI explicó que, hasta la fecha, sólo el 2 % de los refrigeradores del país se basaban en el R-600a y alrededor del 25 % de las unidades comerciales autónomas se basan en el R-290. La ONUDI añadió que el Gobierno de Guatemala consideraba que era prematuro prohibir las importaciones de equipos basados en HFC en este momento debido a las implicaciones del mercado, incluida la disponibilidad y asequibilidad de opciones de refrigeración para los consumidores. Sin embargo, el Gobierno seguiría evaluando la penetración en el mercado de las tecnologías R-290 y R-600a durante la etapa I y, potencialmente, propondría medidas reguladoras para prohibir nuevos equipos basados en HFC durante la etapa II.

### Cuestiones técnicas y de costos

#### *Certificación de los técnicos de servicio y mantenimiento*

45. La Secretaría consultó a la ONUDI sobre la conexión entre los técnicos a capacitar y certificar a través de la etapa II del PGEH y las actividades relacionadas propuestas en la etapa I del PAK. La ONUDI explicó que el enfoque del PAK mejora la capacidad de los centros de formación e incluye al sector del aire acondicionado vehicular. El PAK mejorará las actividades del PGEH para proporcionar capacitación especializada, equipamiento y certificación a los técnicos de RAC. Esta iniciativa pretende capacitar y certificar a 600 técnicos en el manejo de nuevas alternativas para aparatos domésticos y comerciales y sistemas de aire acondicionado vehicular, mientras que 1.000 técnicos serán certificados en buenas prácticas de refrigeración. Además, en respuesta a la consulta de la Secretaría sobre cuándo sería obligatoria la certificación de técnicos, la ONUDI indicó que el sistema de certificación comenzaría en junio de 2025, y que el país necesitaba alcanzar una masa crítica de técnicos certificados para exigir la certificación de las competencias laborales. La ONUDI añadió que ya se estaba llevando a cabo un análisis exhaustivo del marco normativo existente para identificar los cambios necesarios, y que los diálogos estratégicos con las autoridades pertinentes estaban haciendo avanzar activamente los esfuerzos para que la certificación fuera obligatoria.

#### *Asistencia técnica a los usuarios finales*

46. En cuanto a la propuesta de adquisición de un simulador de cámara frigorífica dual de bajo PCA para su instalación y uso con fines de capacitación en una escuela de enseñanza profesional seleccionada, la ONUDI aclaró que el objetivo principal de esa actividad era demostrar el proceso de control de la temperatura y la humedad relativa de cámaras frigoríficas comerciales e industriales basadas en compresores individuales cargados con R-290. Además, la capacitación prevista para los usuarios finales hará hincapié en la eficiencia energética, los protocolos de seguridad y las mejores prácticas para reducir las fugas de refrigerante.

47. La etapa I del PAK incluye un proyecto de cero fugas en una instalación agroindustrial (Del Monte Farm) que utiliza R-404A mediante la mejora de las prácticas de mantenimiento de las cámaras frigoríficas y el transporte refrigerado, incluida la elaboración de una directriz de cuaderno de informes para los usuarios. La industria proporcionará un equipo para trabajar en la detección de fugas, reparaciones y mantenimiento bajo la dirección de expertos externos como contribución en especie. Es probable que la industria cubra los gastos operativos relacionados con el proyecto, como la electricidad, la logística para la instalación de los sistemas de supervisión y las labores de mantenimiento en curso, así como el apoyo financiero para cubrir las actualizaciones adicionales de los equipos o la capacitación continua de sus empleados. El proyecto de demostración incluye un análisis comparativo del uso de HFC y de energía durante un periodo de un año, utilizando los kits para evaluar el rendimiento y la eficiencia energética de los sistemas de RAC adquiridos en el marco del PGEH, junto con una supervisión, registro y documentación adecuados de los resultados.

