



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

Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9  
11 de mayo de 2023

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

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

Nonagésima segunda reunión  
Montreal, 29 de mayo – 2 de junio de 2023  
Cuestión 7 a) del orden del día provisional<sup>1</sup>

**INFORMES DE SITUACIÓN E INFORMES SOBRE PROYECTOS CON REQUISITOS  
ESPECÍFICOS DE PRESENTACIÓN DE INFORMES**

1. El presente documento sobre el estado de los informes y sobre los proyectos con requisitos específicos de presentación de informes consta de las secciones siguientes:

- I: Proyectos con demoras en la ejecución y proyectos para los que se han solicitado informes de situación especiales
- II. Proyectos con requisitos específicos de presentación de informes:
  - II.1 Reseña
  - II.2 Aprobación general
  - II.3 Consideración individual

**I. Proyectos con demoras en la ejecución y para los que se han solicitado informes de situación especiales**

2. En la 91ª reunión, el Comité Ejecutivo tomó nota de que los organismos bilaterales y de ejecución informarían a la 92ª reunión sobre 109 proyectos con demoras en la ejecución y 37 proyectos o tramos en curso<sup>2</sup> de acuerdos plurianuales para los que se había recomendado presentar informes de situación adicionales (decisión 91/10 c)). En consecuencia, los organismos de ejecución y bilaterales pertinentes presentaron los informes solicitados a la 92ª reunión. Durante el examen de los informes, la Secretaría mantuvo conversaciones con los organismos bilaterales y de ejecución pertinentes y observó que varias cuestiones se habían resuelto satisfactoriamente. En el cuadro 1 se presenta un resumen de los proyectos con demoras en la ejecución y de los proyectos para los que se ha recomendado la presentación de informes

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/1

<sup>2</sup> Trece de los 37 proyectos para los que se recomienda presentar informes de situación adicionales también se han clasificado como proyectos con demoras en la ejecución. El examen de estos proyectos se incluye en la sección de demoras en la ejecución.

de situación adicionales, junto con su grado de progreso, las recomendaciones de la Secretaría y referencias a los anexos del presente documento.

### **Cuadro 1. Resumen de los proyectos con demoras en la ejecución e informes de situación adicionales**

<b>Grado de progreso</b>	<b>Número de proyectos</b>	<b>Decisión</b>	<b>Recomendación</b>	<b>Anexo</b>
<b>Demoras en la ejecución</b>				
Se ha avanzado (acuerdos plurianuales y proyectos individuales)	70	32/4	Eliminar de los informes futuros	n/c
Hay algunos avances (acuerdos plurianuales y proyectos individuales)	29	32/4	Seguir supervisándolos hasta su finalización definitiva	Anexo I
Sin avances por primera vez (acuerdos plurianuales)	7	84/45	Seguir supervisándolos hasta su finalización definitiva	Anexo II
Sin avances en dos reuniones consecutivas (acuerdos plurianuales)	3	84/45	Enviar avisos de posible cancelación	Anexo III
<b>Total</b>	<b>109</b>			
<b>Informes de situación</b>				
Sin cuestiones pendientes	7	51/13	Eliminar de los informes futuros	n/c
Con cuestiones aún pendientes de resolver	17	51/13	Solicitar la presentación de informes de situación adicionales	Anexo IV
<b>Total*</b>	<b>24</b>			

\*Se excluyen 13 proyectos que se incluyen en la sección de demoras en la ejecución.

### **Recomendación**

3. El Comité Ejecutivo podría estimar oportuno:
  - a) Tomar nota de:
    - i) Los informes sobre demoras en la ejecución y de situación presentados por los organismos bilaterales y de ejecución, que figuran en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9;
    - ii) Que la Secretaría enviará una nota al Gobierno de Myanmar y al PNUMA, en calidad de organismo de ejecución, en relación a la posible cancelación del plan de gestión de eliminación de los HCFC: etapa I, primer tramo (MYA/PHA/68/TAS/14) y segundo tramo (MYA/PHA/80/TAS/18);
    - iii) Que la Secretaría enviará notas al Gobierno del Afganistán y a la ONUDI, en calidad de organismo de ejecución, sobre la posible cancelación del plan de gestión de eliminación de los HCFC: etapa I, tercer tramo (AFG/PHA/79/INV/22);
    - iv) Que los organismos de ejecución y bilaterales informarán al Comité Ejecutivo en la 93ª reunión sobre 39 proyectos con retrasos en la ejecución, como se indica en los anexos I, II y III del presente documento, y sobre 17 proyectos para los que se ha recomendado presentar informes de situación adicionales, como se indica en el anexo IV del presente documento, como parte de los informes anuales y de progreso financiero de 2022 de los organismos de ejecución y bilaterales; y

- v) Aprobar las recomendaciones relativas a los proyectos en curso con cuestiones específicas indicadas en la última columna del cuadro que figura en el anexo IV del presente documento.

## II. Proyectos con requisitos específicos de presentación de informes

### II.1 Reseña

4. En el cuadro 2 se enumeran los informes sobre los proyectos con requisitos específicos de presentación de informes presentados a la 92ª reunión y recomendados para aprobación general.

**Cuadro 2. Informes sobre proyectos con requisitos específicos de presentación de informes recomendados para aprobación general**

País	Título del proyecto	Párrafos
<b>Informes relacionados con planes de gestión de eliminación de los HCFC</b>		
Bangladesh	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – informe de verificación)	7-13
Brasil	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – informe sobre el uso temporal de tecnología con un alto potencial de calentamiento atmosférico por parte de U-Tech)	14-20
China	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre el desembolso de los costos adicionales de explotación en el marco del plan sectorial de refrigeración y aire acondicionado industrial y comercial)	21-26
Côte d'Ivoire	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la adopción del decreto interministerial (“arrêté interministériel”) para regular la importación, exportación, tránsito, reexportación y comercio de SAO, y otras medidas sobre el fortalecimiento de los sistemas de supervisión y presentación de informes relativos a la importación y exportación de HCFC)	27-30
Egipto	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – solicitud de flexibilidad de acuerdo con la decisión 79/34 e))	31-36
Etiopía	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo)	37-46
Irán (República Islámica del)	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – cambio del organismo de ejecución)	47-53
Mauritania	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – situación de la revisión del informe sobre el estudio de los HCFC y recomendaciones sobre el punto de partida revisado y el Acuerdo revisado)	54-62
Mozambique	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al quinto, y último, tramo y sobre la ejecución de las recomendaciones de verificación)	63-78
Pakistán	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución de los tramos tercero y cuarto)	79-94
Pakistán	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa III – informe de situación sobre las importaciones de polioles premezclados que contienen HCFC-141b y sobre el	95-100

País	Título del proyecto	Párrafos
	progreso de la ejecución de la asistencia técnica en el sector de espumas)	
Países insulares del Pacífico	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la ejecución del programa de trabajo asociado al tramo final de la etapa I y presentación del informe de finalización del proyecto para los 12 países insulares del Pacífico)	101-117
Filipinas	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del tramo final e informe de verificación)	118-131
Santa Lucía	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe final sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo y presentación del informe de finalización del proyecto)	132-140
Arabia Saudita	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la ejecución de las actividades restantes)	141-146
<b>Informes relacionados con los HFC</b>		
Jordania	Informe sobre el proyecto para la reconversión de HFC a propano de la planta que fabrica grandes aparatos de aire acondicionado comerciales unitarios para tejados de hasta 400 kW en Petra Engineering Industries Co.	147-160
<b>Informes relacionados con la eliminación de SAO</b>		
Brasil	Proyecto piloto de demostración sobre la gestión y eliminación de desechos de SAO (informe final)	161-172
<b>Informes relacionados con proyectos de bajo potencial de calentamiento atmosférico</b>		
Arabia Saudita	Proyecto de demostración sobre el fomento de refrigerantes a partir de hidrofluoroolefinas con un bajo potencial de calentamiento atmosférico para el sector de aire acondicionado en temperaturas ambiente elevadas (informe final sobre la marcha de las actividades)	173-182

5. En el cuadro 3 se enumeran dos informes presentados a la 92ª reunión para consideración individual y se da una breve explicación de los temas conexos.

**Cuadro 3. Informes sobre los proyectos con requisitos específicos de presentación de informes para su consideración individual**

País	Título del proyecto	Cuestión	Párrafos
<b>Informe relacionado con la decisión 83/41 e)</b>			
China	Informe sobre el avance de la ejecución de las actividades listadas en la decisión 83/41 e)	Informe sobre la marcha de las actividades listadas en la decisión 83/41 e)	184-190
<b>Informes relacionados con los HFC</b>			
Argentina	Control de las emisiones de HFC-23 generadas en la producción de HCFC-22	Actualización sobre la situación del proyecto, en el que se incluye que no se ha emitido a la atmósfera más subproducto HFC-23 y que el reacondicionamiento del incinerador se estaba llevando a cabo.	191-198

## II.2 Aprobación general

6. En esta sección se incluyen 15 informes sobre proyectos relacionados con los planes de gestión de la eliminación de los HCFC, un informe sobre un proyecto de HFC, un informe sobre la eliminación de SAO y un proyecto de bajo PCA.

### A. Informes relacionados con planes de gestión de eliminación de los HCFC

#### **Bangladesh: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – informe de verificación) (PNUD y PNUMA)**

##### Antecedentes

7. En la 90ª reunión, mediante la decisión 90/44, el Comité Ejecutivo decidió:

- "b) Aprobar el segundo tramo de la etapa II del PGEH de Bangladesh, y el correspondiente plan de ejecución, en la suma de 2.142.405 \$EUA, más gastos de apoyo de 149.968 \$EUA para el PNUD, en el entendido de que:
- i) De conformidad con la decisión 72/19 b), solo se autorizará a Tesorería a transferir al PNUD los fondos aprobados tras la recepción y estudio del informe de verificación por parte de la Secretaría;
  - ii) El PNUD se compromete a presentar dicho informe de verificación a fines de junio de 2022, o a más tardar 12 semanas antes de la 91ª reunión;
  - iii) Las recomendaciones contenidas en el informe de verificación se abordarán durante la ejecución del segundo tramo de la etapa II del PGEH y que las medidas implementadas a tales efectos hacia el final del tramo serán incluidas en el informe de avance del segundo tramo de la etapa II del PGEH de Bangladesh a presentar junto con la solicitud del tercer tramo; y
  - iv) En el caso de que el informe de verificación confirme que Bangladesh se encuentra en situación de incumplimiento con el Protocolo de Montreal y el Acuerdo con el Comité Ejecutivo, la Secretaría informará al Comité a fin de que la 91ª reunión evalúe la adopción de las medidas pertinentes, entre ellas aplicar la cláusula de penalización."

8. En la 91ª reunión, El Comité Ejecutivo tomó nota de la presentación por parte del PNUD del informe de verificación del consumo de HCFC en Bangladesh correspondiente a 2019-2021, que sería revisado y presentado al Comité por la Secretaría en la 92ª reunión; y de que se pediría al Tesorero que transfiriera los fondos aprobados para el segundo tramo de la etapa II del plan de gestión de la eliminación de los HCFC al PNUD solo después de que la Secretaría hubiese revisado el informe de verificación, en consonancia con las decisiones 72/19 b) y 90/44 (decisión 91/18).

##### Informe de verificación

9. El informe de verificación confirmó que el Gobierno está aplicando un sistema de concesión de licencias y cuotas para las importaciones y exportaciones de HCFC y que el consumo total de HCFC comunicado con arreglo al artículo 7 del Protocolo de Montreal para el período de 2019 a 2021 era correcto (como se indica en el cuadro 4 anterior), excepto por una pequeña discrepancia entre los datos del artículo 7 y el consumo verificado de HCFC-142b en 2019. La verificación concluyó que el Gobierno de Bangladesh está operando un sistema de licencias y cuotas eficaz y que ha cumplido con los objetivos establecidos en

su Acuerdo con el Comité Ejecutivo. En el informe de verificación se incluían también las siguientes recomendaciones: conceder cuotas a los importadores solo una vez al año, elaborar un plan para satisfacer las demandas para mantenimiento cuando se haya reducido aún más la disponibilidad del HCFC-22, utilizar las herramientas disponibles, como la calculadora de SAO-PCA de AcciónOzono, tomar medidas para prohibir los equipos que contengan SAO como máximo para 2025 y garantizar que los funcionarios de aduanas dispongan de equipos y capacitación adecuados para identificar las SAO.

**Cuadro 4. Consumo de HCFC de Bangladesh (datos de 2019-2021, con arreglo al artículo 7).**

HCFC	2019	2020	2021	Nivel básico
<b>Toneladas métricas (t)</b>				
HCFC-22	875,51	844,97	852,73	825,86
HCFC-123	2,50	2,60	2,00	10,50
HCFC-124	0,00	0,00	0,00	3,18
HCFC-141b	0,00	0,00	0,00	193,00
HCFC-142b	9,77	0,00	0,00	88,04
<b>(Subtotal/total) (t)</b>	<b>887,72</b>	<b>847,57</b>	<b>854,73</b>	<b>1120,58</b>
HCFC-141b en polioles premezclados importados*	310	360	440	-
<b>Toneladas PAO</b>				
HCFC-22	48,15	46,47	46,90	45,42
HCFC-123	0,05	0,05	0,04	0,21
HCFC-124	0,00	0,00	0,00	0,07
HCFC-141b	0,00	0,00	0,00	21,23
HCFC-142b	0,63	0,00	0,00	5,72
<b>(Subtotal/total) (toneladas PAO)</b>	<b>48,84</b>	<b>46,53</b>	<b>46,94</b>	<b>72,65</b>
HCFC-141b en polioles premezclados importados*	34,10	39,60	48,4	-

\* Datos del programa de país.

### Observaciones de la Secretaría

10. La Secretaría revisó el informe de verificación y solicitó aclaraciones del PNUD en relación a determinada información que no se había proporcionado, como la descripción de cómo se registran los importadores, cómo se deciden y otorgan las cuotas y cómo se implantarían las recomendaciones del informe de verificación. El PNUD aportó la información solicitada y modificó con arreglo a esto el informe de verificación; la Secretaría ha observado que dicho informe estaba en consonancia con el sistema de concesión de licencias del país. En cuanto a la detección de una pequeña discrepancia entre los datos del artículo 7 y el consumo verificado de HCFC-142b en 2019, 0,02 t menor que el comunicado, el Gobierno admitió que se había producido como consecuencia de problemas en la elaboración de los informes a lo largo del año, que se habían solucionado, por lo que en los próximos años mejorará la calidad de los informes.

11. El Gobierno de Bangladesh ha redactado una respuesta de la dirección al informe de verificación en el que se compromete a ejecutar las recomendaciones que incluye y a informar sobre el avance de su ejecución al Comité Ejecutivo en su próxima solicitud de tramo.

12. Tras esta revisión, la Secretaría solicitó que el Tesorero liberara para el PNUD la financiación de 2.142.405 \$EUA, más unos gastos de apoyo a los organismos de 149.968 \$EUA, aprobados en principio en la 90ª reunión para el segundo tramo.

### Recomendación

13. El Comité Ejecutivo podría estimar oportuno:

- a) Tomar nota del informe de verificación del consumo de HCFC en Bangladesh para el periodo de 2019 a 2021, de conformidad con la presentación del PNUD, y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9;

- b) Tomar nota, además, de que el Tesorero ha liberado para el PNUD la financiación correspondiente al segundo tramo de la etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC (PGEH) de Bangladesh aprobada en principio en la 90ª reunión, por un monto de 2.142.405 \$EUA, más unos gastos de apoyo al organismo de 149.968 \$EUA; y
- c) Solicitar al PNUD que informe sobre los progresos de la ejecución de las recomendaciones contenidas en el informe de verificación como parte del informe sobre la marcha de las actividades correspondiente al segundo tramo de la etapa II del PGEH de Bangladesh, que se presentará junto con la solicitud del tercer tramo.

**Brasil: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – informe sobre el uso temporal de tecnología con un alto potencial de calentamiento atmosférico por parte de U-Tech) (PNUD)**

**Antecedentes**

14. En la 80ª reunión, el PNUD informó a la Secretaría de que el proveedor de sistemas U-Tech había solicitado usar temporalmente HFC-134 en lugar de HCFC-22 en aplicaciones de espumación, dado que los HFO todavía no estaban disponibles a escala comercial en el país. U-Tech había firmado un compromiso para suspender el uso temporal de las mezclas de HFC una vez que los HFO estuviesen disponibles comercialmente y los sistemas se hubiesen desarrollado y optimizado, sin costo adicional para el Fondo Multilateral.

15. En consecuencia, el Comité Ejecutivo pidió al PNUD que siguiera ayudando a U-Tech a asegurar el suministro de las tecnologías alternativas seleccionadas, en el entendido de que los costos adicionales de explotación no se pagarían hasta que se hubiera introducido totalmente la tecnología seleccionada u otra tecnología de bajo potencial de calentamiento atmosférico, y de que informaría sobre el uso de la tecnología provisional hasta que se hubiera introducido la tecnología originalmente seleccionada u otra tecnología de bajo potencial de calentamiento atmosférico (decisión 80/12 e)). El Comité pidió además al PNUD que proporcionara en cada reunión una actualización de los proveedores sobre el progreso realizado para garantizar que las tecnologías seleccionadas, incluidos los componentes asociados, estuviesen disponibles comercialmente en el país (decisión 81/9 b)). Desde ese momento, El PNUD ha informado sobre la situación del uso de la tecnología provisional en todas las reuniones.

16. En la 88ª reunión, el PNUD informó de que U-Tech había concluido el desarrollo de una fórmula con HFO gaseoso (Solstice GBA), indicando que el alto costo de la sustancia lo hacía comercialmente inviable y que, en el caso de que Solstice GBA no estuviera disponible comercialmente en 2024, los fondos restantes de la conversión de U-Tech asociados a la eliminación de HCFC-22 se devolverían al Fondo antes que finalizara la etapa II.

17. En la 91ª reunión, el PNUD informó de que no se habían producido cambios sobre el uso de HFC-134a por parte de U-Tech y que, como consecuencia de la escasez del HFO-1233zd(E) en el mercado doméstico, tres proveedores de sistemas que ya habían hecho la conversión a sustancias alternativas con un bajo potencial de calentamiento atmosférico (Amino, Flexível y Purcom) habían solicitado autorización del Gobierno del Brasil para suministrar temporalmente HFC-365mfc/HFC-227ea a algunos clientes. En consecuencia, el Comité Ejecutivo pidió al PNUD que siguiera proporcionando asistencia al Gobierno del Brasil para asegurar el suministro de tecnologías alternativas de bajo PCA a los proveedores de sistemas Amino, Flexível, Purcom y U-Tech y seguir informando sobre esta cuestión en línea con las decisiones 80/12 e) y 81/9 b) (decisión 91/26 c)).

## **Informe sobre la marcha de las actividades**

18. En línea con la decisión 91/26 c), el PNUD informó de que no se habían producido cambios en relación al uso temporal de HFC-134a por parte de la empresa U-Tech, puesto que el elevado costo del HFO gaseoso (Solstice GBA) seguía impidiendo que fuera viable comercialmente. En cuanto a los otros tres proveedores de sistemas que estaban utilizando temporalmente la mezcla HFC-365mfc/HFC-227ea, Purcom ha dejado de usarla y ha vuelto a emplear tecnologías de bajo PCA (p. ej., metilformato y basadas en agua) para todos sus clientes, mientras que Amino y Flexível tienen previsto seguir utilizando la mezcla hasta agosto de 2023, debido al alto precio de los HFO a pesar de los esfuerzos de negociación con los proveedores. El PNUD reiteró que no se había pagado ningún costo adicional de explotación por conversiones asociadas con el uso temporal de HFC.

## **Observaciones de la Secretaría**

19. Teniendo en cuenta que Purcom ha interrumpido el uso temporal de los HFC, pero que los otros tres proveedores de sistemas siguen utilizándolos debido a las dificultades en cuanto a disponibilidad y costo de las tecnologías alternativas seleccionadas, la Secretaría recomienda que el PNUD siga proporcionando asistencia a Amino, Flexível y U-Tech para asegurar el suministro de las tecnologías alternativas seleccionadas u otras tecnologías de bajo PCA, e informar sobre el uso temporal de los HFC en línea con la decisión 91/26 c).

## **Recomendación**

20. El Comité Ejecutivo podría estimar oportuno:

- a) Tomar nota de:
  - i) El informe proporcionado por el PNUD relativo al uso temporal de sustancias de alto potencial de calentamiento atmosférico en los proveedores de sistemas Amino, Flexível, Purcom y U-Tech durante la etapa II del plan de gestión de la eliminación de los HCFC del Brasil, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9;
  - ii) Que el proveedor de sistemas Purcom ha discontinuado el uso temporal de tecnologías de alto potencial de calentamiento atmosférico y ha introducido tecnologías de bajo PCA para todos sus clientes; y
- b) Solicitar al PNUD que siga proporcionando asistencia al Gobierno del Brasil para asegurar el suministro de tecnologías alternativas con bajo potencial de calentamiento atmosférico a los proveedores de sistemas Amino, Flexível y U-Tech, en el entendimiento de que no se pagarán los posibles gastos adicionales de explotación relacionados con las conversiones (en caso de haberlos) hasta que se haya introducido por completo la tecnología seleccionada originalmente u otra tecnología de bajo potencial de calentamiento atmosférico, y que proporcione, en todas las reuniones, hasta que se introduzca completamente la tecnología seleccionada originalmente u otra tecnología de bajo potencial de calentamiento atmosférico, un informe sobre la situación del uso temporal de las alternativas de alto potencial de calentamiento atmosférico, junto con una actualización de los proveedores sobre los progresos realizados para garantizar que las tecnologías seleccionadas, incluidos los componentes asociados, estén disponibles comercialmente en el país.

**China: Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre el desembolso de los costos adicionales de explotación en el marco del plan sectorial de refrigeración y aire acondicionado industrial y comercial) (PNUD)**



## Antecedentes

21. El plan sectorial de refrigeración y aire acondicionado industrial y comercial de la etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC (PGEH) se aprobó en la 64ª reunión, por un monto total de 61.000.000 \$EUA, a fin de contribuir hacia el 10 % de reducción respecto al nivel básico de consumo que debía conseguirse en 2015. Dicho plan sectorial se finalizó operativamente en 2019, mientras que estaba previsto completar en 2020 el desembolso de los costos adicionales de explotación comprometidos. El informe de terminación de proyecto se presentó a la 85ª reunión. La aparición de la pandemia de la COVID-19 a finales de 2019 frenó las actividades económicas y el desembolso de este plan sectorial se retrasó. En su 86ª reunión, el Comité Ejecutivo permitió la producción continuada y la venta de los productos convertidos y el desembolso del plan sectorial hasta el fin de 2021.

22. En la 90ª reunión, el PNUD presentó un informe sobre el desembolso de los costos adicionales de explotación en el que se indicaba que se encontraba al 84 % y que este lento desembolso estaba relacionado con el tiempo y esfuerzo adicionales necesarios para la capacitación y el diseño del modelo de los productos de HFC-32, debido a su inflamabilidad. A solicitud del Gobierno, el Comité Ejecutivo aprobó una prórroga del cierre financiero de la etapa I del plan sectorial de refrigeración y aire acondicionado industrial y comercial de China hasta el 31 de diciembre de 2022 para que pudieran desembolsarse los costos adicionales de explotación, en el entendimiento de que no se solicitarían prórrogas adicionales. El Comité Ejecutivo también pidió al Gobierno de China y al PNUD que presentaran a la 92ª reunión un informe sobre el desembolso de los costos adicionales de explotación correspondientes a la etapa I del plan sectorial de refrigeración y aire acondicionado industrial y comercial (decisión 90/27).

23. En nombre del Gobierno de China, el PNUD presentó el informe en línea con la decisión 90/27 c). El desembolso adicional de los costos adicionales de explotación a las empresas durante 2022 asciende a 868 300 \$EUA. A 31 de diciembre de 2022, el saldo restante de los fondos correspondientes a los costos adicionales de explotación se estimó en 1 163 094 \$EUA (el 7 % de los totales aprobados). La cantidad exacta se obtendrá después de la auditoría financiera y se devolverá al Fondo tras la aprobación del informe de la auditoría financiera en la 93ª reunión.

## Observaciones de la Secretaría

24. Tras una consulta, el PNUD informó de que los costos adicionales de explotación se desembolsaron en función de los productos fabricados por las líneas convertidas, para los que se había verificado su venta en el mercado doméstico o su exportación a países del artículo 5. Con el desembolso adicional, se fabricaron un total de 356.092 unidades por parte de cuatro empresas: Shandong Geruide, Haier, Nanjing TICA y Ningbo Aux. Todos los productos utilizaban tecnología de HFC-32 y estaban destinados a uso doméstico.

25. El PNUD informó de que los costos adicionales de explotación pendientes estaban asociados con cinco líneas de fabricación de cinco empresas que producían enfriadores de agua comerciales e industriales, bombas de calor y aparatos de aire acondicionado individuales que empleaban tecnología de HFC-32. La Oficina de Cooperación Ambiental Extranjera (FECO, por sus siglas en inglés) y la Asociación China de Climatización y Refrigeración Industrial (CRAA), en colaboración con las empresas, siguen mejorando la concienciación para resolver los problemas de inflamabilidad, fomentar la adopción por parte del mercado y reducir el precio de la tecnología de HFC-32. Durante la feria de refrigeración de China de 2022, la FECO y la CRAA organizaron varios seminarios a fin de compartir experiencias, intercambiar información y discutir cuestiones técnicas y de investigación. Las ventas domésticas de equipos de HFC-32 aumentan año tras año. De acuerdo con datos proporcionados por el sector, al fin de 2022 se habían vendido un total de 2.345.010 unidades de enfriadores, bombas de calor, aparatos de aire acondicionado individuales y compresores de HFC-32, lo que supone un aumento del 60 % en comparación con las ventas de 1 469 714 unidades a finales de 2021.

## Recomendación

26. El Comité Ejecutivo podría desear tomar nota de:
- a) El informe sobre el desembolso de los costos adicionales de explotación en el marco del plan sectorial de refrigeración y aire acondicionado industrial y comercial de la etapa I del plan de gestión de la eliminación de los HCFC (PGEH) de China, presentado por el PNUD en nombre del Gobierno de China, de conformidad con la decisión 90/27, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9; y
  - b) Que el saldo restante de los costos adicionales de explotación, que asciende a 1 163 094 \$EUA más unos gastos de apoyo de 81 417 \$EUA para el PNUD, se devolverán al Fondo tras la aprobación del informe de la auditoría financiera en la 93ª reunión.

**Côte d'Ivoire: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la adopción del decreto interministerial (“arrêté interministériel”) para regular la importación, exportación, tránsito, reexportación y comercio de SAO, y otras medidas sobre el fortalecimiento de los sistemas de supervisión y presentación de informes relativos a la importación y exportación de HCFC) (PNUMA)**

## Antecedentes

27. En su 90ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó el quinto tramo de la etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC de Côte d'Ivoire, a condición de que el Gobierno proporcionara una actualización, por intermedio del PNUMA, en la 91ª reunión, sobre la adopción del decreto interministerial que regularía la importación, exportación, tránsito, reexportación y comercio de las SAO, y otras medidas sobre el fortalecimiento de los sistemas de supervisión y presentación de informes relativos a la importación y exportación de los HCFC (decisión 90/32)<sup>3</sup>.

28. En la 91ª reunión, en línea con la decisión 90/32, el Gobierno de Côte d'Ivoire, a través del PNUMA, informó de que el Ministro de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible había firmado el decreto interministerial en febrero de 2022 y de que el 20 de octubre de 2022 habían quedado incorporados los comentarios de otros tres ministros y el decreto se había vuelto a enviar para que lo firmaran. Posteriormente, el Comité Ejecutivo solicitó al Gobierno de Côte d'Ivoire que, en la 92ª reunión, presentara una actualización, por intermedio del PNUMA, sobre la adopción del decreto interministerial (decisión 91/21 b)).

## Informe sobre la marcha de las actividades

29. En respuesta a la decisión 91/21 b), el Gobierno de Côte d'Ivoire ha presentado, a través del PNUMA, un informe que confirmaba que el 14 de febrero de 2023, el Ministro de Comercio e Industria y Fomento de las Pequeñas y Medianas Empresas, el Ministro de Presupuesto y Cartera de Estado y el Ministro de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible habían firmado el decreto interministerial para regular la importación, exportación, tránsito, reexportación y comercio de las SAO, y otras medidas sobre el fortalecimiento de los sistemas de supervisión y presentación de informes relativos a la importación y exportación de los HCFC, y que el decreto se había aprobado.

## Recomendación

30. El Comité Ejecutivo podría desear tomar nota de:
- a) El informe sobre los avances en la adopción del decreto interministerial (“arrêté interministériel”) que regula la importación, exportación, tránsito, reexportación y

---

<sup>3</sup> Disposición incluida en el anexo III del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/40.

comercio de SAO y otras medidas de fortalecimiento de los sistemas de supervisión e información referentes a la importación y exportación de HCFC en la etapa I del plan de gestión de la eliminación de los HCFC de Côte d'Ivoire presentado por el PNUMA y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9; y

- b) Con apreciación, los esfuerzos realizados por el Gobierno de Côte d'Ivoire para aprobar el decreto interministerial al que hace referencia el apartado a) anterior.

**Egipto: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – solicitud de flexibilidad de acuerdo con la decisión 79/34 e) (ONUDI, PNUD, PNUMA y el Gobierno de Alemania)**

**Antecedentes**

31. En su 79ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó la etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC (PGEH) de Egipto, que incluía, entre otras cosas, la conversión de ocho empresas fabricantes de refrigeradores domésticos a ciclopentano (decisión 79/34). Como parte de esta decisión, se dio flexibilidad al Gobierno de Egipto para asignar fondos a empresas admisibles del sector de espumas de poliuretano (PU) para las cuales no se había solicitado financiación, si así se estimaba necesario durante la ejecución (decisión 79/34 e)).

**Solicitud de flexibilidad**

32. En línea con la etapa II del PGEH, la ONUDI había adquirido y entregado los equipos necesarios para convertir la línea de producción de uno de los ocho fabricantes, Bahgat, de HCFC-141b a ciclopentano. A la vista de la pandemia de la COVID-19, la conversión se retrasó y la empresa pasó a un nuevo propietario, que posteriormente decidió retirarse del proyecto y salir del sector de la fabricación de refrigeradores comerciales, como consecuencia de los cambios en el mercado producidos por la pandemia<sup>4</sup>. En línea con la decisión 79/34 e), la ONUDI buscó otra empresa que pudiera utilizar los equipos, en vez de intentar subastarlos; a pesar de que no encontró una empresa para la que no se hubiera solicitado financiación, la ONUDI sí encontró una empresa admisible que estaba participando en la etapa II del PGEH, Tredco, que deseaba comprar la línea de fabricación de Bahgat y usar los equipos adquiridos por la ONUDI para convertir la línea y traspasarla a su propia planta. La empresa llevará a cabo los trabajos de obra civil necesarios para instalar los equipos y necesitará asistencia para transportar los equipos a su planta y para los trabajos de ingeniería.

33. La ONUDI, en nombre del Gobierno de Egipto, ha propuesto dar los equipos a Tredco y usar los saldos remanentes del proyecto de fabricación de espumas de PU, que en mayo de 2023 eran 7 214 \$EUA, para transportar los equipos de Bahgat a Tredco, realizar los posibles trabajos de ingeniería necesarias y destruir o inutilizar la máquina de espumación existente a base de HCFC-141b.

**Observaciones de la Secretaría**

34. La ONUDI observó que no utilizar los saldos remanentes para posibilitar el transferir los equipos de Bahgat a Tredco podría poner en riesgo dicho traslado, lo que dejaría a la ONUDI con la única opción de subastar los equipos, algo que no sería deseable, ya que es posible que se ofrezca un importe muy reducido por los equipos.

35. La Secretaría tomó nota de los limitados saldos remanentes (7 214 \$EUA) y consideró que la flexibilidad solicitada contribuía a los objetivos del proyecto, incluido el de garantizar la conversión sostenible del sector de fabricación de refrigeradores doméstico a ciclopentano. En consecuencia, y dadas estas circunstancias excepcionales, la Secretaría apoya esta solicitud, observando que a) si no se hiciera así,

<sup>4</sup> La empresa ha dejado de fabricar refrigeradores domésticos, pero no ha quebrado y sigue activa en otras áreas.

Tredco necesitaría adquirir equipos similares, b) las especificaciones de los equipos existentes están en consonancia con las necesidades de Tredco, por lo que la empresa podrá usar rápidamente los equipos una vez que se hayan completado las obras civiles necesarias, c) los saldos remanentes no se utilizarán para trabajos de obra civil, sino que los costos de todos los trabajos de obra civil quedarían cubiertos por Tredco, y d) los saldos remanentes se emplearán únicamente para transportar los equipos, los trabajos de ingeniería necesarios y destruir o inutilizar la máquina de espumación existente de HCFC-141b.

### **Recomendación**

36. El Comité Ejecutivo podría desear aprobar, de forma excepcional, la solicitud de que la ONUDI proporcione asistencia a la empresa Tredco para hacer posible el traslado a dicha empresa de los equipos que se habían adquirido para convertir la línea de fabricación de espumas de HCFC-141b de la empresa Bahgat, como parte de la etapa II del plan de gestión de eliminación de los HCFC de Egipto.

### **Etiopía: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo) (PNUMA y ONUDI)**

#### **Antecedentes**

37. En su 85ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó, con carácter excepcional, en razón de posibles retrasos futuros en la ejecución de las actividades de eliminación debido a la pandemia de la COVID-19 y teniendo en cuenta de que no se solicitaría ninguna otra ampliación para la ejecución del proyecto, la prórroga de la fecha de finalización de la etapa I del plan de gestión de la eliminación de los HCFC (PGEH) de Etiopía hasta el 31 de diciembre de 2022 (decisión 85/22 a)).

38. En línea con esa decisión, y en nombre del Gobierno de Etiopía, el PNUMA, en calidad de organismo de ejecución principal, ha presentado el informe final sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al tercer, y último, tramo de la etapa I del PGEH.

#### **Consumo de HCFC**

39. Etiopía únicamente consume HCFC-22, y este se emplea exclusivamente en el sector de mantenimiento. En el informe de ejecución del programa del país, el Gobierno de Etiopía ha comunicado un consumo de 3,17 toneladas PAO de HCFC en 2022, una cifra un 42 % inferior al nivel básico de HCFC para el cumplimiento. El consumo sigue reduciéndose gracias a la ejecución de las actividades del PGEH y al sistema de concesión de licencias y cuotas.

40. Los datos de consumo de HCFC por sectores presentados por el Gobierno de Etiopía en el informe de ejecución del programa de país de 2021 están en consonancia con los datos notificados en virtud del artículo 7 del Protocolo de Montreal.

#### **Informe sobre el progreso de ejecución del último tramo de la etapa I**

##### *Marco jurídico*

41. El Gobierno ha seguido implantando un sistema eficaz de concesión de licencias y cuotas para las importaciones y exportaciones de los HCFC. La Dependencia Nacional del Ozono mantiene dos reuniones al año para evaluar la eficacia del sistema de cuotas y asignar las cuotas del año siguiente. El Gobierno de Etiopía ya ha concedido las cuotas de importación de HCFC para 2023, establecidas en 3,15 toneladas PAO, una cifra inferior al objetivo de control del Protocolo de Montreal, de 3,58 toneladas PAO para ese año.

42. Se han organizado tres talleres de capacitación destinados a 68 funcionarios de aduanas, 22 de ellos mujeres, sobre el control y la supervisión de las SAO, y se ha acabado el sitio web para que los importadores puedan solicitar cuotas por Internet, en línea con las recomendaciones del informe de verificación que se presentó en la 77ª reunión.

#### *Sector de mantenimiento de equipos de refrigeración*

43. Entre mayo de 2021 y diciembre de 2022 se han ejecutado las siguientes actividades:

- a) Dos talleres de capacitación destinados a 41 técnicos de refrigeración y aire acondicionado, tres de ellos mujeres, sobre buenas prácticas de mantenimiento, tecnologías emergentes y prácticas seguras de mantenimiento y reparación de los equipos de refrigeración y aire acondicionado que emplean refrigerantes de bajo potencial de calentamiento atmosférico.
- b) Entrega de equipos de capacitación (por ejemplo, equipos de recuperación con bombonas, juegos de manómetros, detectores de gas y equipos de hidrocarburos destinados a la enseñanza) para centros de formación profesional, equipos de identificación de refrigerantes para aduanas y centros de capacitación y herramientas para técnicos de mantenimiento (por ejemplo, llaves inglesas regulables, juego de quemado de gas, herramientas de prensado, antorchas para soldadura, dobladora de tubos, válvulas, accesorios).

#### Nivel de desembolsos de los fondos

44. En abril de 2023, se había desembolsado el 100 % de los 315 000 \$EUA aprobados durante la etapa I (175 000 \$EUA para el PNUMA y 140 000 \$EUA para la ONUDI).

#### **Observaciones de la Secretaría**

45. A pesar de las dificultades creadas por la pandemia de la COVID-19 y la situación política del país, se ha finalizado la etapa I del PGEH. Está previsto que la etapa II del PGEH, que se había presentado a la 87ª reunión, pero posteriormente se retiró, se presente en 2024.

#### **Recomendación**

46. El Comité Ejecutivo podría querer tomar nota del informe final sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado con el último tramo de la etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC de Etiopía, presentado por el PNUMA, en línea con la decisión 85/22 a) y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

#### **República Islámica del Irán: Plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa II – cambio de organismo de ejecución) (PNUD, PNUMA, ONUDI y Alemania)**

47. En nombre del Gobierno de la República Islámica del Irán, el PNUD, como organismo de ejecución principal, ha presentado a la 92ª reunión una solicitud para transferir al PNUD<sup>5</sup> los componentes de la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC (PGEH) y de la preparación para la etapa III del plan de gestión de eliminación de HCFC que estaba ejecutando el Gobierno de Alemania.

48. El nivel total de fondos asociados a proyectos que se transferirán del Gobierno de Alemania al PNUD es de 963 132 \$EUA (más gastos de apoyo al organismo), que consiste en los saldos no utilizados por un monto de 836 272 \$EUA del segundo, tercer y cuarto tramos de la etapa II del PGEH, 96 860 \$EUA

<sup>5</sup> Según nota del 19 de marzo de 2023 dirigida al PNUD por el Departamento de Medio Ambiente de la República Islámica del Irán.

aprobados en principio para el quinto tramo de la etapa II, y un saldo no utilizado de 30 000 \$EUA de la preparación para la etapa III. El cuadro 5 presenta la situación de los desembolsos y saldos de cada tramo aprobado en la etapa II y para la preparación de la etapa III del plan de gestión de eliminación de HCFC para el Gobierno de Alemania.

**Cuadro 5. Situación del desembolso de fondos para proyectos que se transfieren del Gobierno de Alemania al PNUD (\$EUA)**

Detalles del proyecto			Financiación para el Gobierno de Alemania		
Solicitud de financiación	Código	Sector	Aprobada*	Desembolsada	Saldos que se transferirán
<b>Etapa II del PGEH</b>					
Primer tramo	IRA/PHA/77/INV/225	Espumas	645 500	645 500	0
<b>Subtotal</b>			<b>645 500</b>	<b>645 500</b>	<b>0</b>
Segundo tramo	IRA/PHA/84/INV/236	Servicio técnico	962 860	869 843	93 017
	IRA/PHA/84/INV/242	Espumas	84 175	84 175	0
<b>Subtotal</b>			<b>1 047 035</b>	<b>954 018</b>	<b>93 017</b>
Tercer tramo	IRA/PHA/86/INV/244	Espumas	139 754	139 754	0
	IRA/PHA/86/INV/250	Refrigeración comercial	145 255	0	145 255
<b>Subtotal</b>			<b>285 009</b>	<b>139 754</b>	<b>145 255</b>
Cuarto tramo	IRA/PHA/90/INV/259	Refrigeración comercial	502 500	0	502 500
	IRA/PHA/90/INV/260	Espumas	95 500	0	95 500
<b>Subtotal</b>			<b>598 000</b>	<b>0</b>	<b>598 000</b>
<b>Subtotal para la etapa II</b>			<b>2 575 544</b>	<b>1 739 272</b>	<b>836 272</b>
<b>Etapa III del PGEH</b>					
Fondos de preparación	IRA/PHA/87/PRP/251	General	15 000	10 000	5 000
	IRA/PHA/87/PRP/252	Refrigeración industrial	25 000	0	25 000
<b>Subtotal para la etapa III</b>			<b>40 000</b>	<b>10 000</b>	<b>30 000</b>
<b>Total general</b>			<b>2 615 544</b>	<b>1 749 272</b>	<b>866 272</b>

\* Tal como figura en el Inventario de proyectos de la Secretaría del Fondo

49. La solicitud de cambio de organismo contenía un informe parcial sobre el estado de las actividades ya realizadas con la asistencia del Gobierno de Alemania en el marco de los primeros cuatro tramos de la etapa II del PGEH y el plan de acción para continuar con la ejecución de estas actividades a través del PNUD, una vez completada la transferencia. Estas actividades fueron:

- a) En el sector de espumas de poliuretano, la terminación de la elaboración de sistemas de espumación acuosa con un proveedor de sistemas; la reconversión de la última empresa productora de espumas de revestimiento integral, y la asistencia técnica continua y capacitación brindada a las pequeñas y medianas empresas que reciben asistencia sobre las tecnologías con bajo potencial de calentamiento atmosférico (PCA) adoptadas (95 500 \$EUA);
- b) En el sector de la refrigeración comercial, la prestación de asistencia técnica adicional a las empresas asistidas, incluida la capacitación en tecnologías de bajo PCA; la publicación de material de capacitación sobre el manejo de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y nuevos módulos de capacitación virtual sobre tecnologías a base de propano (R-290) y CO<sub>2</sub>; la integración de las normas de formación de la Unión Europea en el material y las normas de formación de la Organización de Formación Técnica y Profesional (TVTO); la publicación de directrices relativas al uso de cilindros recargables y la introducción de una prohibición de cilindros no recargables; la promoción de tecnología basada en CO<sub>2</sub> como alternativa a los sistemas de refrigeración centralizados; la demostración del funcionamiento de una unidad enfriadora que utiliza hidrocarburos con controles de alta tecnología; la demostración de tecnología de bajo PCA en camiones frigoríficos, y la creación de capacidad sobre el uso de válvulas de expansión electrónicas (647 755 \$EUA); y

- c) En el sector de servicio de refrigeración, el establecimiento del sistema de certificación de técnicos; la continuación de la formación con la TVTO; la finalización de un estudio sobre las barreras a la introducción de códigos de construcción para el R-290; el suministro de cilindros y las actividades de fomento de las capacidades para minoristas y distribuidores, y la configuración acabada del sistema de distribución de refrigerantes (93 017 \$EUA).

### Observaciones de la Secretaría

50. La Secretaría señaló que se llevó a cabo un proceso de consulta entre el Gobierno de la República Islámica del Irán, el Gobierno de Alemania y el PNUD con respecto a la transferencia de las actividades en curso en el marco del PGEH. Como organismo principal, el PNUD confirmó que podría integrar de manera eficiente las actividades transferidas en sus actividades actuales en el marco del PGEH. El PNUD también se comprometió a velar por la finalización de todas las actividades de la etapa II para la fecha asignada de diciembre de 2025, y confirmó que los detalles de la ejecución se tratarían con las autoridades pertinentes. El informe de avance sobre el estado de estas actividades se incluirá en la presentación de la solicitud del quinto tramo, prevista para la segunda reunión de 2023.

51. La Secretaría actualizó el Acuerdo entre el Gobierno de la República Islámica del Irán y el Comité Ejecutivo, tal como figura en el Anexo V del presente documento, para reflejar en el Apéndice 2-A la transferencia de saldos sobrantes del segundo, tercer y cuarto tramos del Gobierno de Alemania al componente del cuarto tramo del PNUD, y la transferencia de la totalidad del quinto tramo del Gobierno de Alemania, aprobado en principio, al componente del quinto tramo del PNUD. El párrafo 17 del Acuerdo se ha ajustado para indicar que el Acuerdo actualizado revisado reemplaza el alcanzado en la 90ª reunión.

52. La devolución de saldos por parte del Gobierno de Alemania y la transferencia de fondos al PNUD para los tramos segundo, tercero y cuarto de la etapa II y para la preparación de la etapa III del PGEH se tratan en el Informe sobre saldos y disponibilidad de recursos<sup>6</sup>.

### Recomendación

53. El Comité Ejecutivo tal vez desee:
- a) Tomar nota de la solicitud del Gobierno de la República Islámica del Irán de transferir al PNUD todas las actividades restantes comprendidas en la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC (PGEH) y la preparación de la etapa III del PGEH que se aprobaron para el Gobierno de Alemania;
  - b) Con respecto a la etapa II del PGEH:
    - i) Tomar nota de la decisión 92/XX sobre la devolución de saldos por parte del Gobierno de Alemania para los tramos segundo, tercero y cuarto, y la correspondiente transferencia total de fondos al PNUD para la ejecución de su cuarto tramo;
    - ii) Aprobar:
      - a. La transferencia de fondos al PNUD por un monto de 836 272 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 58 539 \$EUA, que se mantendrán en el cuarto tramo en curso de la etapa II del PGEH;
      - b. La transferencia del Gobierno de Alemania al PNUD de la financiación de 96 860 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 6 780 \$EUA, aprobados en principio, asociados con el quinto tramo de la etapa II del PGEH;

<sup>6</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/4

- iii) Tomar nota además de que la Secretaría del Fondo ha actualizado el Acuerdo entre el Gobierno de la República Islámica del Irán y el Comité Ejecutivo para la etapa II del PGEH, que figura en el Anexo V del presente documento, específicamente el Apéndice 2-A sobre la base de la transferencia de los componentes del Gobierno de Alemania al PNUD, y el párrafo 17 que se ha modificado para indicar que el Acuerdo actualizado revisado reemplaza el alcanzado en la 90ª reunión; y
- c) Con respecto a la preparación de la etapa III del PGEH, tomar nota de la decisión 92/XX sobre la devolución de saldos por parte del Gobierno de Alemania y la transferencia de fondos al PNUD para la preparación de la estrategia general y la preparación de actividades de inversión en el sector de refrigeración y climatización industrial.

**Mauritania: Plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa I – revisión del estado del informe sobre la encuesta relativa a los HCFC y recomendaciones sobre el punto de partida revisado y el Acuerdo revisado) (PNUMA)**

**Antecedentes**

54. La etapa I del PGEH para Mauritania se aprobó en la 80ª reunión, sobre la base del punto de partida para las reducciones acumuladas del consumo de HCFC, estimado en 6,60 toneladas PAO (120,00 tm), y en el entendido, entre otras cosas, de que se llevará a cabo una encuesta exhaustiva para determinar el nivel real de consumo en el país y se verificará de forma independiente antes de la presentación y aprobación del segundo tramo de financiación; y que el punto de partida podría revisarse sobre la base de los resultados de la encuesta (decisión 80/57).

55. En la 91ª reunión, el PNUMA solicitó financiación para el segundo tramo, que incluía la encuesta<sup>7</sup> sobre el consumo de HCFC y un informe<sup>8</sup> de verificación independiente para respaldar la solicitud de revisar el punto de partida a 20,50 toneladas PAO (372 tm). La Secretaría y el PNUMA trataron varios asuntos relacionados con los resultados de la encuesta, incluido el consumo per cápita relativamente alto de HCFC en Mauritania en comparación con los países vecinos, la metodología utilizada para determinar el nivel de consumo acumulado en diferentes subsectores, las tasas de fuga excepcionalmente elevadas y otros detalles sobre el consumo en el sector pesquero. Tras señalar que el PNUMA necesitaba más tiempo para proporcionar toda la información, la Secretaría acordó con el PNUMA finalizar el debate sobre la revisión del punto de partida en función de los resultados de la encuesta realizada y presentar un análisis a la 92ª reunión.