48. La Secretaría cuestionó la selección de Del Monte Farm para este proyecto dado su origen de capital multinacional, a lo que la ONUDI explicó que la iniciativa propuesta se dirige a mejoras de mantenimiento y creación de capacidad en refrigeración más que a inversiones directas. La gran influencia de Del Monte en el sector de la refrigeración le permite establecer normas industriales y beneficiar a las empresas locales. Su compromiso con la mejora de la cadena de frío la convierte en un socio ideal, ya que la colaboración con Del Monte aprovechará sus recursos y servirá de modelo para otros agentes de la agroindustria, maximizando el impacto de la iniciativa. La ONUDI añadió que, si bien no es posible proporcionar una cifra exacta en este momento, la demostración de beneficios tangibles como la reducción de las emisiones de HFC, el ahorro de energía y la mejora de la eficiencia de los sistemas podría animar a otras empresas similares del sector a seguir su ejemplo.

49. En consonancia con la decisión 92/36 g), la Secretaría solicitó a la ONUDI que, una vez finalizado el proyecto, presentara un informe final sobre su ejecución, incluyendo la eliminación de los HFC y los logros alcanzados en materia de eficiencia energética.

#### *Reducciones asociadas a los fondos aprobados*

50. Sobre la base de los costos acordados de USD 480.573 para el sector de servicio y mantenimiento, y de acuerdo con la metodología para convertir USD/kg a USD/tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente en el sector de servicio y mantenimiento descrita en el anexo I del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/46, la reducción del consumo remanente de HFC de Guatemala admisible para financiación del sector de servicio y mantenimiento es de 193.303 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, como se resume en el cuadro 10 a continuación. A la luz de esas reducciones acordadas, el Gobierno aceptó reducir su consumo de HFC en 2029 a 1.022.667 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, una reducción del 15,9 % de la base de comparación para el cumplimiento de HFC de Guatemala.

**Cuadro 10. Costos acordados y reducciones del consumo de HFC subvencionables por el sector de servicio y mantenimiento, y objetivo para 2029**

| <b>Sector de servicio y mantenimiento</b>                                               |                                      |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Consumo medio de HFC en el sector de servicio y mantenimiento en los años de referencia | Tm                                   | 511,15           |
|                                                                                         | Tons. de CO <sub>2</sub> equivalente | 1.048.572        |
| PCA promedio del consumo de HFC en el sector de servicio y mantenimiento                |                                      | <b>2.051,40</b>  |
| Financiación acordada                                                                   | USD                                  | 480.573          |
| Umbral de rentabilidad acordado                                                         | USD/kg                               | 5,10             |
| Reducciones del consumo remanente de HFC en servicio y mantenimiento                    | Tm                                   | 94,23            |
|                                                                                         | Tons. de CO <sub>2</sub> equivalente | 193.303          |
| <b>Reducciones de todos los sectores y objetivo para 2029</b>                           |                                      |                  |
| Consumo básico de referencia de HFC establecido                                         | Tons. de CO <sub>2</sub> equivalente | 1.215.970        |
| <i>Reducciones de HFC en el sector de servicio y mantenimiento</i>                      |                                      | <i>193.303</i>   |
| Objetivo propuesto para 2029 en el PAK                                                  | Tons. de CO <sub>2</sub> equivalente | <b>1.022.667</b> |

#### *Unidad de gestión del proyecto*

51. La financiación de la unidad de gestión del proyecto se acordó en USD 48.057 para la ONUDI en lugar del PNUMA (véase el párrafo 53 más abajo), calculados al 10 % de los costos del proyecto, con el siguiente desglose de costos: USD 38.000 para la contratación de consultores y USD 10.057 para visitas de supervisión.

Costo total del proyecto

52. Con un costo total de USD 480.573 para el sector de servicio y mantenimiento, la etapa I del PAK para Guatemala se traducirá en una reducción de 193.303 toneladas de CO2 equivalente del consumo de HFC de Guatemala admisible para financiación, como se resume en el cuadro 10 anterior.