56. En consecuencia, el Comité Ejecutivo señaló<sup>9</sup> que la Secretaría presentaría en la 92ª reunión la revisión del informe sobre la encuesta de los HCFC para Mauritania, las recomendaciones sobre el punto de partida revisado para las reducciones acumuladas del consumo de HCFC y el Acuerdo revisado entre el Gobierno y el Comité Ejecutivo sobre la base de consultas adicionales con el PNUMA sobre la encuesta relativa a los HCFC presentada a la 91ª reunión.

**Informe de situación**

57. En preparación para la 92ª reunión, la Secretaría celebró nuevas consultas con el PNUMA sobre los detalles del informe de la encuesta relativa a los HCFC presentado a la 91ª reunión.

---

<sup>7</sup> La encuesta recopiló los datos de consumo de HCFC de 2021, los detalles del equipo y la antigüedad, particularmente en aplicaciones de aire acondicionado grandes, y cotejó esa información con los datos de importación verificados.

<sup>8</sup> El informe de verificación de Mauritania mostró un consumo de HCFC en toneladas PAO de 15,80 para 2017; 15,05 para 2018; 13,91 para 2019; 13,19 para 2020; y 13,12 para 2021, lo que concuerda con los resultados de la encuesta.

<sup>9</sup> Disposición que figura en el Anexo XVI del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/72.



58. El PNUMA proporcionó una justificación adicional sobre el consumo en el subsector de refrigeración y aire acondicionado (RAC), explicado por el desarrollo industrial basado en la minería (oro y hierro) y la pesca. El PNUMA agregó que más de la mitad de los mauritanos vivía en zonas urbanas y que la alta temperatura ambiente del país contribuía a la gran cantidad de equipos de aire acondicionado por hogar en comparación con otros países africanos. Además, el PNUMA explicó que las tasas de fuga de HCFC rondaban el 40 % en cámaras frigoríficas, equipos de aire acondicionado central y aplicaciones industriales debido a la inestabilidad del suministro eléctrico, la antigüedad y el mantenimiento inadecuado de los equipos, y al hecho de que gran parte de los equipos en funcionamiento eran de segunda mano. El PNUMA confirmó que el servicio de refrigeración de los barcos pesqueros internacionales era parte de la encuesta.

59. Al momento de la publicación de este documento, la Secretaría y el PNUMA todavía estaban discutiendo el número de equipos por subsector y su correlación con la estructura económica del país para rastrear las importaciones de HCFC y los requisitos de mantenimiento. Con base en dichas discusiones, el PNUMA estaba preparando una actualización sobre el consumo para cada subsector de RAC.

### **Observaciones de la Secretaría**

60. La Secretaría señala que se necesita información adicional sobre el número de equipos que utilizan HCFC para cada subsector durante los años abarcados por la encuesta para realizar una evaluación más detallada del punto de partida. La Secretaría acordó con el PNUMA que el Gobierno de Mauritania, con el apoyo del equipo regional del Programa de Asistencia para el Cumplimiento, continuaría procesando datos socioeconómicos para justificar el uso de los HCFC en el país.

61. En vista de lo anterior, la Secretaría presentará la revisión final del informe de la encuesta, la recomendación sobre el punto de partida revisado para las reducciones acumuladas del consumo de HCFC y el Acuerdo revisado entre el Gobierno y el Comité Ejecutivo en la 93ª reunión.

### **Recomendación**

62. El Comité Ejecutivo tal vez desee:

- a) Tomar nota del estado de la revisión del informe de la encuesta relativa a los HCFC y las recomendaciones sobre el punto de partida revisado y el Acuerdo revisado para la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC (PGEH) para Mauritania que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9;
- b) Solicitar al PNUMA que proporcione información adicional sobre el número de equipos y el uso de HCFC para cada subsector para los años comprendidos por la encuesta; y
- c) Tomar nota de que la Secretaría presentará en la 93ª reunión una revisión del informe de la encuesta que incluye información adicional a la que se hace referencia en el apartado b) anterior, una recomendación sobre el punto de partida revisado para las reducciones acumuladas del consumo de HCFC y un Acuerdo revisado para etapa I del PGEH entre el Gobierno de Mauritania y el Comité Ejecutivo, de conformidad con la decisión 91/41.

**Mozambique: Plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa I – informe sobre la marcha de la ejecución del programa de trabajo asociado con el quinto y último tramo y sobre la aplicación de las recomendaciones de verificación) (PNUMA y ONUDI)**

## **Antecedentes**

63. La etapa I del PGEH para Mozambique se aprobó originalmente en la 66ª reunión y se revisó en la 83ª reunión para reducir el consumo de HCFC en un 35 % con respecto al valor de referencia para 2020, por un monto de 332 500 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 36 825 \$EUA.

64. El quinto y último tramo de la etapa I fue aprobado en la 90ª reunión en el entendido de que el PNUMA, la ONUDI y el Gobierno intensificarían los esfuerzos para realizar las actividades restantes en la etapa I; que el PNUMA presentaría un informe de situación a la primera reunión de 2023 sobre la realización de las actividades, incluido los avances en la aplicación de las recomendaciones de verificación, y que la etapa II solo se consideraría una vez que la Secretaría haya recibido la confirmación de que el equipo del componente de la ONUDI se ha distribuido a los beneficiarios y se ha impartido la capacitación pertinente (decisión 90/32 a)<sup>10</sup>.

65. En la misma reunión, la duración de la etapa I del PGEH se prorrogó hasta el 30 de junio de 2023, con carácter excepcional, dados los retrasos en la ejecución causados por la pandemia de la COVID-19, en el entendido de que no se solicitaría una nueva prórroga.

## **Informe de situación**

66. De conformidad con la decisión 90/32, en nombre del Gobierno de Mozambique, el PNUMA, como organismo de ejecución principal, presentó el informe sobre la marcha de la ejecución de las actividades restantes de la etapa I del PGEH y de las recomendaciones de la verificación.

67. Durante la ejecución del quinto tramo, el país firmó el acuerdo pertinente con el PNUMA (AFPE<sup>11</sup>) en febrero de 2023 y el primer pago se realizó en febrero de 2023. La demora se debió a cambios administrativos en el Ministerio. A pesar de la firma tardía del AFPE, el país pudo llevar a cabo las actividades del proyecto.

68. La Dependencia Nacional de Ozono (DNO) organizó un taller de desarrollo de capacidades para funcionarios de aduanas en febrero de 2023, en el que participaron 15 funcionarios de aduanas de diferentes puntos fronterizos, incluidas cuatro mujeres. Se ha organizado otro taller para 40 funcionarios de aduanas, que serán capacitados en el control y seguimiento del comercio de SAO. La DNO también llevó a cabo talleres sobre la eliminación de HCFC y los próximos objetivos pertinentes, a los que asistieron técnicos de refrigeración y aire acondicionado (RAC), funcionarios de la oficina de normas, agentes de policía municipales, el órgano encargado de patrullas, inspectores de actividades ambientales y económicas, así como técnicos del sector privado. Se desplegaron esfuerzos especiales para asegurar la asistencia de mujeres a todos los talleres.

69. En mayo de 2023 se realizarán talleres sobre el manejo seguro de refrigerantes inflamables y se entregarán herramientas básicas para un buen servicio técnico a 60 técnicos. Se está brindando apoyo a la Asociación de RAC a través de asistencia técnica para desarrollar el sistema de certificación. La DNO organizó múltiples visitas ambientales a instituciones públicas y empresas privadas con el objetivo de identificar todos los equipos del sector de RAC, es decir, el número total de equipos que utilizan SAO o refrigerantes alternativos. Las visitas también verificaron la calidad de los refrigerantes que están en el mercado y ayudaron a detectar algunos refrigerantes mal etiquetados.

70. La Dependencia Nacional del Ozono organizó talleres de sensibilización del público con la participación de Mozambique Radio Broadcast y la televisión pública nacional. Ambos medios están

---

<sup>10</sup> Disposición que figura en el Anexo VIII del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/40.

<sup>11</sup> Acuerdo de Financiación a Pequeña Escala

creando conciencia sobre el PGEH y la Enmienda de Kigali en diferentes idiomas locales en todas las provincias.

71. En el marco del componente de supervisión y presentación de informes, se celebraron dos reuniones del comité directivo nacional y tres regionales, con 20 miembros participantes cada una, incluidas mujeres. La composición del comité comprende una amplia variedad de partes interesadas. Se está llevando a cabo la contratación de un consultor que asistirá en las tareas pertinentes.

72. Con respecto al componente de la ONUDI, con arreglo al cual se actualizaría el centro de recuperación de refrigerantes existente y se establecería un segundo centro, incluida la adquisición de dos unidades de recuperación para el centro de recuperación, la DNO informó que la recuperación no es una prioridad en este momento y solicitó a la ONUDI que más bien aumentara las herramientas a los técnicos para el manejo de refrigerantes y mantenimiento. En consecuencia, la ONUDI presentó a la DNO una lista propuesta de herramientas y equipos de RAC. La DNO aprobó la lista propuesta de herramientas y equipos y la ONUDI ya ha iniciado los trámites para adquirir el equipo con distribución prevista para junio de 2023.

73. Con respecto a la aplicación de las recomendaciones del informe de verificación, se redactó una nueva normativa que pasó por los distintos procesos de aprobación. Confirme a esta, se revisa el sistema de cuotas para asegurar que a los importadores registrados se les asignen cuotas de importación anuales en lugar de aprobar cuotas por orden de llegada. Se espera que el Consejo de Ministros apruebe la nueva normativa para julio de 2023. El Gobierno también aplicó la recomendación que indica que las cuotas anuales de HCFC, una vez acordadas por el Comité Directivo Nacional, deben anunciarse en los medios impresos o electrónicos solicitando posibles importadores registrados para solicitar las cuotas en función de sus necesidades y a la luz de los compromisos del país en virtud del Protocolo de Montreal y el acuerdo plurianual. Las cuotas de HCFC se anuncian en diciembre de cada año para que todas las solicitudes se procesen en febrero del año siguiente, para asegurar que todas las importaciones de las cuotas asignadas se realicen en el mismo año. La DNO está estableciendo además un sistema de solicitud en línea, que estará en funcionamiento en diciembre de 2023, como una forma de mejorar el sistema general. Incluirá un registro en línea de sustancias controladas con arreglo al Protocolo de Montreal. Actualmente se está llevando a cabo una campaña de sensibilización en preparación para el sistema en línea.

#### Terminación de la etapa I

74. Tanto el PNUMA como la ONUDI confirmaron la finalización de las actividades de la etapa I para el 30 de junio de 2023, de conformidad con la decisión 90/32 a).

#### **Observaciones de la Secretaría**

75. La Secretaría tomó nota del estado de ejecución de la etapa I y la intensificación de los esfuerzos del Gobierno de Mozambique, la ONUDI y el PNUMA para ejecutar las actividades restantes en esta etapa, lo que ha llevado a los organismos de ejecución a confirmar la finalización de las actividades de la etapa I de acuerdo con la prórroga excepcional que decida el Comité Ejecutivo.

76. La Secretaría tomó nota con reconocimiento de los esfuerzos desplegados para asegurar la asistencia de las mujeres a todos los talleres, y de la aprobación por parte de la DNO de la lista de herramientas y equipos propuestos por la ONUDI, cuyo proceso de adquisición correspondiente está en curso. Se espera que el equipo se distribuya en junio de 2023, tras lo cual se impartirá la capacitación pertinente. Además de la decisión 90/32 a), se considerará la etapa II una vez que la Secretaría haya recibido la confirmación de que el equipo del componente de la ONUDI se ha distribuido a los beneficiarios y se ha realizado la capacitación pertinente.

77. Con respecto a la aplicación de las recomendaciones del informe de verificación, la Secretaría señaló avances que indicarían que el sistema nacional de licencias y cuotas para las importaciones de HCFC

está en pleno funcionamiento y es capaz de asegurar el cumplimiento del país con el calendario de eliminación de HCFC del Protocolo de Montreal.

### Recomendación

78. El Comité Ejecutivo tal vez desee tomar nota del informe sobre la marcha de la ejecución del programa de trabajo correspondiente al quinto y último tramo de la etapa I del plan de gestión de eliminación de HCFC para Mozambique, y sobre la aplicación de las recomendaciones de verificación, tal como presentó el PNUMA, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

### **Pakistán: plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa II – informe sobre la marcha de la ejecución de los tramos tercero y cuarto (ONUDI y PNUMA)**

#### Antecedentes

79. En la 90ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó un cambio en la tecnología para la conversión de la empresa de fabricación de equipos de aire acondicionado Dawlance, de R-290 a HFC-32, y aprobó el cuarto y último tramo correspondiente a la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC (PGEH) para Pakistán, y solicitó al gobierno de Pakistán y a la ONUDI que presenten informes anuales sobre la marcha de la ejecución del programa de trabajo relacionado con los tramos tercero y cuarto de la etapa II del PGEH hasta la finalización del proyecto y el informe de terminación de proyecto a la primera reunión de 2025 (decisión 90/47). La ONUDI ha presentado el informe sobre la marcha de los trabajos de conformidad con la decisión 90/47 a la presente reunión.

#### Informe sobre el consumo de HCFC

80. El Gobierno de Pakistán notificó un consumo de 119,09 toneladas PAO de HCFC en 2022, lo que representa un 52 % por debajo del nivel básico de HCFC para el cumplimiento y un 4 % por debajo de las metas establecidas en el Acuerdo con el Comité Ejecutivo de 124,06 toneladas PAO. En el cuadro 6 figura el consumo de HCFC para el período 2018-2022.

**Cuadro 6. Consumo de HCFC en Pakistán (datos de 2018-2022, con arreglo al artículo 7)**

HCFC	2018	2019	2020	2021	2022	Base
<b>Toneladas métricas</b>						
HCFC-22	2 806,38	2 752,41	2 021,71	2 045,99	2 032,85	1 908,25
HCFC-123	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HCFC-141b	298,67	495,50	73,00	73,25	66,00	1 259,10
HCFC-142b	46,00	44,00	46,00	0,00	0,00	71,55
<b>Total (tm)</b>	<b>3 151,05</b>	<b>3 291,91</b>	<b>2 140,71</b>	<b>2 119,24</b>	<b>2 099,85</b>	<b>3 238,90</b>
HCFC-141b en polioles premezclados importados*	0,00	0,00	690,00	0,00	119,00	n/a
<b>Toneladas PAO</b>						
HCFC-22	154,35	151,38	111,19	112,53	111,81	104,95
HCFC-123	0,00	0,00	0,00	0,00	0,020	0,00
HCFC-141b	32,85	54,51	8,03	8,06	7,26	138,50
HCFC-142b	2,99	2,86	2,99	0	0,00	4,65
<b>Total (toneladas PAO)</b>	<b>190,19</b>	<b>208,75</b>	<b>122,21</b>	<b>120,59</b>	<b>119,09</b>	<b>248,11</b>
HCFC-141b en polioles premezclados importados*	0,00	0,00	75,90	0,00	13,09	n/a

\* Datos del programa de país

*Informe de ejecución del programa de país*

81. Los datos de consumo sectorial de HCFC notificados por el Gobierno de Pakistán en el informe de ejecución del programa de país de 2022 guardan conformidad con los datos notificados con arreglo al artículo 7 del Protocolo de Montreal.

**Informe sobre la marcha de las actividades**

82. Entre diciembre de 2021 y abril de 2023 se realizaron las siguientes actividades.

Actualización sobre la marcha de las conversiones en el sector de espumas de poliuretano

83. En la 88ª reunión<sup>12</sup>, se informó la terminación de las conversiones de siete empresas que fabrican termos de poliuretano (a saber, Shoabee Industries, Asif Zubair and Co., Decent Plastic, Delight Plastic, Full Bright Industries, Tropical Plastic y Unique Plastic) y otras pequeñas empresas. Se logró una eliminación de 31,21 toneladas PAO (283,75 tm) de HCFC 141b ya que se habían instalado y puesto en servicio equipos en todas las empresas. Sin embargo, la ONUDI ha informado que algunas de las empresas beneficiarias no han comenzado a utilizar las máquinas de reemplazo para la fabricación de espumas, debido a que enfrentan dificultades para obtener sistemas de espumas de poliuretano por espumación acuosa debido a la viscosidad, la generación de presión y el calor generado en la reacción del poliuretano. Para abordar estos problemas, la ONUDI se ha puesto en contacto con tres proveedores de sistemas principales para realizar pruebas de productos químicos con sistemas de fabricación de espumas como el sistema completo de espumación acuosa, de HFO en formulaciones reducidas, a base de agua y Ecomate, y está abocado a trabajar con las empresas para probar las formulaciones.

84. La Etapa II también incluyó la conversión de cuatro empresas que fabrican paneles discontinuos de poliuretano (a saber, Koldkraft Refrigeration (Koldkraft), Pakistan Air-Conditioning Engineering Co. (Pvt.) Ltd. (PAECO), Pakistan Insulation y Foster Refrigeradores (Foster) ) y otras pequeñas empresas al ciclopentano, con un consumo acumulado de 26,64 toneladas PAO (224,02 tm) de HCFC-141b. En noviembre de 2022, se completaron y verificaron las conversiones en Foster y Koldkraft, y se puso fuera de servicio el equipo antiguo; mediante las conversiones se eliminaron 9,60 toneladas PAO (82,37 tm) de HCFC-141b. En el caso de PAECO y Pakistan Insulation, se recibieron los equipos y se inició su instalación en las empresas en enero de 2023. Se prevé que ambos proyectos hayan finalizado para junio de 2023. Foster y Koldkraft se utilizarán como ejemplos prácticos para las pequeñas empresas que pueden optar por convertir su operación de producción a ciclopentano como agente espumante. Aún no se ha organizado la información y consulta para otras tecnologías de PAO nulo y bajo PCA con las partes interesadas pertinentes, lo cual se espera se lleve a cabo durante 2023.

85. Se completó y verificó la conversión de la empresa de espumas de poliestireno extruido (XPS) (Symbol Industry) a éter dimetílico (DME)/ CO<sub>2</sub>/HFO; la destrucción del equipo antiguo está programada para mayo de 2023. La eliminación resultante es de 1,69 toneladas PAO (30,73 tm) de HCFC-22 y 2,99 toneladas PAO (46 tm) de HCFC-142b.

Actualización sobre la marcha de las conversiones en el sector de equipos de aire acondicionado

86. Desde la aprobación del cambio de tecnología para la conversión de la fabricación en la empresa Dawlance de R-290 a HFC-32, se llevaron a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo de productos de aire acondicionado en base a HFC-32; se realizó el suministro de 1 000 kits desmontables completos de equipos que utilizan HFC-32, el montaje y fabricación de 995 unidades a base de HFC-32, y la preparación de un programa de capacitación para brindar apoyo técnico a los técnicos en la instalación, servicio y mantenimiento de aires acondicionados tipo split a base de HFC-32. Se acordó

<sup>12</sup> Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/59

con Dawlance una lista de equipos que se adquirirán en función de las necesidades y se prevé la entrega de equipos en la primera mitad de 2023. Se prevé la finalización de la conversión para fines de diciembre de 2023.

#### Actividades del sector de servicio técnico

87. Las actividades del sector de servicios que iba a llevar a cabo el PNUMA en el segundo y el tercer tramo se retrasaron principalmente debido a los desafíos relacionados con la COVID-19, los cambios en el personal de la Dependencia Nacional del Ozono y la falta de expertos técnicos. Se retrasó la firma del acuerdo de financiación a pequeña escala (AFPE) para el tercer tramo y recién se firmó en agosto de 2022. El problema del personal de la DNO se resolvió en febrero de 2023 cuando se nombró un nuevo director de proyecto nacional, tras lo cual se reiniciaron las actividades. Existen dificultades en la selección y el nombramiento de expertos técnicos para la capacitación y el apoyo de políticas en el sector de servicio de RAC. Han concluido las actividades de capacitación de RAC del segundo tramo; por otra parte, se están llevando a cabo las actividades correspondientes al tercer tramo, cuya finalización está prevista para fin de año. De manera similar, la planificación para realizar los cursos de capacitación restantes en materia de aduanas y cumplimiento está en curso; las actividades de capacitación se completarán a finales de año.

88. La DNO participará en una exposición de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración en Karachi en junio de 2023 para proporcionar a los participantes más información sobre tecnologías y alternativas de bajo PCA. La guía sobre el uso seguro de alternativas inflamables en el servicio técnico de equipos de refrigeración se distribuirá en la segunda mitad de 2023.

#### Nivel de desembolso de fondos

89. De la financiación total aprobada en los tramos tercero y cuarto por un monto de 264 340 \$EUA, se desembolsaron 42 940 \$EUA (16 %); el saldo por un monto de 221 400 \$EUA se desembolsará a finales de año una vez que se hayan ejecutado las actividades restantes durante los próximos seis meses.

### **Observaciones de la Secretaría**

#### Informe sobre la ejecución de los tramos tercero y cuarto de la etapa II del PGEH

##### *Marcha de las conversiones en el sector de espumas de poliuretano*

90. La Secretaría solicitó aclaraciones adicionales sobre si los proyectos en las empresas fabricantes de termos finalizarían para fines de diciembre de 2023. La ONUDI explicó que, debido a las dificultades en el abastecimiento de alternativas, las empresas actualmente utilizan HCFC-141b presente en polioles premezclados importados; necesitan apoyo técnico adicional para el desarrollo y la prueba de formulaciones que utilizan tecnología de espumación acuosa y otras tecnologías de bajo PCA. Con el apoyo de los tres proveedores de sistemas, se espera que los problemas se resuelvan y, después de su resolución exitosa, las empresas se convertirían a las tecnologías de bajo PCA.

##### *Marcha de las conversiones en el sector de fabricación de equipos de aire acondicionado*

91. Con respecto a la conversión de la planta de fabricación en Dawlance de equipos de aire acondicionado a base de HFC-32, la ONUDI informó que las actividades están progresando, de conformidad con la decisión de convertir el 80 % de su producción a equipos de AC a base de HFC-32 para diciembre de 2023 y que la conversión finalizará para diciembre de 2024.

*Actividades del sector de servicio técnico*

92. Con respecto a los retrasos en la realización de las actividades del sector de servicios, el PNUMA explicó que están trabajando en estrecha colaboración con la DNO para asegurar la realización acelerada de las actividades de capacitación, específicamente en la contratación de expertos técnicos para apoyar la puesta en práctica de sesiones de capacitación y otro tipo de labor normativa. Con la resolución del problema de dotación de personal de la DNO, se prevé que las actividades relacionadas con las actividades de capacitación se lleven a cabo en los próximos seis meses.

Aplicación de la política de género<sup>13</sup>

93. De conformidad con la política de incorporación de la perspectiva de género del Fondo Multilateral, se ha promovido la participación de las mujeres en capacitaciones, reuniones y talleres mediante una mejor difusión de la información sobre la política de género y la promoción dirigida a las mujeres. Ha habido un aumento en la paridad de género para los expertos internacionales y nacionales. Además, se requiere que los expertos contratados a nivel nacional completen cursos de sensibilización en materia de género y el personal de la DNO ha recibido capacitación sobre cuestiones de género.

**Recomendación**

94. El Comité Ejecutivo tal vez desee:
- a) Tomar nota del informe sobre la marcha de la ejecución de los tramos tercero y cuarto de la etapa II del plan de gestión de eliminación de HCFC presentado por la ONUDI, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9; y
  - b) Solicitar al Gobierno de Pakistán, a través de la ONUDI, que continúe presentando informes anuales sobre la marcha de la ejecución del programa de trabajo correspondiente a los tramos tercero y cuarto de la etapa II del PGEH hasta la finalización del proyecto y el informe de terminación de proyecto a la primera reunión de 2025.

**Pakistán: Plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa III – informe sobre la situación de las importaciones de polioles premezclados que contienen HCFC-141b y sobre el progreso logrado en la ejecución de la asistencia técnica para el sector de espumas) (ONUDI y PNUMA)**

**Antecedentes**

95. En la 90ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó la etapa III del plan de gestión de eliminación de HCFC (PGEH) para Pakistán y solicitó al Gobierno de Pakistán y a la ONUDI que siguieran supervisando e informando anualmente sobre la situación de las importaciones de los polioles premezclados que contienen HCFC-141b hasta que entrara en vigor la prohibición de tales importaciones y sobre el progreso logrado en la ejecución de la asistencia técnica para el sector de espumas (decisión 90/43 a) y g) ii).

96. De conformidad con la decisión 90/43 a) y g) ii), la ONUDI ha presentado un informe sobre los progresos logrados a la presente reunión.

<sup>13</sup> Conforme a la decisión 84/92 d), la decisión 90/48 c) alentó a los organismos de ejecución y bilaterales a seguir garantizando la aplicación de la política operativa de integración de la perspectiva de género en todos los proyectos, teniendo en cuenta las actividades específicas presentadas en el cuadro 2 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/37.

## **Informe sobre los progresos logrados**

### Situación de las importaciones de polioles premezclados que contienen HCFC-141b

97. La importación total de HCFC-141b presente en polioles premezclados para 2022 es de 13,9 toneladas PAO (119 tm) y no se notificó tal importación en el año 2021. La DNO está trabajando en la prohibición oficial de la importación de polioles mezclados que contienen HCFC-141b, la cual se prevé se introducirá a través de una normativa jurídica de la Junta Central de Ingresos del Ministerio de Comercio a partir del 1 de enero de 2024, de conformidad con la decisión 90/43 b) iii).

### Ejecución de la asistencia técnica para el sector de espumas en la etapa III

98. Con respecto al informe sobre la ejecución de la asistencia técnica para el sector de espumas en la etapa III, la ONUDI informó que un experto internacional en espumas, el coordinador nacional del proyecto y la Dependencia Nacional del Ozono (DNO) realizaron una visita sobre el terreno a los beneficiarios para informar sobre tecnologías alternativas (por ejemplo, formulaciones basadas en agua, metilal, formiato de metilo, HFO); en abril de 2023 se adquirieron productos químicos alternativos, los cuales se suministraron proporcionaron a una de las empresas de espuma en aerosol para realizar pruebas; en mayo de 2023 se elaboró un procedimiento para el ensayo de espumas y un programa de certificación de espuma en aerosol para probar el desempeño de las alternativas, y se redactaron especificaciones técnicas de equipos para espumas de refrigeración comercial y espumas aislantes de poliuretano para tuberías.

### **Observaciones de la Secretaría**

99. La Secretaría señaló que el Gobierno tiene previsto aplicar reglamentos para prohibir la importación de polioles premezclados que contengan HCFC-141b, y ha adoptado varias medidas relacionadas con la evaluación del desempeño y la prueba de alternativas al HCFC-141b en aplicaciones de espumas contempladas en el proyecto de conversión. Estas medidas ayudarían a poner en marcha los proyectos de conversión de HCFC-141b de manera oportuna y sistemática.

### **Recomendación**

100. El Comité Ejecutivo tal vez desee:

- a) Tomar nota del informe sobre la situación de las importaciones de polioles premezclados que contienen HCFC-141b y el progreso logrado en la ejecución de la asistencia técnica para el sector de espumas en el marco de la etapa III del plan de gestión de eliminación de HCFC, presentado por la ONUDI, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9;
- b) Tomar nota de que la prohibición de las importaciones de HCFC-141b presente en polioles premezclados importados entrará en vigor a partir del 1 de enero de 2024; y
- c) Solicitar al Gobierno de Pakistán, a través de la ONUDI, que continúe presentando información anual sobre la situación de las importaciones de polioles premezclados que contienen HCFC 141b hasta que entre en vigor la prohibición de dichas importaciones, y sobre el progreso logrado en la ejecución de la asistencia técnica para el sector de las espumas.



**Países Insulares del Pacífico: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo de la etapa I y presentación del informe de finalización del proyecto para los 12 Países Insulares del Pacífico) (PNUMA)**

**Antecedentes**

101. La etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para los gobiernos de las Islas Cook, Kiribati, las Islas Marshall, los Estados Federados de Micronesia, Nauru, Niue, Palau, Samoa, las Islas Salomón, Tonga, Tuvalu, y Vanuatu (en lo sucesivo, los Países Insulares del Pacífico), se aprobó en la 63ª reunión<sup>14</sup>, para alcanzar el objetivo de reducción del 35 % para 2020, por un monto total de 1 696 000 \$EUA, más los gastos de apoyo del organismo, e incluyó los dos componentes siguientes:

- a) *Componente regional:* actividades normalizadas en los 12 Países Insulares, como asesoramiento político y desarrollo de legislación/reglamentaciones, creación de capacidad de funcionarios de aduanas e instructores en refrigeración y aire acondicionado, y sensibilización y divulgación sobre la eliminación de los HCFC; y
- b) *Componente nacional:* actividades específicas en cada uno de los Países Insulares para controlar la oferta y la demanda de HCFC, crear un entorno propicio para la eliminación de esas sustancias e introducir alternativas, y realizar la gestión, coordinación y supervisión de la ejecución del Plan de gestión de eliminación de los HCFC.

102. En su 87ª reunión, el Comité Ejecutivo, entre otras cosas, aprobó, con carácter excepcional, la prórroga de la fecha de terminación de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para los Países Insulares hasta el 31 de diciembre de 2022, dado los retrasos en la ejecución de las actividades de eliminación, debido a la pandemia de la COVID-19, y pidió a los gobiernos de los Países Insulares y al PNUMA que presentasen un informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo y el informe de terminación de proyecto en la primera reunión del Comité Ejecutivo, en 2023 (decisión 87/18).

103. En nombre de los gobiernos de los Países Insulares, el PNUMA, en calidad de organismo de ejecución designado, presentó el informe sobre la marcha de las actividades, de conformidad con la decisión 87/18.

**Informe sobre el consumo de HCFC**

104. Bajo la ejecución del programa de país, los gobiernos de los Países Insulares<sup>15</sup> informaron un consumo total de 0,17 tonelada PAO de HCFC en 2022, lo que está un 95 % por debajo de la base para el cumplimiento de HCFC y un 70 % por debajo del consumo máximo permitido, según el Acuerdo suscrito con el Comité Ejecutivo de 10,32 tm (0,57 tonelada PAO). El cuadro 7 muestra el consumo de HCFC para 2018-2022.

**Cuadro 7. Consumo de HCFC en los Países Insulares (datos para 2018-2022, conforme al Artículo 7)**

HCFC-22	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>b</sup>	Base
Islas Cook	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86
Kiribati	0,22	0,45	0,07	0,01	0,00	0,97
Islas Marshall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,99
Estados Federados de Micronesia	0,00	1,82	0,00	0,24	1,11	2,55
Nauru	0,00	0,00	0,00	0,00	<sup>c</sup>	0,18

<sup>14</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/46 y Anexo XXI del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/60.

<sup>15</sup> Con la excepción de Nauru y Niue, que aún no han presentado su informe de ejecución del programa de país de 2022, pero que son países de muy bajo consumo.

HCFC-22	2018	2019	2020	2021	2022 <sup>b</sup>	Base
Niue	0,00	0,00	0,00	0,00	<sup>c</sup>	0,15
Palau	1,20	0,13	0,34	0,00	0,07	2,97 <sup>d</sup>
Samoa	0,23	0,19	0,78	0,12	0,29	4,60
Islas Salomón	3,63	1,49	1,47	1,41	1,68	35,05 <sup>d</sup>
Tonga	0,09	0,02	0,02	0,15	0,00	2,55 <sup>d</sup>
Tuvalu	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	1,64
Vanuatu	0,29	0,22 <sup>a</sup>	0,00	0,15	0,00	5,11 <sup>d</sup>
<b>Total (tm)</b>	<b>5,68</b>	<b>4,32</b>	<b>2,68</b>	<b>2,11</b>	<b>3,15</b>	<b>60,62</b>
Islas Cook	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Kiribati	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,1
Islas Marshall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,2
Estados Federados de Micronesia	0,00	0,10	0,00	0,01	0,06	0,2
Nauru	0,00	0,00	0,00	0,00	<sup>c</sup>	0,00 <sup>e</sup>
Niue	0,00	0,00	0,00	0,00	<sup>c</sup>	0,00 <sup>e</sup>
Palau	0,07	0,01	0,02	0,00	0,00	0,20 <sup>d</sup>
Samoa	0,01	0,01	0,04	0,01	0,02	0,3
Islas Salomón	0,20	0,08	0,08	0,08	0,09	2,00 <sup>d</sup>
Tonga	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,10 <sup>d</sup>
Tuvalu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Vanuatu	0,02	0,01 <sup>a</sup>	0,00	0,01	0,00	0,30 <sup>d</sup>
<b>Total (ton. PAO)</b>	<b>0,31</b>	<b>0,23</b>	<b>0,14</b>	<b>0,12</b>	<b>0,17</b>	<b>3,6</b>

<sup>a</sup> Incluido 0,002 tm (0,0001 tonelada PAO) de HCFC-142b y 0,003 tm (0,0001 tonelada PAO) de HCFC-124.

<sup>b</sup> Datos del programa de país.

<sup>c</sup> Datos del programa de país no recibidos.

<sup>d</sup> El consumo de HCFC para 2009 se revisó conforme a la decisión XXIII/29 de la Reunión de las Partes.

<sup>e</sup> Consumo muy bajo; el redondeo de las cifras a dos dígitos muestra un consumo cero.

## Informe sobre la marcha de las actividades

### Componente regional

105. El PNUMA apoyó el componente regional de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC brindando orientación para fortalecer la legislación, las reglamentaciones y los mecanismos de cumplimiento de las mismas relacionados con el control de los HCFC. En el tercer tramo, cuatro países mantuvieron un consumo nulo de HCFC, cuatro países prohibieron la importación y exportación de equipos que utilizan HCFC, dos países racionalizaron el proceso de asignación de cuotas para lograr una mejor supervisión y dos países prohibieron los HCFC a granel. Los logros legislativos de la etapa I se resumen en el cuadro 8.

### **Cuadro 8. Situación de las medidas legislativas y reglamentarias relativas a los HCFC en los 12 Países Insulares**

Países Insulares del Pacífico	Medidas legislativas (situación)
<b>Sistema de otorgamiento de licencias y cuotas</b>	
Todos	Establecimiento y funcionamiento del sistema de licencias y cuotas para la importación/exportación de todos los HCFC
Islas Cook, Marshall, Nauru y Niue	Mantenimiento de consumo cero durante la ejecución del tercer tramo
Tonga y Micronesia	Fortalecimiento de los requisitos del sistema de otorgamiento de licencias y de asignación de cuotas, simplificando y haciendo más transparente el proceso para la asignación de cuotas.

<b>Países Insulares del Pacífico</b>	<b>Medidas legislativas (situación)</b>
<b>Prohibición de las importaciones de HCFC a granel</b>	
Islas Cook y Estados Federados de Micronesia	Islas Cook, desde el 7 de diciembre de 2021 Estados Federados de Micronesia, desde el 12 de febrero de 2021
<b>Adopción del código armonizado para HCFC</b>	
Todos	Adopción del sistema armonizado del Pacífico para descripción y codificación de mercancías 2022 (PACHS22)
<b>Control/prohibición de la importación y exportación de equipos que utilizan HCFC</b>	
Islas Cook, Estados Federados de Micronesia, Niue, Palau, Tonga, Vanuatu,	Prohibidos en estos países. En el tercer tramo, las Islas Cook, los Estados Federados de Micronesia, Niue y Vanuatu aplicaron prohibiciones. Palau y Tonga aplicaron la prohibición en tramos anteriores.
Kiribati, Samoa, Islas Salomón, Tuvalu	Se está elaborando una reglamentación para prohibir la importación de equipos que utilicen HCFC.
Nauru	Prohibidos los aparatos de aire acondicionado sin etiqueta en inglés desde 2016
<b>Requisito de permiso/licencia para el manejo, almacenamiento y venta de HCFC</b>	
Islas Cook, Kiribati, Islas Marshall, Estados Federados de Micronesia, Palau, Samoa, Islas Salomón, Tonga, y Vanuatu	Requisito vigente
Nauru, Niue, y Tuvalu	Se está estableciendo una reglamentación que exija un permiso/licencia para el manejo, almacenamiento y venta de HCFC
<b>Prohibición de la importación y exportación del HCFC-141b contenido en polioles premezclados</b>	
Todos	Prohibida la importación de polioles premezclados que contengan HCFC

106. No pudo organizarse el taller regional de formación para autoridades aduaneras sobre el desarrollo del sistema de perfiles de riesgos de las SAO y el desarrollo de procedimientos operativos normalizados, debido a las restricciones relacionadas con la pandemia de la COVID-19. En su lugar, el PNUMA comprometió a la Organización de Aduanas de Oceanía para que colaborase en lo siguiente para fortalecer el control del suministro de HCFC:

- a) Los gobiernos de los Países Insulares, la Organización de Aduanas de Oceanía y el PNUMA asignaron conjuntamente un código de sistema armonizado específico para las sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal, en el marco del PACHS22<sup>16</sup>;
- b) El PNUMA elaboró un material de formación simplificado para los funcionarios de la Organización de Aduanas de Oceanía que imparten formación a los agentes de aduanas como parte de las actividades de la Organización de Aduanas de Oceanía destinadas a fortalecer los sistemas de otorgamiento de licencias, en particular el mecanismo de precisión para declaración aduanera; y
- c) La Organización de Aduanas de Oceanía colaboró con el PNUMA en la elaboración de procedimientos operativos normalizados, que definen procedimientos para orientar a las autoridades aduaneras de los Países Insulares en la aplicación del sistema de otorgamiento de licencias.

<sup>16</sup> PACHS22 es una nomenclatura de mercancías polivalente que constituye la base de los aranceles aduaneros y las estadísticas del comercio internacional de mercancías, destinada a ayudar a los miembros de la Organización de Aduanas de Oceanía (OCO) que no son miembros de la Organización Mundial de Aduanas a adoptar los códigos del sistema armonizado de 2022.

107. En enero de 2021, el PNUMA contrató a un instructor internacional en refrigeración y aire acondicionado para formular las directrices sobre procedimientos operativos normalizados para el manejo de refrigerantes inflamables, que se distribuirán a los Países Insulares para su adopción.

#### Componente nacional

108. En el marco del tercer tramo, nueve Países Insulares (excepto Kiribati, Nauru y Niue) impartieron formación a un total de 412 funcionarios de aduanas y encargados de hacer cumplir las leyes sobre la prevención del comercio ilícito de SAO y equipos que utilizan SAO, los riesgos de incendio y la seguridad de los refrigerantes, y el uso de utillaje para hacer cumplir las leyes en el comercio de SAO; los nuevos temas tratados incluyeron la elaboración de perfiles de riesgo y la declaración errónea de los HCFC por parte de los agentes de aduanas<sup>17</sup>. En el marco del primer tramo de la etapa I, el PNUMA adquirió y entregó a los Países Insulares 16 identificadores de refrigerantes y, bajo el tercer tramo, numerosos de ellos tuvieron mantenimiento del fabricante, con el apoyo del PNUMA, y actualmente 15 están en condiciones de funcionar. Se celebraron reuniones y consultas en nueve Países Insulares (excepto Kiribati, Nauru y Niue) con importadores y agentes de aduanas.

109. En el tercer tramo ocho Países Insulares (excluidos Kiribati, las Islas Marshall, Nauru y Niue) organizaron talleres de formación sobre buenas prácticas de mantenimiento, en los que se formó a 402 técnicos de refrigeración y aire acondicionado. A partir del tercer tramo, se rastreó la participación de las mujeres en las actividades del Plan de gestión de eliminación de los HCFC en los Países Insulares y 66 mujeres participaron en los cursos de formación sobre aduanas y cumplimiento de las reglamentaciones y 21 mujeres participaron en la formación de técnicos de refrigeración y aire acondicionado. Kiribati, las Islas Marshall (para la formación de los técnicos de refrigeración y aire acondicionado), Nauru y Niue no pudieron organizar cursos de formación ni reuniones en el tercer tramo, debido a la pandemia y a la falta de instructores/recursos humanos. En el cuadro 9 siguiente se muestra la formación para funcionarios de aduanas y técnicos de refrigeración y aire acondicionado, impartida en su totalidad durante la etapa I.

**Cuadro 9. Resumen de los talleres de formación para funcionarios de aduanas y técnicos de refrigeración y aire acondicionado en la etapa I**

Países Insulares del Pacífico	Formación de funcionarios de aduana		Formación de técnicos en refrigeración	
	Talleres	Participantes	Talleres	Participantes
Islas Cook	7	83	10	138
Kiribati	8	119	6	181
Islas Marshall	6	72	4	58
Estados Federados de Micronesia	13	187	12	263
Nauru	4	45	4	49
Niue	7	74	6	41
Palau	9	143	6	141
Samoa	9	230	7	279
Islas Salomón	11	165	10	311
Tonga	13	716	11	370
Tuvalu	7	136	5	126
Vanuatu	12	122	13	228
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>2 092</b>	<b>94</b>	<b>2 185</b>

110. Durante la ejecución del tercer tramo, la Dependencia Nacional del Ozono realizó un seguimiento de los equipos/herramientas de mantenimiento para refrigeración y aire acondicionado adquiridos en el

<sup>17</sup> Durante la aplicación de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de HCFC, debido a declaraciones erróneas, ha habido discrepancias entre los datos de los registros de la Dependencia Nacional del Ozono y los de las estadísticas de aduanas, discrepancias que los gobiernos han ido solucionando.

primer tramo, llevando a cabo inspecciones periódicas para supervisar el estado de los equipos. Las dependencias nacionales de los Países Insulares colaboraron con las principales partes interesadas en los institutos técnicos para establecer/fortalecer el funcionamiento de las asociaciones de refrigeración y aire acondicionado. Se han establecido asociaciones de refrigeración y aire acondicionado en 10 de dichos países; y en las Islas Marshall y Niue, debido al número limitado de técnicos de refrigeración y aire acondicionado para formar una asociación de refrigeración y aire acondicionado, la Dependencia Nacional del Ozono decidió realizar visitas de divulgación a los técnicos de refrigeración y aire acondicionado para proporcionarles información relacionada con la eliminación de los HCFC.

111. Seis países (Islas Cook, Estados Federados de Micronesia, Samoa, Islas Salomón, Tonga y Vanuatu) estudiaron opciones para establecer sistemas de acreditación basados en las competencias y en total se celebraron 15 reuniones de consulta. Los seis países informaron que las partes interesadas tenían interés por establecer un sistema de acreditación basado en las competencias para elevar el nivel de trabajo. Durante el tercer tramo se llevaron a cabo actividades de comunicación y divulgación en los 12 Países Insulares, que incluyeron reuniones de consulta, artículos periodísticos y comunicados de prensa sobre el Protocolo de Montreal, material impreso de sensibilización sobre la eliminación de los HCFC y la promoción de la aplicación WhatGAS para las aduanas.

*Ejecución y supervisión de proyectos*

112. Las dependencias nacionales del ozono son responsables de la aplicación, coordinación y supervisión del Plan de gestión de eliminación de los HCFC y el presupuesto previsto se utilizó para cubrir los gastos de viaje destinados a para la organización de talleres, formación, reuniones y consultas relacionadas con la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC.

*Aplicación de las políticas de género<sup>18</sup>*

113. De conformidad con la política de integración de la perspectiva de género del Fondo Multilateral, se fomentó la participación de las mujeres en la planificación, la toma de decisiones, la supervisión y la evaluación del Plan de gestión de eliminación de los HCFC; se rastreó la participación de las mujeres en diversas actividades; y la integración de la perspectiva de género se incluyó en el orden del día de las reuniones de la red.

Desembolso de fondos

114. A abril de 2023, de los 1 696 000 \$EUA aprobados, se habían desembolsado 1 576 290 \$EUA (93 %), como se muestra en el cuadro 10. El PNUMA trabaja para garantizar que el proyecto termine financieramente a finales de diciembre de 2023. Cualquier saldo posterior a la conclusión se devolverá a la reunión siguiente.

**Cuadro 10. Informe financiero de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para los Países Insulares (\$EUA)**

Componente	Primer tramo		Segundo tramo		Tercer tramo		Total		
	Aprobado	Desembolsado	Aprobado	Desembolsado	Aprobado	Desembolsado	Aprobado	Desembolsado	Saldo
Nacional	739 375	739 375	530 525	463 716	141 100	91 031	1 411 000	1 294 122	116 878
Regional	134 000	134 000	106 000	106 000	45 000	42 168	285 000	282 168	2 832
<b>Total</b>	<b>873 375</b>	<b>873 375</b>	<b>636 525</b>	<b>569 716</b>	<b>186 100</b>	<b>133 199</b>	<b>1 696 000</b>	<b>1 576 290</b>	<b>119 710</b>

<sup>18</sup> De conformidad con la decisión 84/92 d), la decisión 90/48 c) alentó a los organismos bilaterales y de ejecución a seguir garantizando que la política operativa de integración de la perspectiva de género se aplicase a todos los proyectos, teniendo en cuenta las actividades específicas presentadas en el cuadro 2 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/37.

Componente	Primer tramo		Segundo tramo		Tercer tramo		Total		
	Aprobado	Desembolsado	Aprobado	Desembolsado	Aprobado	Desembolsado	Aprobado	Desembolsado	Saldo
Índice de desembolsos (%)	100		90		69		93		

### Observaciones de la Secretaría

115. La Secretaría señaló que el PNUMA y los gobiernos de los Países Insulares terminaron con éxito la ejecución de todas las actividades asociadas con la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC y que los informes de terminación de proyecto para los países individuales y el componente regional se presentaron en abril de 2023.

116. Además, la Secretaría toma nota con reconocimiento del compromiso que los Países Insulares han demostrado tener para garantizar la ejecución en el plazo previsto las actividades de la etapa I, y de los importantes progresos logrados en la ejecución, destacando los aciertos en la supervisión de la importación de HCFC en la región, mediante una estrecha colaboración con la Organización de Aduanas de Oceanía. Esto ayudará a los Países Insulares a asistir a sus autoridades aduaneras a aplicar procedimientos en diferentes etapas de la cadena de cumplimiento de las leyes para rastrear el movimiento de las SAO en la región.

### Recomendación

117. El Comité Ejecutivo tal vez desee tomar nota con reconocimiento de:

- a) El informe final sobre la ejecución del programa de trabajo asociado con el tercero y último tramo del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para los Países Insulares, presentado por el PNUMA y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9; y
- b) Las presentaciones del informe de terminación de proyecto de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC por los gobiernos de las Islas Cook, Kiribati, Islas Marshall, Estados Federados de Micronesia, Nauru, Niue, Palau, Samoa, Islas Salomón, Tonga, Tuvalu y Vanuatu.

**Filipinas: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II – Informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del último tramo e Informe de verificación) (ONUDI)**

### Antecedentes

118. En la 90ª reunión, el Comité Ejecutivo decidió:

- “b) Prolongar, de manera excepcional, debido a los retrasos impuestos por la enfermedad de coronavirus, la fecha de terminación de la etapa II del PGEH para las Filipinas, hasta el 31 de diciembre de 2023, señalando que no se pedirá ninguna otra prórroga;
- c) Pedir al gobierno de Filipinas, por intermedio de la ONUDI, que presente:
  - i) El informe de verificación del consumo de los HCFC para 2021 a la 91ª reunión; y
  - ii) Informes anuales sobre la marcha de las actividades relativos a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo hasta la terminación del proyecto, los informes de verificación hasta la aprobación de la etapa III, y el informe de terminación de proyecto a la primera reunión en 2024” (decisión 90/17 b) y c)).

119. La ONUDI presentó a la 91ª reunión el informe de verificación después de la fecha límite, por lo que no pudo ser revisado; el Comité Ejecutivo tomó nota de esta presentación, a condición de la Secretaría revisase y presentase el informe en la 92ª reunión. Además, de conformidad con la decisión 70/16 c) ii), el gobierno de Filipinas, por conducto de la ONUDI, presentó a la presente reunión el informe sobre la marcha de las actividades.