*Distribución de los tramos de la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC*

53. La etapa I del PAK se ejecutará en tres tramos. El calendario de los compromisos de reducción progresiva de HFC y de eliminación progresiva de HCFC y de los tramos del PAK y del PGEH se presenta en el anexo I del presente documento, mientras que las actividades a ejecutar en el marco del PGEH y del PAK se enumeran en el anexo II. Como resultado de las discusiones mantenidas por la Secretaría con el PNUMA y la ONUDI sobre el papel del organismo de ejecución principal, se confirmó a la ONUDI como organismo principal en lugar del PNUMA. En consecuencia, hubo una reasignación del presupuesto solicitado para la unidad de gestión del proyecto entre el organismo principal y los organismos cooperantes. Además, el Gobierno reasignó otros componentes del proyecto de la ONUDI al PNUMA. Los fondos solicitados y acordados son los que figuran en el cuadro 11.

**Cuadro 11. Actividades para la ejecución en la etapa I del PAK de Guatemala según lo solicitado y acordado**

|          | ACTIVIDADES                                                                                                                                | Solicitados (USD) |                |                | Acordados (USD) |                |                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|          |                                                                                                                                            | PNUMA             | ONUDI          | Total          | PNUMA           | ONUDI          | Total          |
| <b>1</b> | <b>Control y reducción efectivos de la oferta y la demanda de HFC</b>                                                                      |                   |                |                |                 |                |                |
| 1.1      | Elaboración de un manual sobre los controles de los HFC y talleres para funcionarios de aduanas y encargados de hacer cumplir la normativa | 30.000            | 0              | 30.000         | 30.000          | 0              | 30.000         |
| 1.2      | Diálogos fronterizos                                                                                                                       | 10.000            | 0              | 10.000         | 10.000          | 0              | 10.000         |
| 1.3      | Plataforma del sistema de gestión digital                                                                                                  | 40.000            | 0              | 40.000         | 40.000          | 0              | 40.000         |
| 1.4      | Plataforma web sobre alternativas de bajo PCA                                                                                              | 0                 | 20.000         | 20.000         | <b>20.000</b>   | 0              | 20.000         |
| 1.5      | Adquirir y distribuir identificadores de SAO a las aduanas                                                                                 | 0                 | 30.000         | 30.000         | 0               | 30.000         | 30.000         |
|          | <i>Subtotal 1</i>                                                                                                                          | <i>80.000</i>     | <i>50.000</i>  | <i>130.000</i> | <i>100.000</i>  | <i>30.000</i>  | <i>130.000</i> |
| <b>2</b> | <b>Plan de gestión de refrigerantes de Kigali</b>                                                                                          |                   |                |                |                 |                |                |
| 2.1      | Actualización de manuales y programas de capacitación                                                                                      | 0                 | 15.000         | 15.000         | 0               | 15.000         | 15.000         |
| 2.2      | Norma laboral basada en la competencia                                                                                                     | 0                 | 15.000         | 15.000         | <b>15.000</b>   | 0              | 15.000         |
| 2.3      | Cursos de capacitación de instructores                                                                                                     | 0                 | 30.000         | 30.000         | 0               | 30.000         | 30.000         |
| 2.4      | Cursos de capacitación para técnicos                                                                                                       | 0                 | 30.000         | 30.000         | 0               | 30.000         | 30.000         |
| 2.5      | Proporcionar herramientas y equipos a tres centros de formación especializados en HC                                                       | 0                 | 180.000        | 180.000        | 0               | 180.000        | 180.000        |
| 2.6      | Implementar un proyecto de cero fugas en una agroindustria                                                                                 | 0                 | 20.000         | 20.000         | 0               | 20.000         | 20.000         |
| 2.7      | Equipos de capacitación de bajo PCA                                                                                                        | 0                 | 50.000         | 50.000         | 0               | 50.000         | 50.000         |
|          | <i>Subtotal 2</i>                                                                                                                          | <i>0</i>          | <i>340.000</i> | <i>340.000</i> | <i>15.000</i>   | <i>325.000</i> | <i>340.000</i> |
| <b>3</b> | <b>Mujeres en la RAC</b>                                                                                                                   |                   |                |                |                 |                |                |
| 3.1      | <i>Sensibilización</i>                                                                                                                     | 0                 | 10.573         | 10.573         | <b>10.573</b>   | 0              | 10.573         |
|          | <i>Subtotal 3</i>                                                                                                                          | <i>0</i>          | <i>10.573</i>  | <i>10.573</i>  | <i>10.573</i>   | <i>0</i>       | <i>10.573</i>  |
|          | Supervisión y coordinación de proyectos                                                                                                    | 48.057            | 0              | 0              | 0               | <b>48.057</b>  | 48.057         |
|          | <b>TOTAL</b>                                                                                                                               | <b>128.057</b>    | <b>400.573</b> | <b>528.630</b> | <b>125.573</b>  | <b>403.057</b> | <b>528.630</b> |