### Informe sobre el consumo de HCFC

120. El gobierno de Filipinas informó un consumo de 69,66 toneladas PAO de HCFC en 2022, lo que está un 57 % por debajo de la base para el cumplimiento de los HCFC y un 15 % por debajo de los objetivos establecidos en el Acuerdo suscrito con el Comité Ejecutivo de 82,56 toneladas PAO. El cuadro 11 muestra el consumo de HCFC para 2018-2022.

**Cuadro 11. Consumo de los HCFC en Filipinas (datos de 2018-2022, en virtud del Artículo 7)**

HCFC	2018	2019	2020	2021	2022	Base
<b>Toneladas métricas (tm)</b>						
HCFC-22	1 615,6	1 643,2	843,7	1 039,6	1 043,55	1 959,45
HCFC-141b	144,5	111,0	18,9	18,9	101,10	475,05
HCFC-142b	0,0	0,0	0,0	0,0	0	3,99
HCFC-123	57,4	57,1	106,7	57,1	57,10	84,38
HCFC-225ca	0,2	0,4	0,0	0,0	0	0,17
HCFC-225cb	0,2	0,4	0,0	0,0	0	0,17
<b>Total</b>	<b>1 817,5</b>	<b>1 811,4</b>	<b>969,3</b>	<b>1 115,7</b>	<b>1 201,8</b>	<b>2 523,2</b>
<b>Toneladas PAO</b>						
HCFC-22	88,86	90,38	46,40	57,18	57,40	107,77
HCFC-141b	15,90	12,21	2,08	2,08	11,12	52,26
HCFC-142b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
HCFC-123	1,15	1,14	2,13	1,14	1,14	1,69
HCFC-225ca	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
HCFC-225cb	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>105,90</b>	<b>103,73</b>	<b>50,62</b>	<b>60,40</b>	<b>69,66</b>	<b>161,98</b>

### Informe de ejecución del programa de país

121. En el informe de ejecución del programa de país de 2022 el gobierno de Filipinas notificó datos de consumo sectorial de HCFC de 44,41 toneladas PAO. La diferencia con los datos informados en virtud del Artículo 7 del Protocolo de Montreal se explicó porque los datos del programa de país se basan en el uso de las sustancias, mientras que los datos del Artículo 7 se basan en las importaciones que, para 2022, incluían las reservas.

### Informe de verificación

122. El informe de verificación confirmó que el gobierno está aplicando un sistema de otorgamiento de licencias y cuotas para las importaciones y exportaciones de HCFC y que el consumo total de HCFC, informado en virtud del Artículo 7 del Protocolo de Montreal para 2021, era correcto (como se muestra en el cuadro 11 *supra*). La verificación concluyó que el gobierno de Filipinas aplica un sistema eficaz de otorgamiento de licencias y cuotas y que cumplió con sus objetivos en virtud de su Acuerdo suscrito con el Comité Ejecutivo. Asimismo, el informe de verificación incluye recomendaciones para alentar a la Oficina de Gestión Ambiental a que continúe con sus tareas de gestión de datos y vigilancia en cooperación con los importadores y otras partes interesadas; y para que finalice el Memorando de Entendimiento entre la Oficina de Gestión Ambiental y la Oficina de Aduanas, así como el manual sobre las reglamentaciones nacionales para el sistema de importación y otorgamiento de licencias.

## Informe sobre la marcha de las actividades

123. Desde el último informe sobre la marcha de las actividades, presentado en la 90ª reunión, se han llevado a cabo las siguientes actividades:

- a) Asistencia técnica para las autoridades aduaneras y responsables de las políticas/el cumplimiento de las leyes:
  - i) Se celebró un foro técnico sobre la promoción de alternativas para la protección de la capa de ozono y el clima, al que asistieron más de 100 representantes gubernamentales, fabricantes de aparatos de aire acondicionado y empresas de mantenimiento, importadores y usuarios finales. En el foro, el Departamento de Energía presentó un programa actualizado de etiquetado energético para aparatos de refrigeración y aire acondicionado;
  - ii) Se formó a 40 instructores en el control de las importaciones de SAO, en el uso de identificadores de refrigerantes múltiples y el manejo seguro de refrigerantes, y se realizó una sesión de formación para 30 funcionarios de aduanas y encargados de hacer cumplir las reglamentaciones sobre el uso de los códigos del sistema armonizado actualizado. Se proporcionaron cinco identificadores para refrigerantes múltiples a la Oficina de Aduanas;
  - iii) En julio de 2021 se expidió una circular en la que se exigía el registro en la Oficina de Gestión Ambiental de todas las personas que se dedican al mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado para vehículos y fijos con cualquier capacidad de refrigeración, que utilicen SAO, mediante el sistema de permisos en línea; se celebraron dos reuniones para más de 30 distribuidores y proveedores de HCFC y equipos que utilizan esas sustancias para debatir los requisitos del registro y la notificación de datos.
- b) Asistencia técnica al sector de servicios para fomentar buenas prácticas de refrigeración y demostrar y fomentar el uso de alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico:
  - i) Se llevó a cabo un programa de formación de instructores para 20 instructores de refrigeración y aire acondicionado sobre buenas prácticas de refrigeración para minimizar las fugas de refrigerantes provenientes de los equipos y tener en consideración la seguridad con los refrigerantes inflamables. Se realizaron visitas *in situ* a ocho centros regionales de recolección de HCFC para evaluar la forma en que estos centros recogen estas sustancias; esto se debatió en la reunión de coordinación con la instalación central de recolección designada para examinar las opciones de eliminación de estas sustancias no deseadas y la asistencia técnica necesaria;
  - ii) Se está evaluando el código de prácticas para técnicos a fin de garantizar que se incluyan prácticas seguras sobre el manejo de refrigerantes inflamables, y se espera que esté terminado para agosto de 2023;
  - iii) Se determinó una lista inicial de alternativas potenciales para aplicaciones de protección contra incendios y se mantuvieron conversaciones iniciales con la Oficina de Protección contra Incendios, a fin de apoyar el estudio sobre las alternativas potenciales del HCFC-123 para la lucha contra incendios.



- c) Asistencia técnica para promover alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico para el sector de fabricación de equipos de aire acondicionado:
- i) En colaboración con la Autoridad de Educación Técnica y Desarrollo de Competencias y el Centro de Innovación de la Cadena de Frío, se realizó una sesión de formación de dos días a la que asistieron 25 participantes del mundo académico y de la industria de refrigeración y aire acondicionado sobre las alternativas a las SAO y el manejo seguro de refrigerantes inflamables. En el Centro de Innovación de la Cadena de Frío de la Autoridad de Educación Técnica y Desarrollo de Competencias se dictaron dos cursos para instructores sobre tecnologías alternativas y se contrató a un experto en tecnología basada en el amoníaco;
  - ii) Se mantuvieron conversaciones iniciales sobre la preparación de un programa piloto de formación en línea relativo al manejo seguro de refrigerantes inflamables, tóxicos y de alta presión, dirigido a empresas fabricantes, técnicos, usuarios finales e importadores, con vistas a incluirlo en el programa general de formación de técnicos de mantenimiento; y
- d) La ejecución y la supervisión de las actividades de la oficina de gestión de proyecto incluyeron la contratación de un coordinador nacional; la organización de actos, actividades de sensibilización y consultas con las partes interesadas; la preparación de informes; la difusión de información; y consideraciones relativas a la integración de la perspectiva de género.

#### *Desembolso de fondos*

124. A marzo de 2023, de los 811 750 \$EUA aprobados para la etapa II, se habían desembolsado 357 217 \$EUA (44 %). El saldo de 454 533 \$EUA se desembolsará antes del 31 de diciembre de 2023.

#### Plan de ejecución para 2023

125. Las siguientes actividades se llevarán a cabo hasta diciembre de 2023:

- a) Expedición de una circular para notificar a los proveedores del mercado de equipos de aire acondicionado que cualquier modelo que contenga HCFC-22 no puede registrarse ni venderse en el mercado filipino; actividad de sensibilización sobre políticas con las partes interesadas para facilitar la transición a equipos de aire acondicionado ecoenergéticos; dos cursos de formación sobre la aplicación efectiva de los sistemas de licencias y cuotas (5 500 \$EUA);
- b) Tres talleres de formación para 100 funcionarios de aduanas y encargados de hacer cumplir las leyes sobre la supervisión de las importaciones de SAO y el control de los HCFC; un seminario de orientación y un taller de formación para agentes intermediarios destinado a debatir las políticas de importación de SAO y evitar el uso de códigos incorrectos del sistema armonizado; actualización del manual del país sobre las reglamentaciones nacionales para el sistema de importación y otorgamiento de licencias (88 410 \$EUA);
- c) Talleres sobre el sistema actualizado de otorgamiento de licencias en línea para 30 participantes del gobierno y proveedores de HCFC y equipos que utilizan esas sustancias; dos reuniones de coordinación con importadores y distribuidores de HCFC y proveedores de polioles premezclados para debatir los requisitos de registro, incluida la notificación y presentación de datos (13 500 \$EUA);

- d) Verificación del consumo de HCFC y ejecución del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para 2022;
- e) Programa de formación de instructores para la Autoridad de Educación Técnica y Desarrollo de Competencias e instituciones acreditadas por dicha Autoridad; un taller de formación sobre el código revisado de prácticas para equipos de refrigeración y aire acondicionado y alternativas del HCFC-141b, para un mínimo de 25 instructores de técnicos de refrigeración y aire acondicionado; tres sesiones de formación para 60 técnicos de refrigeración y aire acondicionado sobre el código revisado de prácticas y nuevos procedimientos de servicio para HCFC-22, HFC-32 y otras alternativas (68 000 \$EUA);
- f) Examen del modelo comercial para el principal centro de reciclaje; recolección de HCFC y otros refrigerantes y gestión de las reservas en los centros regionales de recolección, y adquisición de herramientas y equipos<sup>19</sup>; revisión de las opciones de eliminación para el país; dos cursos de formación para 100 técnicos de refrigeración y aire acondicionado sobre buenas prácticas para minimizar las fugas de HCFC-22 en los equipos de refrigeración y aire acondicionado (103 021 \$EUA)
- g) Conclusión del estudio sobre las alternativas disponibles y costo eficaces del HCFC-225ca, el HCFC-225cb para limpieza y el HCFC-123 para la extinción de incendios; impartir formación para educar a las autoridades de lucha contra incendios sobre las alternativas existentes; identificar a los usuarios de HCFC-141b y dónde se utiliza como solvente; completar el estudio y las recomendaciones sobre posibles alternativas para la limpieza y realizar talleres de formación sobre los resultados del estudio, para 60 participantes de las empresas pertinentes (72 700 \$EUA);
- h) Asistencia técnica para promover alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico para el sector de equipos de refrigeración y aire acondicionado: tres programas de formación en seguridad y sensibilización sobre alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico para 100 técnicos de aire acondicionado en colaboración con la Autoridad de Educación Técnica y Desarrollo de Competencias y el Centro de Innovación de la Cadena de Frío; adquisición y entrega de otros aparatos y herramientas de formación;<sup>20</sup> un viaje de estudios a una instalación de fabricación de equipos de aire acondicionado que utilice alternativas de bajo potencial de calentamiento atmosférico (nueva actividad propuesta); una formación en línea sobre el manejo seguro de refrigerantes inflamables, tóxicos y de alta presión, dirigida a 800 empresas de fabricación, técnicos, usuarios finales e importadores (73 902 \$EUA); y
- i) Una Oficina de gestión de proyecto (29 500 \$EUA) para la contratación de un coordinador nacional y expertos, la supervisión de las actividades, las consultas con las partes interesadas y los viajes (14 500 \$EUA); la organización de actos de información y sensibilización sobre temas relevantes (8 000 \$EUA); y la contratación de un experto para analizar y supervisar los resultados e indicadores de género y el desarrollo de actividades de formación y sensibilización (7 000 \$EUA).

## Observaciones de la Secretaría

### *Informe sobre la marcha de las actividades*

126. La Secretaría observó que el consumo del país creció un 19 % en 2021 y, nuevamente, un 15 % en 2022; la ONUDI explicó que se debía a la recuperación del mercado tras el levantamiento de las

---

<sup>19</sup> Pequeñas máquinas de recuperación, bombas de vacío, identificador de gases, tanques de almacenamiento y cilindros.

<sup>20</sup> Bombas de vacío, alicates, mangueras y herramientas para manipular refrigerantes inflamables.

restricciones de la COVID-19, señalando el fuerte descenso del consumo entre 2019-2020, y que el consumo en el país se había mantenido por debajo de los límites de consumo del Protocolo de Montreal y del consumo máximo permitido que figura en el Acuerdo suscrito entre el País y el Comité Ejecutivo.

127. La ONUDI explicó que la ejecución del proyecto avanza a buen ritmo, como demuestran las actividades completadas durante el periodo. Aunque todavía quedan varias actividades de formación y de otro tipo por terminar, la ONUDI reiteró el compromiso del gobierno de Filipinas de garantizar que éstas se terminen en la fecha prevista, como se demuestra en el plan de trabajo provisto.

128. Con respecto al desarrollo de normas mínimas de eficiencia energética para los equipos de refrigeración y aire acondicionado, en estrecha coordinación con el Departamento de Energía, y la publicación de las Directrices de Aplicación del Programa Filipino de Etiquetado Energético para Acondicionadores de Aire, siguen las conversaciones con el Departamento de Energía para garantizar que los refrigeradores que utilizan el HCFC-22 se incluyan en la lista de productos por controlar y que esto sería aplicable tanto a los productos fabricados en el país como a los importados.

#### *Informe de verificación*

129. La Secretaría preguntó sobre el flujo de trabajo después de la emisión de un certificado de embarque previo a la importación, cuando se reciben las importaciones, incluidas las autoridades responsables de supervisar, comprobar y liberar las mercancías importadas, y solicitó un flujo de trabajo para el establecimiento de cuotas y su eventual distribución. La ONUDI aclaró que actualmente la Oficina de Aduanas no proporciona un flujo de procesos para la liberación de mercancías, después del certificado de embarque previo a la importación, y que éste podría ser una cuestión para la verificación del próximo año. Asimismo, la ONUDI aclaró el proceso de distribución de cuotas y afirmó que la importación de HCFC se determina como un porcentaje de las importaciones de cada importador durante los años de la base referencia y que el porcentaje de dicha base sirve de base para la asignación de cuotas para los años siguientes.

130. La ONUDI también presentó un informe revisado que incluyó recomendaciones centradas específicamente en garantizar la finalización y la firma del Memorando de Entendimiento entre la Oficina de Aduanas y la Oficina de Gestión Ambiental para una supervisión más eficaz de las importaciones de SAO, y la finalización del manual sobre las reglamentaciones nacionales del sistema de importación y otorgamiento de licencias para la eliminación de SAO.

#### **Recomendación**

131. El Comité Ejecutivo podrá:

- a) Tomar nota de la presentación del informe de verificación del consumo de HCFC en Filipinas para 2021 y del informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado con la etapa II del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para Filipinas, ambos presentados por la ONUDI y que figuran en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9; y
- b) Pedir al gobierno de Filipinas que, por intermedio de la ONUDI, siga presentando anualmente informes sobre la marcha de las actividades relativos a la ejecución del programa de trabajo asociados al último tramo hasta la finalización del proyecto, informes de verificación hasta la aprobación de la etapa III y el informe de finalización del proyecto en la primera reunión de 2024.

**Santa Lucía: Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I – último informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado al último tramo y presentación del informe de terminación del proyecto) (PNUMA y ONUDI)**

## Antecedentes

132. En su 87ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó el quinto y último tramo de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para Santa Lucía y pidió al gobierno, al PNUMA y a la ONUDI que presentasen, a la primera reunión del Comité Ejecutivo en 2023, un informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado con el último tramo y el informe de terminación del proyecto (decisión 87/28 a))<sup>21</sup>.

133. De conformidad con la decisión 87/28 a), el PNUMA, como organismo principal de ejecución, presentó dicho informe sobre la marcha de las actividades.

## Consumo de HCFC

134. El gobierno de Santa Lucía informó un consumo de 0,24 tonelada PAO de HCFC en 2021, lo que está un 78 % por debajo de la base para el cumplimiento de los HCFC de 1,09 toneladas PAO y un 66 % por debajo del consumo máximo permitido según el Acuerdo suscrito con el Comité Ejecutivo para ese año de 0,71 tonelada PAO.

135. Desde 2016, el consumo de HCFC en Santa Lucía tiene a descender; en 2020 el consumo disminuyó a 0,03 tonelada PAO debido a las limitaciones relacionadas con la pandemia de la COVID-19 que afectó a la industria del turismo y redujo la demanda de servicios de mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado. Luego, en 2021, el aumento a 0,24 toneladas PAO se debió principalmente a la reanudación de las actividades de mantenimiento de equipos de aire acondicionado y refrigeración en el país.

## Informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del último tramo de la etapa I

136. Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- a) Capacitación de 20 funcionarios de aduanas y otros funcionarios encargados de hacer cumplir las leyes, incluidas dos mujeres, sobre la aplicación del sistema de licencias y cuotas de HCFC y la clasificación adecuada de las SAO, los refrigerantes y sus productos. Hubo tres instructoras de la unidad nacional del ozono y del departamento de aduanas;
- b) Formación de 32 técnicos, entre ellos una mujer, sobre buenas prácticas de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado; y
- c) Concienciación pública y divulgación, incluido la producción y difusión de material actualizado de educación y concienciación sobre los HCFC y sus alternativas, comunicados de prensa y mensajes a los medios de comunicación, sobre las principales actividades relacionadas con la eliminación de los HCFC, incluida la etapa II del Plan de gestión de eliminación de los HCFC.

137. Al 31 de diciembre de 2022, de los 210 000 \$EUA aprobados, se habían desembolsado 205 419 \$EUA (82 650 \$EUA, para el PNUMA, y 122 769 \$EUA, para la ONUDI); la ONUDI devolvió 4 581 \$EUA<sup>22</sup>.

138. Las actividades relativas a la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC se terminaron para el 31 de diciembre de 2022; el informe de finalización del proyecto está en preparación y se presentaría a finales de junio de 2023.

---

<sup>21</sup> Disposición que figura en el Anexo XI del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/87/58.

<sup>22</sup> Saldo proveniente del primero y segundo tramo.

## Observaciones de la Secretaría

139. La Secretaría solicitó información sobre los motivos por los que sólo se formó a 20 funcionarios de aduanas (si el objetivo era formar a 40) durante la ejecución del último tramo. El PNUMA explicó que era difícil para el departamento de aduanas liberar a más funcionarios para la formación, debido a prioridades contrapuestas en el departamento y a ciertos problemas administrativos internos.

## Recomendación

140. El Comité Ejecutivo podría tal vez tomar nota del informe final de la marcha de las actividades relativo a la ejecución del programa de trabajo asociado con el quinto y último tramo y del informe de terminación de proyecto para el Plan de gestión de eliminación de los HCFC para Santa Lucía, presentado por el PNUMA, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

### **Arabia Saudita: Plan de gestión de eliminación de HCFC (etapa I – informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución de las actividades restantes (PNUMA)**

## Antecedentes

141. En su 86ª reunión, el Comité Ejecutivo, entre otras cosas, pidió al PNUMA que, en la última reunión del Comité Ejecutivo de cada año hasta su finalización (decisión 86/16 f) ii)), presentase un informe anual sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución de las actividades restantes en el sector de servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración, formación aduanera y supervisión de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC.

142. En nombre del gobierno de Arabia Saudita, el PNUMA ha presentado un informe de situación de acuerdo con la decisión 86/16 f) ii).

## Informe sobre la marcha de las actividades

143. Desde la 88ª reunión se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- a) Se realizó un taller virtual de formación y de repaso para 60 funcionarios de aduanas sobre supervisión y notificación del consumo de HCFC, y prosiguieron las reuniones del Comité Nacional del Ozono sobre políticas y reglamentaciones relativas a las SAO, mientras se formula una prohibición de los cilindros desechables;
- b) Se puso en marcha un sistema de otorgamiento de licencias por vía electrónica que permite a los importadores y exportadores presentar solicitudes por este medio. Con los recursos del gobierno se están llevando a cabo otras mejoras a ese sistema, que incluyen la vinculación de las licencias con las empresas y los organismos gubernamentales pertinentes, y se espera que éstas finalicen en 2024;
- c) Se elaboró un código nacional de buenas prácticas para los técnicos de refrigeración y aire acondicionado, que incluye las mejores prácticas para el manejo seguro de refrigerantes inflamables, y se adoptó un plan de estudios actualizado para la Corporación de Formación Técnica y Vocacional, de conformidad con dicho código de buenas prácticas; y
- d) Se reactivó el Memorando de Entendimiento con la Corporación de Formación Técnica y Vocacional para permitir la cooperación en el programa de formación y acreditación de técnicos de refrigeración y aire acondicionado, en conjunción con el Consejo Saudí de Ingenieros. Hasta la fecha se acreditaron 9 903 técnicos de refrigeración y aire acondicionado.

## Observaciones de la Secretaría

144. En cuanto a las cuatro condiciones relacionadas con el sector de servicios y especificadas en el Apéndice 8-A del Acuerdo suscrito entre el Comité Ejecutivo y el gobierno de Arabia Saudita, la Secretaría tomó nota de:

- a) La prohibición de los cilindros desechables que está en proceso de elaboración; no está claro cuándo se prevé que entre en vigor;
- b) Si bien existe una reglamentación que exige que las profesiones de ingeniería estén acreditadas, parece que sólo una pequeña proporción de técnicos del país lo están;
- c) En cuanto a la introducción de un sistema que regule el acceso a los refrigerantes únicamente a las entidades en las que técnicos acreditados realicen y supervisen los trabajos de mantenimiento de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, el PNUMA aclaró que, si bien no existe un reglamento que sólo permita la venta de refrigerantes a técnicos acreditados, el reglamento adoptado recientemente exige que todas las entidades cuenten con técnicos acreditados y que las entidades que no cumplan con lo anterior serían sancionadas. La aplicación de dicha reglamentación, combinada con la formación y acreditación de un número considerable de técnicos y la aplicación de un código de buenas prácticas, representaría la implantación de un sistema de este tipo; y
- d) Con respecto a una estrategia para animar a los usuarios finales de equipos de refrigeración y aire acondicionado a llevar a cabo medidas de detección y reparación de fugas, el PNUMA aclaró que todas las medidas de control y reglamentaciones de las SAO se están introduciendo en la aplicación del nuevo reglamento.

145. La fecha de finalización del acuerdo de financiación a pequeña escala entre el gobierno de Arabia Saudita y el PNUMA era el 31 de diciembre de 2021. En la 88ª reunión, el PNUMA informó un saldo de 129 400 \$EUA. Desde entonces, se desembolsaron 121 900 \$EUA para actividades ya emprendidas, lo que dejaba un saldo restante de 7 500 \$EUA. La Secretaría recordó que, de conformidad con la decisión 86/16 f) iii), la etapa II del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para Arabia Saudita sólo se consideraría después de que se hubiera presentado el informe de terminación de proyecto de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC, se hubiera terminado financieramente la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC y se hubieran devuelto todos los saldos de financiación al Fondo Multilateral.

## Recomendación

146. El Comité Ejecutivo tal vez desee tomar nota del informe anual sobre la marcha de las actividades relativas a la ejecución de las actividades restantes de la etapa I del Plan de gestión de eliminación de los HCFC para Arabia Saudita (decisión 86/16 f) ii)) presentado por el PNUMA y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

## B. Informes relacionados con los HFC

**Jordania: Informe sobre el proyecto para la conversión de HFC a propano en fábrica de grandes climatizadores unitarios comerciales de azotea de hasta 400 kW en Petra Engineering Industries Co. (ONUDI)**

## Antecedentes

147. En su 81ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó un proyecto para la reconversión de HFC (HFC-134a, R-407C, R-410A) a propano (R-290) de la planta que fabrica grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados de hasta 400 kW en Petra Engineering Industries Co.