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

54. El costo total de USD 251.019 para el primer tramo y los resultados esperados se mantuvieron sin cambios entre la presentación inicial y la financiación acordada, con la reasignación de USD 16.019 del PNUMA a la ONUDI para apoyar a la unidad de gestión del proyecto, ya que la ONUDI es el organismo de ejecución principal.

Cofinanciación

55. El país aportará una contribución en especie, que cubrirá el espacio de oficinas y otros aspectos logísticos, el uso de los sitios web existentes del Gobierno y el apoyo de personal siempre que sea necesario durante la ejecución de la etapa I del PAK. Además, las obras de fontanería, electricidad y obra civil correrán a cargo de los beneficiarios de los centros de capacitación; el Gobierno de Guatemala y la ONUDI han expresado su voluntad de explorar otras posibilidades de cofinanciación en la ejecución de la etapa I del PAK.

Plan administrativo del Fondo Multilateral de 2024-2026

56. La ONUDI y el PNUMA solicitan USD 528.630, más los gastos de apoyo del organismo, para la ejecución de la etapa I del PAK para Guatemala. El valor total solicitado de USC 279.890, que incluye los gastos de apoyo del organismo, para el período de 2024-2026, no figura en el plan administrativo aprobado.

Sostenibilidad de la reducción progresiva de HFC y evaluación de los riesgos

57. Los niveles de consumo de HFC durante 2020 y 2021 fueron inferiores a los de 2019 debido a los efectos económicos de la pandemia de COVID-19. Teniendo en cuenta que la demanda de HFC sigue creciendo, y con el fin de mitigar el riesgo de incumplimiento, la etapa I del PAK se centra en la aplicación exhaustiva del sistema de cuotas y licencias de HFC, la capacitación de los funcionarios de aduanas y la introducción de normativa sobre los equipos de RAC que contienen HFC, al tiempo que se da prioridad a los sectores en los que existen alternativas viables desde el punto de vista técnico y económico. Las reducciones de HFC propuestas para la etapa, aunque van más allá del objetivo del 10 % establecido por el Protocolo de Montreal, pueden lograrse.

58. Se abordarán los riesgos de seguridad asociados al uso de refrigerantes inflamables de bajo PCA como alternativas preferentes a los HFC en los equipos de refrigeración autónomos domésticos y comerciales. Se prestará apoyo a las escuelas técnicas públicas en forma de estaciones de trabajo y simuladores, que se utilizarán en los cursos sobre manipulación de refrigerantes inflamables impartidos a los técnicos de mantenimiento. Además, se certificará a los técnicos utilizando la norma de competencia laboral para las buenas prácticas y la manipulación segura de refrigerantes inflamables, establecida en el marco del PGEH, y habrá requisitos específicos en el marco de la certificación para la refrigeración doméstica y la refrigeración comercial autónoma, tal como se propone en el PAK.

59. El Gobierno de Guatemala apoyará las reducciones sostenidas de HFC mediante la aplicación del sistema de cuotas de HFC y los controles de las importaciones, así como las medidas reglamentarias sobre las importaciones de equipos de RAC, mientras que el Ministerio de Medio Ambiente firmará los acuerdos adecuados con las escuelas de capacitación profesional, las autoridades aduaneras y otras partes interesadas pertinentes para seguir impartiendo la capacitación necesaria para los controles de HFC y la adopción de alternativas.

Impacto sobre el clima

60. Las actividades propuestas, incluidas las medidas reglamentarias para restringir las importaciones de refrigerantes de alto PCA, la capacitación de técnicos en buenas prácticas de mantenimiento de equipos

de aire acondicionado vehicular y en el manejo de alternativas de bajo PCA en unidades de refrigeración domésticas y comerciales, el proyecto piloto de cero fugas en la instalación agroindustrial y los esfuerzos para promover alternativas de bajo PCA, indican que la implementación de la etapa I del PAK reducirá las emisiones de refrigerantes HFC a la atmósfera, lo que se traducirá en beneficios climáticos. Un cálculo del impacto sobre el clima de las actividades del PAK indica que, para 2029, Guatemala habrá reducido sus emisiones en aproximadamente 193.303 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente de HFC, calculadas como la diferencia entre el nivel de referencia de HFC para el cumplimiento y el objetivo de 2029, suponiendo que todos los HFC consumidos hubieran sido finalmente emitidos.

#### Proyecto de Acuerdo

61. No se ha preparado un proyecto de acuerdo entre el Gobierno de Guatemala y el Comité Ejecutivo para la etapa I del PAK ya que el modelo de Acuerdo todavía está siendo estudiado por el Comité Ejecutivo.

62. Si el Comité Ejecutivo así lo desea, los fondos para la etapa I del PAK de Guatemala podrían aprobarse en principio, y los fondos para el primer tramo se podrían aprobar siempre que el Acuerdo se prepare y se presente en una futura reunión, antes de la presentación del segundo tramo y una vez que el modelo de Acuerdo haya sido aprobado.

### **VI. Recomendación**

63. El Comité Ejecutivo puede considerar oportuno:

- (a) Aprobar, en principio, la etapa I del plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC (PAK) para Guatemala para el período 2024-2029 para reducir el consumo de HFC en un 15,9% del nivel de referencia del país para 2029, por un monto de USD 573.167, que consiste en USD 403.057, más gastos de apoyo al organismo de USD 28.213, para la ONUDI y USD 125.573, más gastos de apoyo al organismo de USD 16.324, para el PNUMA, tal como se refleja en el calendario que figura en el anexo I del presente documento, en el entendimiento de que el calendario, en particular los renglones 1.1 y 1.2, se revisará en consecuencia sobre la base de la recomendación del Comité de Aplicación relativa a la revisión de los datos de consumo en los años de referencia;
- (b) Tomar nota del firme compromiso del Gobierno de Guatemala de apoyar la reducción del consumo de HFC antes de alcanzar los objetivos del Protocolo de Montreal;
- (c) Tomar nota asimismo de lo siguiente:
  - (i) Que el Gobierno de Guatemala establecerá su punto de partida para las reducciones acumulativas sostenidas en el consumo de HFC sobre la base de la orientación facilitada por el Comité Ejecutivo;
  - (ii) Que, una vez que el Comité Ejecutivo haya acordado las directrices sobre costos para la reducción progresiva de HFC, las reducciones del consumo de HFC remanente de Guatemala admisibles para financiación se establecerán de conformidad con dichas directrices;
  - (iii) Que las reducciones del consumo de HFC remanente de Guatemala admisibles para financiación mencionadas en el inciso b) ii) anterior se deducirán del punto de partida citado en el inciso b) i);
  - (iv) Que, una vez finalizado el proyecto para usuarios finales incluido en la etapa I del PAK, la ONUDI presentará un informe final sobre la ejecución del proyecto,

incluida la eliminación de los HFC y los logros en materia de eficiencia energética alcanzados, en consonancia con la decisión 92/36 g);

- (d) Tomar nota además de lo siguiente:
  - (i) Que el Gobierno de Guatemala continuará supervisando el consumo de HFC para comprender hasta qué punto el consumo notificado en los años de referencia es representativo de las necesidades del mercado local y para evaluar la demanda futura de HFC, y que proporcionará este análisis cuando presente el segundo tramo de su PAK;
  - (ii) Que, sobre la base de la información proporcionada en el inciso c) i) anterior, los límites máximos de consumo permitidos para los años restantes de la etapa I del PAK, que figuran en el apéndice 2-A del futuro Acuerdo entre el Gobierno de Guatemala y el Comité Ejecutivo, se revisarán, si procede, cuando el Comité examine el segundo tramo del PAK;
- (e) Aprobar el primer tramo de la etapa I del PAK para Guatemala, y el correspondiente plan de ejecución del tramo, por una cantidad que asciende a USD 279.890, desglosada en USC 251.019, más los gastos de apoyo al organismo de USD 17.571 para la ONUDI, y USD 10.000, más los gastos de apoyo al organismo de USD 1.300 para el PNUMA; y
- (f) Solicitar al Gobierno de Guatemala, a la ONUDI, al PNUMA y a la Secretaría que finalicen el proyecto de Acuerdo entre el Gobierno de Guatemala y el Comité Ejecutivo para la reducción del consumo de HFC, incluyendo la información contenida en el anexo mencionado en el inciso a) anterior, y que lo presenten en una futura reunión una vez que el Comité Ejecutivo haya aprobado el modelo de Acuerdo del PAK.