(Petra) en Jordania, por un monto de 1.637.610 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo para la ONUDI (decisión 81/62).

148. Petra es el mayor fabricante de aparatos de aire acondicionado y el único fabricante de aparatos de aire acondicionado unitarios para tejados del país. El proyecto se diseñó para simular, diseñar, probar y reconvertir la fabricación de aparatos de aire acondicionado unitarios para tejados de R-290 para sustituir aparatos que utilizan HFC de hasta 400 kW (114 toneladas de refrigeración (TR)) utilizadas para aplicaciones comerciales e industriales y lograr un índice de eficiencia energética entre un 10 y un 15 % superior al índice de eficiencia energética mínimo de la norma 90.1 de la Asociación Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE). De sus ocho líneas de montaje y ocho áreas de carga, se reconvirtieron dos a R-290. Los dos prototipos se diseñaron para tener una capacidad de 80 kW y 185 kW, cubren la gama completa de aparatos de aire acondicionado unitarios fabricados en Petra, e incluyen dos diseños diferentes con todas las medidas de seguridad asociadas.

149. Llegada la 90ª reunión, se habían reconvertido las dos líneas, y se habían diseñado, construido y probado dos prototipos de R-290 con una capacidad de 80 kW y 185 kW, además de un tercer prototipo que funciona con HFC-32; todos ellos superan la capacidad de refrigeración (entre un 2 y un 9 %) y el índice de eficiencia energética (entre un 2 y un 11 %) de los aparatos de referencia básicos. Sin embargo, la empresa no había fabricado ningún gran aparato de aire acondicionado unitario comercial para tejados basado en la nueva tecnología.

150. El costo total aprobado de 1 637 610 \$EUA consta de 889 800 \$EUA de costos adicionales de capital y 747 810 \$EUA de costos adicionales de explotación. En la 90ª reunión, la ONUDI notificó costos adicionales de capital de 1 521 120 \$EUA y ningún gasto adicional de explotación dado que, además de los prototipos, no se han fabricado aparatos de aire acondicionado unitarios para tejados que utilizan R-290.

151. El proyecto debía terminarse para julio de 2020, y debía presentarse un informe exhaustivo de terminación en el plazo de seis meses desde la conclusión del proyecto; en la 90ª reunión, la fecha de terminación se prorrogó hasta el 31 de julio de 2025 para permitir la introducción de la nueva tecnología tras cambios en la demanda del mercado y una disminución de las ventas.

152. Además, en su 90ª reunión, el Comité Ejecutivo decidió, entre otras cosas, que el saldo restante de 113 089 \$EUA se desembolsaría exclusivamente para los costos de explotación adicionales relacionados con la fabricación de grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados que utilizan R-290; que la empresa informaría, a través de la ONUDI, por separado y para cada año, hasta la terminación del proyecto, sobre las ventas anuales de grandes aparatos de aire acondicionado unitarios que utilizan R-290 en países del Artículo 5 y en países que no son del Artículo 5; y que solo se cubrirían los costos adicionales de explotación sobre las ventas de grandes aparatos de aire acondicionado unitarios para tejados que utilizan R-290 en países del Artículo 5 (decisión 90/25).

153. En nombre del Gobierno de Jordania, la ONUDI presentó un informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del proyecto, incluyendo un informe sobre las ventas anuales de grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados que utilizan R-290 en países del Artículo 5 y en países que no son del Artículo 5, una actualización sobre los saldos restantes que se desembolsarán y una actualización sobre las actividades de capacitación y sensibilización.

### **Informe sobre la marcha de las actividades**

154. Desde la 90ª reunión, la empresa no ha vendido grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados que utilizan R-290; sin embargo, hay pendientes dos pedidos para un país del Artículo 5 en espera de la confirmación final.

155. La empresa continuó sus esfuerzos para introducir la tecnología en el mercado y aumentar la aceptación del mercado, inclusive mediante la capacitación y certificación de sus técnicos e instaladores

sobre buenas prácticas y seguridad en la instalación y el mantenimiento de sistemas de aire acondicionado que utilizan refrigerantes inflamables, y mediante actividades de sensibilización para los clientes potenciales sobre los beneficios y riesgos de los refrigerantes inflamables en los sistemas de aire acondicionado; además, se está desarrollando una nueva norma de seguridad para los sistemas de aire acondicionado que utilizan refrigerantes inflamables.

156. Del saldo remanente de 113 089 \$EUA que se desembolsarán exclusivamente para los costos adicionales de explotación, no se ha desembolsado nada debido a la falta de ventas desde la 90ª reunión.

### **Observaciones de la Secretaría**

157. La Secretaría entiende que Petra se enfrenta a un entorno empresarial difícil: la fabricación de la empresa de equipos a base de HFC siguió disminuyendo; las ventas en 2022 de aparatos que funcionan con HFC fueron un 75 % inferiores a las de 2021. No se espera recuperar las cifras de ventas de equipos de HFC hasta 2024. La empresa atribuyó la considerable reducción de las ventas a las consecuencias de la pandemia de la COVID-19, que provocaron una reducción general de la inversión en aparatos comerciales de aire acondicionado; a la situación económica de la región, que puede verse afectada por la situación política de algunos países; y a cambios en la demanda del mercado, incluyendo una mayor demanda de sistemas de agua refrigerada. La ONUDI también observó que se esperaba que la introducción de pequeños aparatos que utilizan R-290 en la Unión Europea (UE), que no comenzó hasta 2022 debido al cambio de prioridades durante la pandemia, contribuyera a superar las barreras de la introducción en el mercado de equipos que utilizan R-290.

158. En la 90ª reunión, la ONUDI confirmó que la empresa se había comprometido a fabricar grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejado que utilizan R-290, y se concedió una prórroga para otorgar tiempo adicional a fin de permitir que se llevaran a cabo cambios de políticas y regulatorios y fomentar la confianza en la tecnología. Se espera que los cambios previstos en el reglamento de gases fluorados de la UE, a pesar del retraso, faciliten la adopción en la UE de grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados que utilizan R-290<sup>23</sup>. Los cambios previstos en la reglamentación del estado de California de los Estados Unidos de América pueden alentar de forma similar la adopción de la tecnología en ese mercado<sup>24</sup>. Además, se espera que las actualizaciones de los códigos de construcción en los países que están al amparo del Artículo 5 de la región (Jordania, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos) permitan la instalación y el uso de grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados que utilizan R-290 .

159. La Secretaría solicitó información actualizada sobre la situación de esas reglamentaciones y códigos de construcción. La ONUDI aclaró que la propuesta de la Comisión Europea de enmendar las reglamentaciones de gases fluorados fue adoptada por el Parlamento Europeo el 30 de marzo de 2023; se están llevando a cabo consultas entre el Consejo de la UE, el Parlamento Europeo y la Comisión Europea, y se espera que las reglamentaciones revisadas se aprobarán para septiembre de 2023, para su entrada en vigor el 1 de enero de 2024. Además, en diciembre de 2020 la Junta de Recursos Atmosféricos de California (CARB) aprobó una propuesta reglamentaria para aumentar las restricciones sobre el uso de refrigerantes

---

<sup>23</sup> El 5 de abril de 2022, la Comisión Europea publicó una propuesta de actualización del reglamento de la UE sobre gases fluorados con medidas para reducir aún más el uso de HFC en la UE, incluyendo, entre otras cosas, la prohibición desde el 1 de enero de 2027 de determinados equipos de aire acondicionado que utilizan gases fluorados con un potencial de calentamiento atmosférico (PCA) de 750 o superior; y medidas para aumentar el número de ingenieros y técnicos cualificados para manipular el R-290.

<sup>24</sup> Las reglamentaciones vigentes especifican que los nuevos aparatos fijos de refrigeración y aire acondicionado con una carga superior a 22,7 kg deben utilizar un refrigerante con un potencial de calentamiento atmosférico inferior a 150. En febrero de 2022 se presentaron enmiendas a las reglamentaciones que, entre otras cosas, limitarían el PCA de los HFC vendidos en California a partir de 2030 a 750 como máximo y exigirían a la Junta de Recursos Atmosféricos de California fijar plazos para la adopción de equipos de aire acondicionado con refrigerantes que tengan un PCA de 150 como máximo.



de alto PCA y la venta y distribución de HFC y mezclas de HFC. El reglamento comenzó en 2022 y se está aplicando en fases, con la transición completa a tecnologías alternativas de bajo o nulo PCA prevista para 2035. La ONUDI indicó que las reglamentaciones de otros países que no están al amparo del Artículo 5, incluidos los Estados Unidos de América, Canadá y Japón, también pueden fomentar la adopción de estas tecnologías en el mercado. Las revisiones a los códigos de construcción mencionadas anteriormente de Jordania, Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos estaban en curso.

## **Recomendación**

160. El Comité Ejecutivo puede estimar oportuno tomar nota del informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del proyecto para la reconversión de HFC a propano (R-290) de la planta que fabrica grandes aparatos de aire acondicionado unitarios comerciales para tejados de hasta 400 kW en Petra Engineering Industries Co., presentado por la ONUDI, que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

## **C. Informes sobre la destrucción de SAO**

### **Brasil: Proyecto de demostración piloto sobre la gestión y la destrucción de desechos de SAO (informe final) (PNUD)**

#### **Antecedentes**

161. En la 72ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó el proyecto de demostración piloto sobre la gestión y la destrucción de desechos de SAO para Brasil por un monto de 1 490 600 \$EUA, más gastos de apoyo al organismo de 104 342 \$EUA para el PNUD (decisión 72/28). En su 79ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó una prórroga del proyecto hasta diciembre de 2022 y pidió al PNUD que presentara el informe final a la primera reunión de 2023 y un informe de terminación de proyecto a más tardar en julio de 2023, y devolver al fondo los saldos a más tardar en diciembre de 2023, en el entendido de que el Comité Ejecutivo no consideraría más prórrogas de la fecha de terminación del proyecto (decisión 79/18 c) i)).

162. El PNUD presentó en nombre del Gobierno del Brasil, y de conformidad con la decisión 79/18 c) i), el informe final sobre el proyecto de demostración piloto sobre la gestión y la destrucción de desechos de SAO, adjunto al documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

#### **Resumen del informe**

163. El objetivo del proyecto piloto era demostrar, a través de una solución medioambientalmente adecuada, eficiente y económicamente viable, la gestión y la destrucción final de SAO, mediante el establecimiento de un sistema nacional de gestión de desechos de SAO, y explorar oportunidades para integrar la gestión de desechos de SAO y la destrucción al final de la vida útil en los programas nacionales más amplios de gestión de desechos y eficiencia energética del país. El proyecto, tal como se aprobó, incluyó la destrucción de 120 t de desechos de SAO que se habían recolectado anteriormente y se asignaron para destrucción.

164. El proyecto se ejecutó a través de cuatro componentes: creación de capacidad en la manipulación y transporte de desechos de SAO y mejora de la capacidad de almacenamiento de desechos; calificación de la capacidad nacional para la destrucción de desechos de SAO según normas mediante pruebas de incineración en dos plantas seleccionadas de incineración, y análisis de la logística y costos; asistencia técnica para la evaluación y normalización de los procedimientos y criterios para la gestión y destrucción final de los desechos de SAO; y gestión y supervisión del proyecto.

165. El proyecto dio lugar a la destrucción de 24,74 t de desechos de SAO y la cualificación de Essencis Soluções Ambientais (Essencis) como planta de destrucción beneficiaria que recibió los equipos necesarios

para llevar a cabo las pruebas de incineración, adaptar el incinerador de la planta para la destrucción de SAO conforme a las normas del Protocolo de Montreal e instalar un sistema de suministro de gas, entre otras modificaciones. También se identificaron cuatro<sup>25</sup> centros de regeneración a los que se apoyó con equipos para aumentar su capacidad de almacenamiento<sup>26</sup>; tres dichos centros también recibieron equipos<sup>27</sup> para mejorar las operaciones de regeneración. Se impartió capacitación a lo largo del proyecto para los cuatro centros, para agencias medioambientales, para gestores de desechos y para otras partes interesadas pertinentes sobre la gestión y la destrucción final medioambientalmente aceptable de las SAO. Estos centros de regeneración constituirán la red de acopio y recolección de desechos de SAO para su destrucción final por Essencis. Se establecieron normas técnicas para apoyar el proyecto, como las especificaciones para el acopio, reciclado y regeneración de fluidos de refrigerantes, y se redactó una reglamentación sobre la gestión medioambiental de las SAO, que se presentó al Ministerio de Medio Ambiente para su consideración.

166. Durante la ejecución del proyecto se encontraron varias dificultades, lo que llevó a demoras en la terminación, incluyendo el largo y complejo proceso de adquisición de equipos debido a fluctuaciones en los costos de los equipos y del transporte y al impacto de la pandemia de la COVID-19 en el funcionamiento de los centros de regeneración y la planta de incineración. También se observó que el período inicial de ejecución del proyecto previsto durante la aprobación (es decir, 24 meses) no era suficiente para la ejecución completa de todas las actividades, contribuyendo así a las demoras.

167. El proyecto permitió extraer numerosas enseñanzas para la sostenibilidad de un sistema de gestión y destrucción de desechos de SAO en un país del tamaño del Brasil, incluyendo: la necesidad de identificar y fortalecer claramente las funciones y responsabilidades de cada parte interesada en el proceso general; la supervisión periódica de los riesgos económicos, políticos y sociales; la importancia de la sensibilización para cambiar el punto de vista del mercado sobre la calidad de las sustancias regeneradas para fomentar su uso para el servicio y mantenimiento; y la importancia de una estrecha colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Renovables, la Empresa Medioambiental del Estado de São Paulo y el PNUD, que fue fundamental para el éxito general del proyecto.

168. El proyecto dio lugar a la destrucción de 24 744 kg (24,74 t) y notificó un gasto del 100 % de los 1 490 600 \$EUA aprobados, más gastos de apoyo al organismo, lo que se tradujo en una relación de costo a eficacia de 60 \$EUA/kg de desechos de SAO destruidos.

### **Observaciones de la Secretaría**

169. La Secretaría tomó nota de que el informe final incluía los siguientes aspectos de la decisión 58/19:

- a) El volumen estimado de SAO que finalmente fue destruido por el proyecto;
- b) Descripción de los sistemas de acopio, especialmente cuando los proyectos del Fondo Multilateral lograron sinergias con otros proyectos;
- c) Pasos detallados del proceso general; y
- d) Las principales dificultades encontradas y cómo se abordaron, y las enseñanzas extraídas hasta el momento de la ejecución del proyecto piloto.

---

<sup>25</sup> Ecosuporte Soluções em Gestão Ambiental, Frigelar, Northeast Regeneration and Recycling Center (CRN) y Recigases.

<sup>26</sup> Se proporcionaron bombonas adicionales de gran capacidad (1.000 libras).

<sup>27</sup> Identificadores de refrigerantes, recolectores, detectores de fugas y otros equipos y herramientas.

170. Al explicar por qué no se alcanzó el objetivo de destrucción de desechos de SAO, el PNUD observó que se debió principalmente a la pandemia, lo que afectó negativamente a la recolección de los centros de regeneración. Además, Essencis se vio forzado a reducir su límite de entrada para la destrucción de SAO por razones de seguridad después de exceder los límites de las emisiones de las pruebas de incineración para las dioxinas y los furanos, lo que se resolvió después del ajuste.

171. La relación de costo a eficacia resultante de 60 \$EUA/kg de desechos de SAO destruidos es superior a la relación prevista de 12,42 \$EUA/kg aprobada para el proyecto en la 72ª reunión<sup>28</sup>.

### Recomendación

172. El Comité Ejecutivo puede querer tomar nota del informe final sobre el proyecto de demostración piloto sobre la gestión y la destrucción de desechos de SAO en Brasil, presentado por el PNUD, y adjunto al documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

### D. Informes sobre proyectos de bajo PCA

**Arabia Saudita: Proyecto de demostración sobre la promoción de refrigerantes con hidrofluoroolefinas de bajo potencial de calentamiento atmosférico para el sector de aire acondicionado en temperaturas ambiente elevadas (informe final de progreso de las actividades) (ONUDI)**

#### Antecedentes

173. El proyecto de demostración se aprobó en la 76ª reunión para fabricar, probar y optimizar los modelos piloto de aparatos de aire acondicionado con hidrofluoroolefina (HFO)/mezclas de HFC con bajo potencial de calentamiento atmosférico, y con R-290, para emprender una producción de demostración y reconvertir una cadena de producción, por un monto de 1 300 000 \$EUA, más los gastos de apoyo al organismo de 91 000 \$EUA para la ONUDI.

174. Originalmente se previó que el proyecto terminase a más tardar en mayo de 2018. Entre las reuniones 80ª y 88ª<sup>29</sup>, el Comité Ejecutivo decidió prorrogar el proyecto cuatro veces a la luz de las limitaciones impuestas por la pandemia de la COVID-19, la reproducibilidad potencial de los resultados en varios países que operan al amparo del Artículo 5, y los progresos logrados que incluían, entre otras cosas, la entrega de los equipos de fabricación, el desplazamiento de la línea de fabricación y la instalación de los equipos de fabricación y un sistema de control de calidad, la mejora de los laboratorios y las salas de pruebas, la terminación de la obra civil, y la prueba y optimización de los aparatos de R-290<sup>30</sup>.

175. En la reunión 90ª, se informó de que, si bien se había llevado a cabo la puesta en marcha de la línea de fabricación y la entrega de los componentes de seguridad para los laboratorios, y se habían entregado los compresores de R-290, la certificación de los aparatos de aire acondicionado con R-290 todavía no había concluido, dado que la empresa seguía optimizando el diseño de los equipos para asegurar que la carga permanecía en 500 g/aparato y el cociente de eficiencia energética era al menos un 5 % más elevado que lo indicado por las normas mínimas de eficiencia energética. Un experto internacional visitaría a la empresa para prestar asistencia técnica para el diseño y la verificación de modelos, después de lo cual se podría finalizar la certificación de los aparatos de aire acondicionado con R-290 y el manual de servicio y

<sup>28</sup> Decisión 72/28

<sup>29</sup> Como se describe con más detalles en los documentos UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/18 y UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/9.

<sup>30</sup> En la 83ª reunión se informó de que, sobre la base de las pruebas por parte de la empresa, así como los resultados del proyecto de demostración para promover las alternativas a los refrigerantes para países de altas temperaturas ambiente (PRAHA-II), la empresa decidió centrar su producción en equipos a base de R-290, aunque no se podría excluir el uso futuro de HFO y mezclas de HFO.

mantenimiento; además, se llevarían a cabo ensayos de seguridad por parte de terceros de los aparatos de aire acondicionado con R-290, y se hicieron planes para la promoción de equipos de aire acondicionado con R-290 y un taller de divulgación. En consecuencia, el Comité Ejecutivo decidió prorrogar la fecha de terminación del proyecto hasta el 30 de septiembre de 2022, dado el gran progreso logrado, y pedir a la ONUDI que presente el informe final del proyecto y devuelva todos los saldos remanentes para la 92ª reunión (decisión 90/20).

176. De conformidad con la decisión 90/20 c), y en nombre del Gobierno de Arabia Saudita, la ONUDI presentó a la 92ª reunión el informe final sobre la marcha de las actividades relativo al proyecto de demostración sobre la promoción de refrigerantes de bajo PCA a base de HFO para el sector de aire acondicionado en altas temperaturas ambiente. El informe final se adjunta al presente documento.

### **Informe sobre la marcha de las actividades**

177. Se siguieron probando y optimizando los aparatos con R-290: se probaron prototipos adicionales; se mejoraron las instalaciones de ensayos del fabricante y se hicieron acreditar por la regulación técnica de la Organización de Normas, Metrología y Calidad de Arabia Saudita (SASO), lo que resultó en una mayor precisión de los ensayos; y se acondicionaron dos salas con condiciones variables para facilitar los ensayos de los aparatos. Se desarrolló un producto final, un aparato de aire acondicionado de tipo minisplit con R-290 con una carga óptima de refrigerante de 500 g; además, el aparato tiene un cociente de eficiencia energética de 12,2 y una capacidad de refrigeración de 17,60 BTU/h que, comparado en comparación con el aparato base de alto PCA, es una mejora respecto al cociente de eficiencia energética, pero con una capacidad de refrigeración un 5 % inferior. A la luz del logro de la acreditación del laboratorio por la SASO, y de que el aparato cumple las normas de la SASO, no fue necesario que los aparatos de aire acondicionado con R-290 fueran objeto de ensayos de seguridad por parte de terceros. El aparato recibió la certificación necesaria para la producción y entró en el mercado.

178. La instalación de prueba de la línea de producción y el intercambiador de calor se preparó con las modificaciones necesarias para la producción en serie, incluyendo evaluaciones de seguridad y cambios en los procesos de carga, pruebas y producción. La empresa estima una capacidad de producción de 300 000 aparatos al año.

179. Se elaboraron y finalizaron materiales de capacitación y un manual de servicio y mantenimiento; se formó a instructores, responsables y técnicos de la empresa sobre la fabricación de los equipos nuevos y prácticas seguras para el manejo de R-290. Las salas de ensayo también se utilizaron para la capacitación para promover los equipos de aire acondicionado con R-290 y divulgar información sobre los resultados del proyecto.

180. De los 1 300 000 \$EUA aprobados, se desembolsaron 1 188 813 \$EUA. La ONUDI confirmó que había iniciado el proceso de cierre financiero, pero no había podido terminarlo a tiempo para la 92ª reunión. En consecuencia, el saldo de 111 187 \$EUA, más los gastos de apoyo al organismo de 7 783 \$EUA, se devolverá a la 93ª reunión.

### **Observaciones de la Secretaría**

181. A pesar de las dificultades durante la ejecución del proyecto debido a la pandemia de la COVID-19 y las numerosas demoras, el proyecto se terminó satisfactoriamente. En particular, la Secretaría tomó nota de que el proyecto demostró satisfactoriamente la reconversión de una línea de fabricación de equipos de aire acondicionado de HCFC-22 a R-290, incluida la asistencia a la empresa para poner en marcha la cadena de suministro para los materiales y componentes necesarios, incluyendo tuberías de cobre con ranurado interno de 5 mm y un compresor de 60 Hz<sup>31</sup> apropiado para el uso a altas temperaturas ambiente, y los

---

<sup>31</sup> La fuente de alimentación en Arabia Saudita es de 220 voltios de corriente alterna a 60 Hz.

ensayos y la optimización de un aparato de aire acondicionado tipo split de 1,5 toneladas de refrigeración (TR), el aparato más común vendido en el mercado de Arabia Saudita. En relación con los equipos que utilizan R-410A, el aparato que funciona con R-290 logró un mejor cociente de eficiencia energética y, a pesar de la capacidad de refrigeración ligeramente inferior, pudo lograr mejores temperaturas en la sala de ensayo, inclusive cuando la temperatura exterior era superior a 30 °C.

### **Recomendación**

182. El Comité Ejecutivo podrá estimar oportuno tomar nota del informe final sobre la marcha de las actividades del proyecto de demostración para promover los refrigerantes de hidrofluoroolefinas con bajo potencial de calentamiento atmosférico para el sector de aire acondicionado a altas temperaturas ambiente en Arabia Saudita, presentado por la ONUDI de conformidad con la decisión 90/20 c), y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

## **II.3 Consideración individual**

183. Esta sección incluye dos informes para consideración individual.

### **A. Informe relacionado con la decisión 83/41 e)**

#### **China: Informe sobre la marcha de ejecución de las actividades listadas en la decisión 83/41 e)**

### **Introducción**

184. En la 83ª reunión, el Comité Ejecutivo examinó los siguientes dos documentos:

- a) Revisión de los sistemas actuales de supervisión, presentación de informes, verificación y vigilancia conforme a los Acuerdos establecidos entre el Gobierno de China y el Comité Ejecutivo sobre el plan de gestión de la eliminación de la producción y el consumo de HCFC, presentado por el PNUD en nombre del Gobierno de China en línea con las decisiones 82/65 y 82/71 a); y
- b) Estudio teórico sobre el sistema actual de supervisión del consumo de agentes espumantes por parte de las empresas que recibieron asistencia en la etapa I del plan de gestión de eliminación de los HCFC y la metodología de verificación, presentado por el Banco Mundial en nombre del Gobierno de China en línea con la decisión 82/67 c).