# Anexo I

## **CALENDARIO DE COMPROMISOS DE REDUCCIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS HFC Y TRAMOS DE FINANCIACIÓN EN EL MARCO DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL HFC DE KIGALI Y EL PLAN DE GESTIÓN PARA LA ELIMINACIÓN DEL HCFC EN GUATEMALA**

### Plan de implementación de HFC de Kigali (etapa I)

| Renglón | Detalles                                                                                                                 | 2024      | 2025      | 2026      | 2027      | 2028      | 2029      | Total   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 1.1     | Cronograma de reducción del Protocolo de Montreal para sustancias del Anexo F (toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente) | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.094.373 | n.a.    |
| 1.2     | Consumo total máximo permitido de sustancias del Anexo F (toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente)                      | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.215.970 | 1.094.373 | n.a.    |
| 2.1     | Financiamiento convenido para el organismo principal (ONUDI) (USD)                                                       | 251.019   | 0         | 0         | 121.019   | 0         | 31.019    | 403.057 |
| 2.2     | Gastos de apoyo para el organismo principal (USD)                                                                        | 17.571    | 0         | 0         | 8.471     | 0         | 2.171     | 28.213  |
| 2.3     | Financiamiento convenido para el organismo cooperante (PNUMA) (USD)                                                      | 10.000    | 0         | 0         | 85.573    | 0         | 30.000    | 125.573 |
| 2.4     | Gastos de apoyo para el organismo cooperante (USD)                                                                       | 1.300     | 0         | 0         | 11.124    | 0         | 3.900     | 16.324  |
| 3.1     | Financiamiento convenido total (USD)                                                                                     | 261.019   | 0         | 0         | 206.592   | 0         | 61.019    | 528.630 |
| 3.2     | Total gastos de apoyo (USD)                                                                                              | 18.871    | 0         | 0         | 19.595    | 0         | 6.071     | 44.537  |
| 3.3     | Total de costos convenidos (USD)                                                                                         | 279.890   | 0         | 0         | 226.187   | 0         | 67.090    | 573.167 |

### HCFC phase-out management plan (stage II)

| Row | Particulars                                                                      | 2023    | 2024 | 2025 | 2026 | 2027    | 2028 | 2029 | 2030    | Total   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|---------|------|------|------|---------|------|------|---------|---------|
| 1.1 | Montreal Protocol reduction schedule of Annex C, Group I substances (ODP tonnes) | 5.4     | 5.4  | 5.4  | 2.7  | 2.7     | 2.7  | 2.7  | 0.00    | n/a     |
| 1.2 | Maximum allowable total consumption of Annex C, Group I substances (ODP tonnes)  | 5.4     | 5.4  | 5.4  | 2.7  | 2.7     | 2.7  | 2.7  | 0.00    | n/a     |
| 2.1 | Lead IA (UNIDO) agreed funding (US \$)                                           | 242,900 | 0    | 0    | 0    | 58,500  | 0    | 0    | 91,500  | 522,500 |
| 2.2 | Support costs for Lead IA (US \$)                                                | 17,003  | 0    | 0    | 0    | 4,095   | 0    | 0    | 6,405   | 36,575  |
| 2.3 | Cooperating IA (UNEP) agreed funding (US \$)                                     | 76,000  | 0    | 0    | 0    | 43,000  | 0    | 0    | 33,000  | 195,000 |
| 2.4 | Support costs for Cooperating IA (US \$)                                         | 9,880   | 0    | 0    | 0    | 5,590   | 0    | 0    | 4,290   | 25,350  |
| 3.1 | Total agreed funding (US \$)                                                     | 318,900 | 0    | 0    | 0    | 101,500 | 0    | 0    | 124,500 | 717,500 |
| 3.2 | Total support costs (US \$)                                                      | 26,883  | 0    | 0    | 0    | 9,685   | 0    | 0    | 10,695  | 61,925  |
| 3.3 | Total agreed costs (US \$)                                                       | 345,783 | 0    | 0    | 0    | 111,185 | 0    | 0    | 135,195 | 779,425 |

Annex II

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

| Category of activity                                                                    | HPMP Stage II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              | KIP Stage I                                                                                                                                                                                   |              | HPMP+KIP combined cost (US \$) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|
|                                                                                         | Activity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cost (US \$) | Activity                                                                                                                                                                                      | Cost (US \$) |                                |
| Strengthening the framework for HCFC phase-out/ HFC phase-down                          | Establish and enforce:<br>- a ban on the use of HCFC-141b,<br>- a mandatory record-keeping practices and schedules for leakage checks,<br>- regulation to restrict the import of RAC equipment based on energy efficiency criterion;<br>- policies on the life-cycle approach to managing substances controlled by the Montreal Protocol                                     | 35,000       | Establish a research web platform centre dedicated to register and disseminate refrigeration innovation and to highlight the benefits of HFC alternatives                                     | 20,000       | 55,000                         |
| Training of customs officers                                                            | Improve the licensing and quota system based on the recommendations of the verification report;<br><br>Conduct 10 training courses for customs and enforcement inspectors on import controls on Montreal Protocol substances and the equipment containing them, each for approximately 30 participants;<br><br>Develop of an online customs training module of HCFC controls | 80,000       | Design a customs handbook on HFC controls, training course, and arrangement of two workshops for customs officers, institutions, brokers, and importers                                       | 30,000       | 110,000                        |
| Institutional coordination and prevention of the illegal trade of controlled substances | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0            | Collaborate with other countries and international organizations to improve customs control<br><br>Organize a two-day border dialogue with at least four countries of the region              | 10,000       | 10,000                         |
| Strengthening of record-keeping                                                         | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0            | Design a Digital management system platform for monitoring import, and use of HFC refrigerants<br><br>Develop mobile applications for reporting the use and sale of refrigerants              | 40,000       | 40,000                         |
| Provision of tools to customs                                                           | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0            | Acquire and distribute five Refrigerant identifiers for critical customs control points                                                                                                       | 30,000       | 30,000                         |
| Strengthening the RAC technician certification process                                  | Establish regulations for mandatory RAC technician certification based on labor competencies;<br><br>Develop at least two labor competence standards for the safe handling of flammable/toxic refrigerants;<br><br>Evaluate and certify 1,000 RAC servicing technicians according to a labor competency standard;                                                            | 30,000       | Elaborate a competence labor standard for handling refrigerants in the MAC sector<br><br>Arrange training and certification courses in three specialized training centres for 30 participants | 45,000       | 75,000                         |