185. Durante sus deliberaciones, el Comité acogió con beneplácito, entre otras cosas, varias medidas reglamentarias y de vigilancia que el Gobierno tiene previsto tomar; tomó nota con beneplácito de que el Gobierno tomará medidas adicionales destinadas a apoyar sus acciones de vigilancia; y también tomó nota con beneplácito de que el Gobierno estudiará varias sugerencias para suplementar e incrementar sus medidas reglamentarias y de vigilancia. El Comité Ejecutivo también tomó nota de que el Gobierno de China entregará un informe en la 84ª reunión, y de nuevo en la 86ª reunión sobre la marcha de ejecución de las actividades descritas en los apartados a) a d) de la decisión 83/41.

186. En la 84ª reunión, el Comité Ejecutivo examinó el informe sobre la marcha de las actividades presentado por el Gobierno de China en línea con la decisión 83/41 e)<sup>32</sup> y posteriormente tomó nota de la información proporcionada por el representante del Gobierno de China en relación con la ejecución de las actividades enumeradas en la decisión 83/41. De conformidad con la decisión 83/41, el Gobierno de China

<sup>32</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/22/Add.1

presentó a la 86ª reunión un informe sobre la marcha de las actividades, cuya consideración se aplazó en cada reunión posterior hasta la 91ª reunión<sup>33</sup>.

187. En la 91ª reunión, el Comité Ejecutivo examinó los informes sobre los proyectos con requisitos específicos de presentación de informes relativos a China<sup>34</sup>, incluido el informe sobre los progresos logrados en la ejecución de las actividades enumeradas en la decisión 83/41 e), el estudio para establecer qué circunstancias reglamentarias, de vigilancia, de criterios o del mercado podrían haber posibilitado la producción o el uso ilegal de CFC-11 y CFC-12 (decisión 83/41 d)), y el informe actualizado sobre la producción de CTC y sus usos como materia prima en China (decisión 84/41 b) y c)). Tras un intercambio en el pleno, el Comité Ejecutivo acordó seguir deliberando sobre el documento en un grupo oficioso.

188. Posteriormente, se informó de que el grupo oficioso había mantenido un intercambio de información útil. El representante de China indicó que el país siguió avanzando en la ejecución de las actividades enumeradas en la decisión 83/41, inclusive que se estaba estableciendo una red de estaciones de supervisión atmosférica, y confirmó que los datos recopilados se compartirían con la comunidad científica internacional. China también indicó que el aumento del uso como materia prima del tetracloruro de carbono no había provocado un aumento sustancial de las emisiones dado que los productores gestionaban muy bien los procesos. China expresó su voluntad de continuar, en la 92ª reunión, las deliberaciones sobre asuntos relacionados con su ejecución de las actividades descritas en la decisión 83/41.

189. El Comité Ejecutivo acordó continuar, en la 92ª reunión, las deliberaciones sobre el informe del avance de la ejecución de las actividades enumeradas en la decisión 83/41 e) y sobre las actualizaciones que el Gobierno de China estime oportuno notificar en relación con sus progresos en la ejecución de las actividades descritas en la decisión 83/41.

190. Este informe sobre la marcha de las actividades se adjunta al presente documento en su totalidad, sin que haya sufrido ningún tipo de edición ni revisión adicional.

## **B. Informes relacionados con los HFC**

### **Argentina: Control de las emisiones de HFC-23 generadas en la producción del HCFC-22 (ONUDI)**

#### **Antecedentes**

191. En la 87ª reunión, el Comité Ejecutivo aprobó el proyecto para el control de las emisiones de HFC-23 generadas en la producción de HCFC-22 en Frio Industrias Argentina (FIASA) (decisión 87/52 b)), seguido por la aprobación, en la 88ª reunión, del proyecto de Acuerdo (decisión 88/77 c)) y el plan de ejecución anual para 2021-2022 (decisiones 87/52 f) y 88/77 b)).

192. El plan de ejecución anual para 2021-2022 prevé, entre otras cosas, que todo HFC-23 generado como subproducto después del 1 de enero de 2022 y antes de la terminación del reacondicionamiento del incinerador se almacenaría en el tanque criogénico de la propia planta hasta que se haya alcanzado la capacidad máxima del tanque criogénico. La ONUDI observó que, en caso de retrasos imprevistos causados por fuerza mayor, como la pandemia de la COVID-19, FIASA, el Gobierno de Argentina y la ONUDI informarían inmediatamente al Comité Ejecutivo y propondrían medidas para mitigar las emisiones del HFC-23<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> Se postergó en las 87ª, 88ª y 90ª reuniones, de conformidad con los procedimientos acordados para la celebración de dichas reuniones y en la 90ª reunión, como consecuencia de la participación en línea de representantes clave de la delegación de un miembro.

<sup>34</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/18/Add.1

<sup>35</sup> Párrafo 5 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/77.

193. En la 90ª reunión, la ONUDI informó sobre demoras en la finalización de un contrato para reacondicionar el incinerador. El tanque de almacenamiento criogénico podría haberse utilizado para almacenar el subproducto HFC-23, mientras que el reacondicionamiento del incinerador estaba en curso en FIASA; sin embargo, debido a la preocupación del Gobierno de que el tanque criogénico llegara a su máxima capacidad antes de que se terminara el reacondicionamiento, FIASA no había conectado el tanque criogénico, y el HFC-23 se había descargado a la atmósfera entre enero de 2022 y marzo o abril de 2022 cuando se volvió a conectar. En marzo de 2022, FIASA también había detenido temporalmente la producción de HCFC-22 debido a dificultades en la compra de materias primas dadas las interrupciones en la cadena de suministro. Se acordó que, una vez que la empresa recomenzara la producción del HCFC-22, almacenaría el subproducto HFC-23 generado en el tanque criogénico hasta que el acondicionamiento del incinerador estuviese terminado o se alcanzase la capacidad máxima del tanque criogénico, como se planeó originalmente.

194. En la 91ª reunión, la ONUDI informó de que el tanque criogénico estaba conectado y almacenaba el subproducto HFC-23 generado, y que no se habían descargado más emisiones de HFC-23 a la atmósfera más allá de las notificadas a la 90ª reunión. FIASA reanudó la producción de HCFC-22 en junio de 2022. Desde entonces hasta septiembre de 2022, la producción de HCFC-22 en la empresa había sido intermitente debido a demoras en el suministro de fluoruro de hidrógeno anhidro provocadas por interrupciones en la cadena de suministro. El subproducto HFC-23 generado durante ese período de producción intermitente se almacenó en el tanque criogénico. Se habían entregado muchas pero no todas las piezas necesarias para reacondicionar el incinerador: se esperaba que las válvulas de cierre y control de caudal de gas natural, compradas directamente por FIASA, llegaran en noviembre de 2022, y algunas piezas de SGL Carbon Group de Meitingen, Alemania (SGL), el proveedor de tecnología para el incinerador, se retrasaron dado que la documentación requerida para iniciar el proceso del franqueo diplomático no se proporcionaría hasta octubre de 2022; se esperaba que la entrega de esas piezas se demoraría hasta tres meses. Después de la entrega de las válvulas de cierre y control del caudal de gas natural, FIASA planeaba poner en marcha el incinerador con piezas locales a la espera de la llegada del envío de SGL, y preveía poner en operación el incinerador para diciembre de 2022.

### **Informe sobre la marcha de las actividades presentado a la 92ª reunión**

195. De conformidad con la decisión 90/24, el Gobierno de Argentina, a través de la ONUDI, presentó a la 92ª reunión un informe sobre la marcha de las actividades. El informe confirma que el tanque criogénico está almacenando el subproducto HFC-23 generado, y que no se han descargado más emisiones de HFC-23 a la atmósfera más allá de las notificadas a la 90ª reunión; sin embargo, el incinerador todavía no está operativo. Si bien se entregaron las válvulas de cierre y control de caudal de gas natural, el envío de SGL todavía no se había entregado, y los ensayos de las piezas locales revelaron que no eran suficientes para su uso con el incinerador. El 19 de enero de 2023 se enviaron los documentos requeridos para el franqueo diplomático, y fueron procesados por el Gobierno; la entrega de las piezas correspondientes estaba prevista para mediados de junio de 2023, después de lo cual se instalará el sensor del controlador lógico programable (PLC) y se llevarán a cabo los ensayos de operación (con y sin ignición). En consecuencia, se esperaba que el incinerador estuviera operativo para finales de junio de 2023.

196. La empresa aumentó la producción de HCFC-22 desde noviembre hasta enero de 2023, coincidiendo con el verano argentino y el aumento de la demanda; se produjo HCFC-22 en febrero de 2023 a un ritmo reducido; y temporalmente se dejó de producir en marzo de 2023. Dada la producción de la empresa de 964,93 t de HCFC-22 desde que se volvió a conectar el tanque criogénico, todavía no se alcanzó la capacidad máxima del tanque de almacenamiento. A fecha de marzo de 2023, en el tanque criogénico quedaba una capacidad estimada de 2,08 t y se almacenaron 29,87 t de subproducto HFC-23.

### **Observaciones de la Secretaría**

197. A pesar de las dificultades encontradas en la ejecución del proyecto, no se ha emitido más subproducto HFC-23 a la atmósfera. Teniendo en cuenta que se esperaba que el envío de SGL llegase para mediados de junio de 2023, que los únicos pasos restantes para completar el reacondicionamiento del incinerador una vez que el envío de SGL llegue son instalar el sensor del PLC y hacer los ensayos de funcionamiento; y que se esperaba que el incinerador estuviera en funcionamiento para finales de junio de 2023, la Secretaría solicitó y FIASA proporcionó un compromiso escrito al Gobierno de Argentina confirmando que la empresa no descargará subproducto HFC-23 a la atmósfera en caso de que hubiera una demora adicional en la terminación del reacondicionamiento del incinerador, y que la empresa dejaría de producir temporalmente HCFC-22 si se alcanzara la capacidad máxima del tanque criogénico hasta que el incinerador estuviera operativo<sup>36</sup>.

### **Recomendación**

198. El Comité Ejecutivo puede estimar oportuno:

- a) Tomar nota del informe sobre la marcha de las actividades relativo a la ejecución del proyecto para el control de emisiones del HFC-23 generado en la producción del HCFC-22 en Frio Industrias Argentina, presentado por la ONUDI, y que figura en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9; y
- b) Solicitar a la ONUDI, en nombre del Gobierno de Argentina, que proporcione un informe sobre la ejecución del proyecto mencionado en el apartado a) anterior a la segunda reunión de 2023, que incluya la cantidad de HFC-23 generado como subproducto, almacenado y descargado a la atmósfera.

---

<sup>36</sup> Conforme a la nota del 20 de abril de 2023 de Frio Industrias Argentina a la ONUDI.



**Anexo I**

**PROYECTOS CLASIFICADOS COMO “ALGUNOS AVANCES” PARA LOS QUE SE RECOMIENDA PROSEGUIR LA SUPERVISIÓN**

<b>País</b>	<b>Código</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Organismo</b>
Argelia	ALG/PHA/66/INV/76	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo) (conversión de HCFC-22 en la fabricación de equipos de aire acondicionado de habitación en Condor)	ONUDI
Argelia	ALG/PHA/66/INV/77	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo) (actividades en el sector de mantenimiento de equipos de refrigeración, incluida la eliminación del HCFC-141b utilizado para aplicaciones de lavado, y supervisión del proyecto)	ONUDI
Bangladesh	BGD/PHA/81/TAS/50	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo) (sector de mantenimiento de equipos de refrigeración)	PNUMA
Bosnia y Herzegovina	BHE/PHA/82/INV/36	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, cuarto tramo) (actividades del sector de mantenimiento de equipos de refrigeración, incluidas acciones sobre políticas)	ONUDI
Bosnia y Herzegovina	BHE/PHA/72/INV/29	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo) (actividades del sector de mantenimiento de equipos de refrigeración, incluidas acciones sobre políticas)	ONUDI
Bosnia y Herzegovina	BHE/PHA/76/INV/33	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, tercer tramo) (actividades del sector de mantenimiento de equipos de refrigeración, incluidas acciones sobre políticas)	ONUDI
Botswana	BOT/PHA/75/INV/18	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	ONUDI
Botswana	BOT/PHA/82/INV/21	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	ONUDI
Camboya	KAM/PHA/83/INV/36	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (cuarto tramo)	PNUD
Camerún	CMR/PHA/82/INV/45	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo)	ONUDI
Chile	CHI/PHA/76/TAS/191	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo) (sector de mantenimiento de equipos de refrigeración)	PNUMA
Chile	CHI/PHA/81/TAS/196	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, segundo tramo) (sector de mantenimiento de equipos de refrigeración)	ONUDI
China	CPR/PHA/77/INV/574	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo) (plan para el sector de fabricación de equipos de aire acondicionado para habitación)	Italia
China	CPR/PHA/77/INV/576	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo) (plan para el sector de fabricación de equipos de aire acondicionado para habitación)	ONUDI
China	CPR/PHA/81/INV/588	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II, segundo tramo) (plan para el sector de fabricación de equipos de aire acondicionado para habitación)	ONUDI
Dominica	DMI/PHA/62/TAS/19	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	PNUMA
Dominica	DMI/SEV/80/TAS/01+	Actividades de apoyo para la reducción de los HFC	PNUMA
Kuwait	KUW/PHA/74/INV/24	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo) (eliminación sectorial de espumas de poliuretano: Kuwait polyurethane Industry Co.; Kirby Building Systems, asistencia técnica a usuarios de espumas para pulverización y otros pequeños usuarios)	ONUDI

<b>País</b>	<b>Código</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Organismo</b>
Kuwait	KUW/PHA/74/INV/25	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo) (eliminación sectorial de espumas de poliestireno extruido: Gulf Insulating Materials Manufacturing and Trading, Isofoam Insulating Materials Plants, y Al Masaha Company)	ONUDI
Kuwait	KUW/PHA/83/INV/36	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, tercer tramo) (eliminación sectorial de espumas de poliuretano)	ONUDI
Mozambique	MOZ/PHA/83/INV/31	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa I, tercer y cuarto tramos)	ONUDI
Nauru	NAU/PHA/74/TAS/10	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC para los países insulares del Pacífico a través de enfoques regionales (etapa I, segundo tramo, Nauru)	PNUMA
Filipinas	PHI/PHA/83/INV/104	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo) (sector de aire acondicionado)	ONUDI
Filipinas	PHI/PHA/83/TAS/105	Plan de gestión de eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo) (sector de mantenimiento de equipos de refrigeración)	ONUDI
Saint Kitts y Nevis	STK/PHA/74/TAS/20	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	PNUMA
San Vicente y las Granadinas	STV/SEV/80/TAS/01+	Actividades de apoyo para la reducción de los HFC	PNUMA
Suriname	SUR/SEV/80/TAS/01+	Actividades de apoyo para la reducción de los HFC	PNUMA
Türkiye	TUR/PHA/75/INV/107	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo) (mantenimiento de equipos de refrigeración y supervisión)	ONUDI
Türkiye	TUR/PHA/84/INV/111	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, tercer tramo) (mantenimiento de equipos de refrigeración y supervisión)	ONUDI

**Anexo II**

**PROYECTOS CLASIFICADOS COMO “SIN AVANCES” PARA LOS QUE SE RECOMIENDA  
PROSEGUIR LA SUPERVISIÓN**

<b>País</b>	<b>Código</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Organismo</b>
Botswana	BOT/PHA/82/TAS/22	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	PNUMA
Brunei Darussalam	BRU/PHA/82/TAS/24	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, tercer tramo)	PNUMA
Chile	CHI/PHA/81/TAS/195	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, segundo tramo) (sector de mantenimiento de equipos de refrigeración)	PNUMA
Dominica	DMI/PHA/84/TAS/25	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	PNUMA
Myanmar	MYA/PHA/80/INV/19	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	ONUDI
Arabia Saudita	SAU/PHA/77/INV/31	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, cuarto tramo) (plan sectorial de espumas de poliuretano)	ONUDI
San Vicente y las Granadinas	STV/PHA/75/TAS/23	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	PNUMA

**Anexo III**

**PROYECTOS CLASIFICADOS COMO “SIN AVANCES” PARA LOS QUE SE RECOMIENDA  
ENVIAR UNA NOTA DE POSIBLE CANCELACIÓN**

<b>País</b>	<b>Código</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Organismo</b>
Afganistán	AFG/PHA/79/INV/22	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, tercer tramo)	ONUDI
Myanmar	MYA/PHA/68/TAS/14	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, primer tramo)	PNUMA
Myanmar	MYA/PHA/80/TAS/18	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, segundo tramo)	PNUMA

Anexo IV

PROYECTOS PARA LOS QUE SE HAN PEDIDO INFORMES DE SITUACIÓN ADICIONALES

País	Código	Título del proyecto	Organismo	Recomendación
Afganistán	AFG/PHA/85/TAS/27	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, cuarto tramo)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Afganistán	AFG/PHA/85/TAS/29	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Afganistán	AFG/PHA/85/INV/28	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, cuarto tramo)	ONUDI	Solicitar a la ONUDI que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el avance de la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades.
Afganistán	AFG/PHA/85/INV/30	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II, primer tramo)	ONUDI	Solicitar a la ONUDI que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el avance de la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades.
Afganistán	AFG/SEV/87/INS/31	Prórroga del proyecto de fortalecimiento institucional (fase X: 1/2022-12/2023)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Antigua y Barbuda	ANT/PHA/73/PRP/17	Preparación de un plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la preparación de la etapa II del PGEH.
Antigua y Barbuda	ANT/SEV/73/INS/16	Prórroga del proyecto de fortalecimiento institucional (fase V: 1/2015-12/2016)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la presentación de los informes sobre la marcha de las actividades y financiero.
Dominica	DMI/PHA/86/TAS/26	Informe de verificación sobre la ejecución de la etapa I del plan de gestión de la eliminación de los HCFC	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la preparación de los informes de verificación.
Dominica	DMI/SEV/81/INS/24	Prórroga del proyecto de fortalecimiento institucional (fase VII: 6/2018-5/2020)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la presentación de los informes sobre la marcha de las actividades y financiero.
Malí	MLI/PHA/84/PRP/42	Preparación de un plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la preparación de la etapa II del PGEH.

<b>País</b>	<b>Código</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Organismo</b>	<b>Recomendación</b>
Myanmar	MYA/PHA/83/PRP/21	Preparación de un plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Myanmar	MYA/PHA/86/TAS/23	Plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa I, tercer tramo)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Myanmar	MYA/PHA/86/TAS/24	Informe de verificación sobre la ejecución del plan de gestión de la eliminación de los HCFC	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Myanmar	MYA/SEV/84/INS/22	Prórroga del proyecto de fortalecimiento institucional (fase V: 7/2020-6/2022)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre los avances en la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades
Myanmar	MYA/PHA/83/PRP/20	Preparación de un plan de gestión de la eliminación de los HCFC (etapa II)	ONUDI	Solicitar a la ONUDI que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el avance de la ejecución, incluida una actualización sobre la reanudación de las actividades.
República Centroafricana	CAF/SEV/68/INS/23	Prórroga del proyecto de fortalecimiento institucional (fase VI: 1/2013-12/2014)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la presentación de los informes sobre la marcha de las actividades y financiero, y sobre la finalización del proyecto.
Sudán del Sur	SSD/SEV/76/INS/03	Proyecto de fortalecimiento institucional (fase I: 5/2016-4/2018)	PNUMA	Solicitar al PNUMA que presente un informe de situación a la 93ª reunión sobre el estado de la firma del acuerdo de financiación a pequeña escala y del primer desembolso

Anexo V

**TEXTO QUE DEBE INCLUIRSE EN LA VERSIÓN ACTUALIZADA DEL ACUERDO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA ISLÁMICA DEL IRÁN Y EL COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE HIDROCLOROFLUORCARBONOS DE ACUERDO CON LA ETAPA II DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE LOS HCFC**

17. Este Acuerdo actualizado reemplaza al Acuerdo alcanzado entre el Gobierno de la República Islámica del Irán y el Comité Ejecutivo en la 90ª reunión del Comité Ejecutivo.

**APÉNDICE 2-A: OBJETIVOS Y FINANCIACIÓN**

Línea	Título	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
1.1	Calendario de reducción del Protocolo de Montreal para las sustancias del anexo C, grupo I (toneladas PAO)	342,4	342,4	342,4	342,4	247,33	247,33	247,33	247,33	247,33	n/c
1.2	Consumo total máximo permitido para las sustancias del anexo C, grupo I (toneladas PAO)	342,45	342,45	266,35	266,35	247,33	247,33	247,33	95,13	95,13	n/c
2.1	Financiación convenida para el organismo de ejecución principal (PNUD) (\$EUA)	1.298.170	0	1.593.980	0	1.307.980	0	<b>1.300.503</b>	<b>337.860</b>	0	<b>5.838.493</b>
2.2	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución principal (\$EUA)	90.872	0	111.579	0	91.559	0	<b>91.035</b>	<b>23.650</b>	0	<b>408.695</b>
2.3	Financiación convenida para el organismo de ejecución cooperante (ONUDI) (\$EUA)	473.567	0	584.000	0	524.000	0	0	521.638	0	2.103.205
2.4	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución cooperante (\$EUA)	33.150	0	40.880	0	36.680	0	0	36.515	0	147.224
2.5	Financiación convenida para el organismo de ejecución cooperante (PNUMA) (\$EUA)	200.000	0	190.000	0	170.000	0	0	140.000	0	700.000
2.6	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución	24.857	0	23.614	0	21.129	0	0	17.400	0	87.000

Línea	Título	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
	cooperante (\$EUA)										
2.7	Financiación convenida para el organismo de ejecución cooperante (Alemania)* (\$EUA)	645.500	0	<b>954.018</b>	0	<b>139.754</b>	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	<b>1.739.272</b>
2.8	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución cooperante (\$EUA)	73.420	0	<b>111.723</b>	0	<b>16.176</b>	0	<b>0</b>	<b>0</b>	0	<b>201.320</b>
2.9	Financiación convenida para el organismo de ejecución cooperante (Italia) (\$EUA)	403.203	0	504.004	0	0	0	0	0	0	907.207
2.10	Gastos de apoyo para el organismo de ejecución cooperante (\$EUA)	48.797	0	60.996	0	0	0	0	0	0	109.793
3.1	Financiación total convenida (\$EUA)	3.020.440	0	<b>3.826.002</b>	0	<b>2.141.734</b>	0	<b>1.300.503</b>	<b>999.498</b>	0	11.288.177
3.2	Total de gastos de apoyo (\$EUA)	271.096	0	<b>348.792</b>	0	<b>165.544</b>	0	<b>91.035</b>	<b>77.565</b>	0	<b>954.032</b>
3.3	Costo total convenido (\$EUA)	3.291.536	0	<b>4.174.794</b>	0	<b>2.307.278</b>	0	<b>1.391.538</b>	<b>1.077.063</b>	0	<b>12.242.209</b>
4.1.1	Eliminación total de HCFC-22 convenida por este Acuerdo (toneladas PAO)										71,27
4.1.2	Eliminación de HCFC-22 por lograr en la etapa previa (toneladas PAO)										38,6
4.1.3	Consumo admisible remanente de HCFC-22 (toneladas PAO)										53,73
4.2.1	Eliminación total de HCFC 141b convenida en este Acuerdo (toneladas PAO)										91,1
4.2.2	Eliminación de HCFC-141b por lograr en la etapa previa (toneladas PAO)										125,8
4.2.3	Consumo admisible remanente de HCFC 141b (toneladas PAO)										0,0

\* El Gobierno de Alemania dejó de ser el organismo cooperante de la etapa II del PGEH en la 92ª reunión. Se han transferido al PNUD los saldos no utilizados de los tramos segundo, tercero y cuarto, así como el total de la financiación aprobada en principio para el quinto tramo.