| Category of activity                                          | HPMP Stage II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              | KIP Stage I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              | HPMP+KIP combined cost (US \$) |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|
|                                                               | Activity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cost (US \$) | Activity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cost (US \$) |                                |
| Strengthening the training programme for RAC technicians      | <p>Develop a standard programme on good refrigeration practices and safe handling of non-ODP/low-GWP alternative refrigerants to the curricula of the vocational institutes;</p> <p>Develop a manual on good refrigeration practices and a risk assessment guide on the safe handling of flammable refrigerants;</p> <p>Train 20 trainers every three years in good practices and handling of alternative refrigerants;</p> <p>Organize 20 technical seminars on good refrigeration practices for a total of 600 technicians;</p>                                                                                                                                           | 180,500      | <p>Design a training program, manuals, and teaching materials for servicing technicians working with MAC and domestic and commercial stand-alone refrigeration</p> <p>Arrange three train of trainers' courses</p>                                                                                                                                                                                                                      | 45,000       | 225,500                        |
| Centres of excellence                                         | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0            | Provide tools and equipment for the installation of three specialized training centres for the handling of HC and good practices in recovering HFC-134a                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 180,000      | 180,000                        |
| Upgrading the RRR network                                     | <p>Review the status of the existing national network and needs assessment;</p> <p>Develop a business model to strengthen and make sustainable the RRR network;</p> <p>Establish one refrigerant reclaiming centre in southern Guatemala where the food industry sector (large HCFC consumer) is located;</p> <p>Purchase tools and equipment, including a reclaiming unit, a recovery unit, storage and recovery tanks, refrigerant identifier, moisture tester, cylinder cleaning and testing equipment, and spare parts;</p> <p>Organize two study tours to a Latin American country to learn about the operating model of RRR centres with similar characteristics;</p> | 112,400      | n/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0            | 112,400                        |
| Technical assistance and demonstration projects for end-users | <p>Develop a refrigerant leakage control guide;</p> <p>Establish an online technical support centre for end-users;</p> <p>Implement at least one "Zero Leaks" project to provide technical assistance to reduce leakage at an end-user with high refrigerant consumption;</p> <p>Implement at least one demonstration project to replace HCFC-22 equipment by low-GWP-based equipment at one end-user; and meetings to disseminate the results of pilot projects.</p>                                                                                                                                                                                                       | 67,000       | <p>Acquire and instal a dual cold room simulators based on low-GWP refrigerants in one training centre and arranging two training courses for end-users</p> <p>Implement a zero-leak project in Del Monte Farms to produce melons and bananas by improving their maintenance practices in cold rooms and refrigeration transport-based HFCs for shipping of the products.</p> <p>Design a reporting logbook guideline for end-users</p> | 70,000       | 137,000                        |

| Category of activity                                                    | HPMP Stage II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                | KIP Stage I                                                                                                                                                                                           |                | HPMP+KIP combined cost (US \$) |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                                                                         | Activity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cost (US \$)   | Activity                                                                                                                                                                                              | Cost (US \$)   |                                |
| Additional activities to maintain energy efficiency under decision 89/6 | Improve energy efficiency labelling and MEPS applied to the RAC sector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20,000         | n/a                                                                                                                                                                                                   | 0              | 20,000                         |
|                                                                         | Strengthen awareness on the labelling programme and the use of RAC equipment with the highest efficiency and low-GWP refrigerants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20,000         | n/a                                                                                                                                                                                                   | 0              | 20,000                         |
|                                                                         | Strengthening and development of capacities to evaluate, maintain and improve the energy efficiency of existing RAC equipment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60,000         | n/a                                                                                                                                                                                                   | 0              | 60,000                         |
| Dissemination and awareness-raising                                     | Carry-out campaigns to raise awareness on HCFC phase-out and activities under the HPMP relevant to RAC instructors and technicians, end-users, customs, and enforcement officers; development and distribution of educational brochures on inter alia recovery and recycling practices, technicians' certification and proper decommissioning of HCFC-based equipment<br><br>The NOU will participate in relevant trade fairs, exhibitions and conferences related to HCFC phase-out | 40,000         | Organize two events focused on providing information and raising awareness about gender mainstreaming, innovation, low-impact climate alternatives, and energy efficiency in the RAC servicing sector | 10,573         | 50,573                         |
| Project coordination, monitoring and reporting                          | Hiring of two local experts to implement HPMP activities, monitor trends in the use of HCFC and substitutes, and report on project progress; and regular compliance monitoring visits to RRR centres, customs, end-users and technical institutes to follow up on activities                                                                                                                                                                                                         | 72,600         | Hire two temporary local experts working in coordination with the two full-time national consultants of the NOU                                                                                       | 48,057         | 120,657                        |
| <b>TOTAL</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>717,500</b> |                                                                                                                                                                                                       | <b>528,630</b> | <b>1,246,130</b>               |
| <b>Percentage (%)</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>57.6</b>    |                                                                                                                                                                                                       | <b>42.4</b>    | <b>100</b>                     |