BRAZIL

DEMONSTRATION PROJECT FOR THE MANAGEMENT AND FINAL DISPOSAL OF ODS  
WASTE IN BRAZIL

FINAL PROGRESS REPORT

---

prepared by

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE

supported by

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM (UNDP)

APRIL 2023

## **Abbreviations**

ABNT - Brazilian Association of Technical Standards

CADRI - Certificate of Movement of Waste of Environmental Interest

CETESB - Environmental Company of São Paulo State

CFC - Chlorofluorocarbon

COVID-19 – Coronavirus Disease 2019

RC- Reclaim Center

CRN - Northeast Regeneration and Recycling Center

CTC - Carbon Tetrachloride

CPE - Collective Protection Equipment

PPE - Personal Protective Equipment

ExCom - Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol

MLF - Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol

GWP - Global Warming Potential

HCFC - Hydrochlorofluorocarbons

HFC – Hydrofluorocarbon

HPMP – HCFC Phase-out Management Plan

Ibama - Brazilian Institute of Environment and Renewable Resources

EOI- Expression of Interest

MMA - Ministry of the Environment

MoU - Memorandum of Understanding

ODP - Ozone Depletion Potential

NPP – National CFC Phase-out Management Plan

UNDP - United Nations Development Program

PU - Polyurethane Foams

RAC - Refrigeration and Air Conditioning

EPR - Extended Producer Responsibility

ODS – Ozone Depleting Substance

TEAP - Technical and Economic Assessment Panel

DRU - Decentralized Recycling Unit

NOU - National Ozone Unit

## CONTENTS

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	6
1.1	Historical background .....	6
1.2	Project context.....	7
<b>2</b>	<b>Project scope</b> .....	9
2.1	Project Components.....	9
<b>3</b>	<b>Project implementation</b> .....	10
3.1	ODS Waste Management System - results achieved.....	11
3.1.1	Increased ODS storage capacity .....	12
3.1.2	Improvements to the regeneration operation by RC .....	13
3.1.3	Availability of digital information for free access by the interested public .....	13
3.1.4	Conducting training for the waste management sector and training for environmental inspection bodies carried out .....	14
3.1.5	Strengthening / Consolidation of the Integrated ODS Waste Management System ...	14
3.2	Destruction of ODS - results achieved .....	16
3.2.1	Installation License for adjustments to the incinerator .....	17
3.2.2	Incinerator adjustments.....	17
3.2.3	Burn Test .....	19
3.2.4	CETESB Operating License for thermal destruction of ODS.....	26
3.2.5	Destruction of ODS identified by the project .....	29
3.3	Standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste - results achieved.....	30
3.4	Counterpart.....	31
3.5	Financial Execution .....	32
<b>4</b>	<b>Lessons learned</b> .....	33
4.1	Challenges .....	33
4.2	Lessons Learned .....	34
<b>5</b>	<b>Appendix I</b> .....	35
<b>6</b>	<b>Annexes</b> .....	35
6.1	Annex I - 20th Meeting of the Parties, Decision XX/7.....	35
6.2	Annex II - 22nd Meeting of the Parties, Decision XXII/10.....	35

6.3	Annex III - 29th Meeting of the Parties, Decision XXIX/4.....	35
6.4	Annex IV - Decision ExCom 58/19 .....	35
6.5	Annex V - Decision ExCom 57/19 .....	35
6.6	Annex VI - Approved Project.....	35
6.7	Annex VII - Expression of Interest 32016 of 2017 .....	35
6.8	Annex VIII - Expression of Interest 30431 of 2017 .....	35
6.9	Annex IX - 14th Meeting of the Parties, Decision XIV/6.....	35
6.10	Annex X - Technical Opinion No. 025/19/IPA.....	35
6.11	Annex XI - Results of the 2019 Burning Tests .....	35
6.12	Annex XII - Results of the 2021 Burning Tests.....	35
6.13	Annex XIII - Results of the 2022 Burning Tests.....	35
6.14	Annex X - Waste Destruction Certificate .....	35

## LIST OF TABLES

Table 1 – Feed rate by parameter .....	20
Table 2 – Results obtained for the licensing of CFC incineration and the respective emission limits (first step) .....	21
Table 3 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits (second stage). .....	22
Table 4 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits. 26	
Table 5 - Feed rate by parameter .....	28
Table 6 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits. 28	
Table 7– Data on the ODS identified within the scope of the project .....	30
Table 8 – Counterpart of the Reclaim Centers .....	31
Table 9 – Counterpart of the enterprise Essencis .....	31
Table 10 – Financial Execution of the Project.....	32

## LIST OF FIGURES

Figure 1 - Location of the Reclaim Centers and the Incinerator. ....	36
Figure 2 – Cylinders acquired and distributed to the RC within the scope of the project. ....	37
Figure 3 - Equipment and tools purchased and distributed to the RC within the scope of the project. ....	37
Figure 4 – Technical visit to the RC facilities prior to the preparation of the Laboratory Infrastructure Guide: a) CRN, b) Ecosuporte, c) Frigelar, d) Recigases. ....	37
Figure 5 – Record of training on tests of the AHRI 700 standard and good laboratory practices carried out within the scope of the Project .....	38
Figure 6 – Equipment, accessories and glassware acquired under the Project. ....	38
Figure 7 – Installation and training for the operation of gas chromatographs. ....	39
Figure 8 – Technical teams from MMA, Ibama, Essencis and UNDP visiting the incinerator facilities. ....	39
Figure 9 – Skid: Gas supply system with pressure, flow and feed weight controller. ....	40
Figure 10 – Cyclone: before and after installation. ....	40
Figure 11 – Bag filter: before and after installation. ....	41
Figure 12 – Hot gas generation system before and after installation. ....	41
Figure 13 – Transport of cylinders. ....	41

# 1 INTRODUCTION

This document presents the results of the Demonstration Project for the Management and Final Disposal of Ozone Depleting Substances (ODS) Waste in Brazil, which was approved by the Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol at its 72nd meeting in May 2014. Through this project, Brazil sought to strengthen, at the national level, an appropriate system for the management and environmentally sound final destination of ODS waste.

The implementation of this project was coordinated by the Ministry of the Environment (MMA), which operates in Brazil as the National Ozone Unit (NOU) and implemented by the United Nations Development Program (UNDP). This ODS destruction project is one of twelve projects in Article 5 countries funded by the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol (MLF).

The approach adopted for the structure and content of the report provide a summary description of the historical background and context of the Project, including the scope, general objectives, components, activities and results achieved. Specific activities for strengthening the management system, as well as demonstrating the country's domestic capacity for ODS destruction, are described.

## 1.1 Historical background

The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer is an international environmental treaty established in 1987 and ratified by 198 Parties. The Protocol aims to protect the ozone layer by eliminating the production and consumption of Ozone Depleting Substances (ODS).

Brazil has been developing measures to protect and recover the ozone layer for more than three decades since 1988. It adhered to the Vienna Convention and the Montreal Protocol by committing to completely eliminate the consumption of ODS through Decree No. 99,280 on June 6, 1990.

Since 1992, and with financial support from the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol (MLF), Brazil has carried out and continues to carry out various sectoral projects and activities, in groups or individually, for technological conversion in the Polyurethane Foam (PU), Refrigeration and Air Conditioning (RAC) sectors, Solvents, Agriculture and Chemical and Pharmaceutical Industry. Among the projects, the National CFC Phase-out Management Plan (NPP) and the Brazilian HCFC Phase-out Management Plan (Brazilian- HPMP) deserve to be highlighted.

These projects allowed for the elimination of consumption of Chlorofluorocarbons (CFC), Halon, Carbon Tetrachloride (CTC) and Methyl Bromide (except for quarantine and pre-shipment uses) and the partial elimination of consumption of Hydrochlorofluorocarbons (HCFC), whose actions and control measures for total elimination are in progress. In 2007, the country had achieved 95% elimination of CFC consumption, having reached the targets for total CFC elimination in 2010, according to the established timetable for developing countries.

Despite the elimination of the consumption of CFC, these substances remained present in old equipment in operation and constituted banks of substances to be properly managed. Within the

scope of the NPP, Brazil established the bases for the creation of a system for the management of CFC liabilities, with support for the emergence of five (5) Reclaim Centers (RC) and about one hundred and twenty (120) Decentralized Recycling Units (DRUs), which would allow collection, recycling and regeneration of refrigerant fluids in different parts of the country. To ensure the application of good practices regarding the proper disposal of these fluids, training was provided for around 25,000 technicians who worked in the domestic and commercial refrigeration sectors in all federative units in Brazil.

In 2012, Brazil began implementing actions aimed at eliminating HCFC, through the Brazilian HCFC Phase-out Management Plan (HPMP). To date, the country has eliminated 63% consumption of HCFC, having achieved complete elimination of HCFC-141b consumption in the foam sector by 2020.

## 1.2 Project context

Although Brazil, like other Parties to the Montreal Protocol, has carried out several successful initiatives to eliminate the consumption of ODS, such substances remain present as a refrigerant in RAC equipment or as a blowing agent polyurethane foam in previously produced. As a result, the Parties to the Montreal Protocol understood that part of these substances, at some point or at the end of their life cycle, could be released into the atmosphere. Thus, the remaining ODS banks, formed by substances with a high Ozone Depletion Potential (ODP), would constitute a “dangerous” environmental liability for the Ozone Layer and would jeopardize all the efforts that had been undertaken by the different Parties to the Montreal Protocol. Therefore, such a liability would require special care and should be properly managed and eliminated.

The existence of the problem, as well as the need to seek a solution, was formally recognized by the Parties to the Montreal Protocol at their 20th meeting, held in 2008. The importance of obtaining more detailed information regarding the destruction of ODS banks available at the end of its useful life is reflected in Decision XX/7 (**Annex I**). The States Parties requested the Executive Committee of the MLF (ExCom) to assess the possibility of providing technical and financial support to demonstrative projects for the management and disposal of ODS with high Global Warming Potential (GWP) in Article 5 countries. Approved projects aimed at collection (without MLF funding), transport, storage and destruction of ODS, with the results providing lessons learned, generation of experience on management and financing modalities, climate benefits. The Technical and Economic Assessment Panel (TEAP) was also requested to carry out ongoing reviews of ODS banks and to update guidance on environmentally sound management and disposal of ODS waste for adoption by Parties.

At the 22<sup>nd</sup> Meeting of the Parties in 2010, Decision XXII/10 (**Annex II**) further requested the updating of available destruction technologies and the development of criteria applicable to verifying the destruction of ODS at their end-of-life cycle (EOL ODS - End of Life ODS). Recently, Parties, in Decision XXIX/4 (**Annex III**), requested a further update of the list of approved destruction technologies and their assessment as to their applicability to the destruction of HFC, now included as controlled substances by the adoption of the Kigali Amendment.

As a result of these consultations, ExCom Decision 58/19 (**Annex IV**) approved a set of guidelines for the financing of demonstration projects aimed at the environmentally sound management and final disposal of ODS waste in A5 countries. In total, twelve demonstrative projects of environmentally sound management and final disposal of ODS waste were financed by the MLF, in different regions of the world, among which is the project implemented in Brazil.

The Brazilian project was approved at the 57<sup>th</sup> ExCom Meeting, through Decision 57/19 (**Annex V**) in 2014, with resources of US\$ 1,490,600.00 (one million, four hundred and ninety thousand, six hundred American dollars), considering the ODS waste stock mapped in 2014 and the improvement of destruction facilities by high temperature heat treatment, following international standards for this type of activity. The refrigerants considered in this project were CFC-12, CFC-11 and mixtures that contained traces of these substances.



## 2 PROJECT SCOPE

The proposed project aimed to demonstrate, through an environmentally appropriate, efficient and economically viable solution, the management and final disposal of ODS, through the establishment of a National ODS Waste Management System in Brazil.

The project also sought to establish opportunities to integrate ODS waste management and end-of-life destruction into broader national hazardous waste management and energy efficiency programs. To this end, these efforts would be complemented by activities initiated during the implementation of the NPP that promoted the creation of a structure for the collection of CFC from old equipment. The NPP established five reclaim centers and 120 decentralized recycling units, supported by the distribution of recovery machines to companies and technicians in the country.

The project also envisaged finding synergies with HCFC disposal activities, in particular, recovery operations for the maintenance of existing refrigeration equipment. Additionally, the proposed project found legal support in the National Solid Waste Policy, created by Law No. 12,305, of August 2, 2010. This law provides for the application of Extended Producer Responsibility (EPR), an approach that focuses on the treatment of end of life of consumer products and aims to increase the amount and degree of product recovery and minimize the environmental impact of waste materials.

### 2.1 Project Components

The project design established four components, namely:

- Component 1: Establish a comprehensive ODS Waste Management System, including capacity building in ODS waste handling, transport and characterization, as well as improving ODS waste storage capacity,
- Component 2: Carry out burn trials at two incineration facilities to qualify national capacities for disposal of ODS waste according to standards, analyzing its logistics and cost,
- Component 3: Technical assistance associated with the evaluation and standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste,
- Component 4: Project management associated with project implementation and supervision.

The project objectives, as well as the details of these components, estimated costs, indicative schedule, are presented in **Annex VI** of this document.

### 3 PROJECT IMPLEMENTATION

Carrying out this Demonstration Project constituted a relevant initiative for Brazil by confirming the feasibility of the experience initiated within the scope of the National CFC Phase-out Management Plan, of a management system, with emphasis on the operability of the final destination of ODS waste. Waste that constituted liabilities of relevant changes in the national policy of prohibition / restriction of the importation and use of ODS in the last decades, in agreement with the international commitments assumed by the Brazilian Government in the scope of the Montreal Protocol.

This Demonstration Project also made it possible to identify the challenges of ODS management in the country, as well as the challenges to promote the sustainability of the Management System with the companies that will operate in this market and the environmental agencies that will control and supervise these liabilities.

In the initial stage of the project (June 2015 to June 2017), activities were carried out with the objective of consolidating the ODS Management System in the country, through the strengthening of the Reclaim Centers, whether by increasing the capacity of storage, whether in improving conditions for regeneration and analysis of regenerated refrigerants; validate the inventory of liabilities of existing ODS; improve the quality of leak monitoring of stored ODS liabilities and define the heat treatment plant with the potential for adapting and subsequently destroying the identified ODS tons.

However, during the implementation it was identified that the period of validity was not adequate to carry out all the activities necessary for its implementation, especially due to the complexity of the adjustments in the incinerator and the defined schedule for the incineration of the identified ODS. Thus, in 2017, the Ministry of the Environment, together with the UNDP, submitted to the ExCom a request to extend the project's validity until December 2022, which was approved within the scope of the 79<sup>th</sup> ExCom Meeting. The request was based on a detailed work plan prepared by the MMA, CETESB, Essencis and UNDP, which demonstrated all the necessary steps to guarantee the adequacy of the incineration equipment, issuing of environmental licenses and carrying out burning tests, burning schedule of the tons identified after the validation of the national inventory and the issuance of the Certificates of Destruction of the ODS.

From March 2020 until the end of 2021, the Project faced a reduction in the pace of execution due to the COVID 19 pandemic. The pandemic negatively affected all the Project beneficiary companies at different times, many had their production stopped and employees were sick, while others operated with restrictions and reduced staff. Activities could only return to a faster pace after vaccination and its reinforcement, which allowed the contagion and mortality rates to decrease. Given this scenario, the project sought to adapt to the needs and deadlines of the beneficiaries, always making the planning of activities compatible with the real execution capacity of the partners and beneficiaries.

In April 2022, the Project was informed that the Essencis enterprise's incinerator had the plant undergoing maintenance to make adjustments to the operation and, subsequently, carry out a new burning test. This is because, in the previous test, the emission limits for dioxins and furans were exceeded. As a result of this incident, the operation was interrupted to better investigate the causes and make the necessary adjustments. By decision of the enterprise, the feeding limits of chlorinated substances were reduced in relation to the initial license (initially 8.87 kgCl/h, currently 2.14 kgCl/h), negatively impacting the incineration period of the ODS, however, offering greater safety for the

process and the surrounding population, since dioxins and furans are substances derived from the burning of chlorinated compounds (such as ODS) and are potentially carcinogenic when emitted in unlicensed quantities.

This new operating limit, together with all the pandemic issues and an extensive schedule for burning substances in stock (Project ODS plus waste from incinerator customers from sectors such as chemical, agribusiness, health service), made it unfeasible to incinerate the 32,404 kg of ODS waste identified within the scope of the Project by the end of 2022, as planned. Thus, by December 2022, it was possible to incinerate 24,744 kg of ODS waste, leaving 7,660 kg of ODS waste that could not be incinerated under the project. The Brazilian Government, together with UNDP, is evaluating alternatives to carry out the destruction of this remaining quantity.

It is worth highlighting the fundamental importance of the dialogue established within the scope of the Project with the Brazilian Institute for the Environment and Renewable Resources (Ibama) and the Environmental Company of São Paulo State (CETESB). An agreement was established for a partnership in the execution and alignment of environmental licensing actions between MMA and CETESB, the environmental licensing and inspection body of the State of São Paulo responsible for monitoring the activities of the enterprise Essencis.

The project showed a high degree of relevance for Brazilian environmental policy, for the fulfillment of Brazil's international commitments in relation to the Montreal Protocol and for the Sustainable Development Goals. This relevance was ensured by the strengthening of the ODS Waste Final Disposal Management System in the country, which should remain operational in the coming years, as well as by the destruction of a significant percentage of the ODS environmental liabilities identified in the national territory, with adequate technology, contributing transport safety conditions and environmentally sound thermal destruction.

### 3.1 ODS Waste Management System - results achieved

In order to define the companies that would be able to receive technical and financial support from the project to strengthen its Reclaim Center, Expression of Interest (EOI) 32016 of 2017 (**Annex VII**) was carried out in the country. EOI 32016/20017 defined criteria related to compliance with national legislation (environmental and commercial) and the demonstration of technical capacity, in addition to the eligibility criteria of the Montreal Protocol, which should be met by interested companies.

The EOI also clarified the contribution to be made available to the companies: a) increase in the storage capacity of refrigerant fluids; and b) adequacy of chemical analysis laboratories aiming at the correct identification and handling of ODS by the RC.

Its purpose was to assess the enterprises' ability to maintain the sustainability of the ODS regeneration and storage business, once the technical and financial contribution by the project has ended. Four enterprises were qualified, three of which had received support under the NPP:

- Northeast Regeneration and Recycling Center (CRN), located in the state of Pernambuco,
- Frigelar, an enterprise located in the state of São Paulo,
- Ecosuporte Soluções em Gestão Ambiental, located in the state of São Paulo,
- Recigases, located in the state of Rio de Janeiro.

**Figure 1, Appendix I** of this document, shows the geographic location of qualified RC.

Two RC previously supported by the NPP, Regentech and Gresocol, were not qualified by EOI 32016/2017 to receive financial support from the project. However, as the companies had stocks of waste dating back to the NPP, the Project opted to support the companies for the destruction of these stocks, which will be detailed later in this report.

In return for the technical and financial support that would be provided by the project, the RC signed a Memorandum of Understanding (MoU) with UNDP in which they assumed, among others, the following commitments:

- Indicate two professional interlocutors (main and alternate), one of whom must be the Technical Responsible for the laboratory to monitor all activities and all stages of the work,
- Provide adequate space and conditions for the operation of the laboratory, according to the guidelines contained in the Laboratory Infrastructure Guide prepared by a UNDP consultant within the scope of the project,
- After the complete installation of the laboratory equipment and due training, submit a quarterly report with the purity analyzes carried out in the period,
- Provide all PPE (individual protective equipment), CPE (collective protective equipment), other work safety items and documents related to the operation of the laboratory, in compliance with the legislation and standards relevant to the activity,
- Present the Risk and Safety Certificate signed by the enterprise 's legal representative,
- Present an updated inventory of containers stored in the RC: type of cylinders, tanks and drums; quantities and capacities of different containers where ODS waste is stored,
- Submit a descriptive and photographic technical report quarterly containing information on the current conditions of temporary storage of ODS waste (perform visual inspection and with a leak detector and report any observed leakage or loss, indicating the enterprise's measures),
- Transfer ODS waste to standardized 1,000-pound cylinders provided by the project, for final disposal in the incinerator,
- Apply for a Certificate of Handling Waste of Environmental Interest (CADRI) or CETESB Technical Opinion, to carry out the final disposal of ODS waste inventoried by the project and pay the document fee.

The main activities carried out with the objective of consolidating the ODS Waste Management System in the country are detailed below:

### 3.1.1 Increased ODS storage capacity

To increase the storage capacity of ODS, 1,000-pound and 100-pound cylinders were purchased, which were distributed as follows: Six 1,000-pound cylinders and 20 100-pound cylinders delivered to the four RC qualified by the Public Consultation, Frigelar (Osasco/SP), CRN (Recife/PE), Ecosuporte (Americana/SP) and Recigases (Rio de Janeiro/RJ), and nine 1,000-pound cylinders for Revert Soluções Ambientais Ltda., in Careaçú/MG, the enterprise that performs the reverse logistics of domestic refrigeration equipment in Brazil. **Figure 2, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the cylinders purchased and distributed to the RC within the scope of the project.

### 3.1.2 Improvements to the regeneration operation by RC

Refrigerant identifiers, collectors, leak detectors were purchased, in addition to other equipment and tools that were passed on to three RC qualified by Public Consultation, CRN (Recife/PE), Ecosuporte (Americana/SP) and Recigases (Rio de Janeiro /RJ). **Figure 3, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the equipment and tools acquired and distributed to the RC within the scope of the project.

### 3.1.3 Availability of digital information for free access by the interested public

The general content produced is available on two websites: <http://protocolodemontreal.org.br> and <http://www.mma.gov.br>. The main materials developed within the scope of the project are listed below:

- 2016: Production and dissemination of the Folder “Management and Final Disposal of ODS”. The Folder brings information about the project, the importance of carrying out the correct disposal of ODS waste, among other information on the subject for the general public. (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2017: Elaboration of the Laboratory Infrastructure Guide individualized by RC (Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN). After the initial visit by a consultant hired under the project to assess the conditions of the laboratory facilities of the RC qualified by EOI 32016/2017, Individualized Guides were prepared by RC with guidance on the structural laboratory conditions suitable for the installation and operation of analytical equipment in the sense of guaranteeing the service life. **Figure 4, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the technical visits to the RC' facilities prior to the elaboration of the Laboratory Infrastructure Guide.

- 2019: Elaboration of the Technical Training Workbook: Laboratory Operation for Execution of Chemical Tests according to the AHRI 700 standard in refrigerant gases. The booklet provides information on regulatory matters, chemical product labeling, laboratory waste management, tests on refrigerant gases according to AHRI 700 and principles in chromatography. The material was used to carry out individualized courses by RC (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2020: Production of the video on the safe destruction of substances that harm the ozone layer. The video features statements by CETESB and Essencis representatives on the environmental licensing process for the heat treatment plant (Available at: [\(188\) Safe destruction of substances that harm the ozone layer - YouTube](#)).

- 2022: Elaboration of the Guidance Guide: Management and Environmentally Appropriate Final Disposal of ODS – the informative guide seeks to clarify the procedures for the adequate environmental management that should be applied to the liability of ODS and other fluorinated substances, such as HFCs. The material was produced with the support of the working group formed by members of the UNDP, MMA, Ibama and CETESB (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2022: Production of a draw my life video on environmentally sound management of ODS. The video was produced based on information from the Guidance Guide “Management and

Environmentally Appropriate Final Disposal of ODS Waste” (Available at: <https://www.protocolodemontreal.org.br/site/todas-as-noticias>).

- 2022: Production of the video and teaser about the Demonstration Project for the Management and Final Disposal of ODS Waste. The institutional video presents the main results of the Demonstrative Project and has the participation of beneficiaries and those involved (Available at: <https://www.protocolodemontreal.org.br/site/todas-as-noticias>).

### 3.1.4 Conducting training for the waste management sector and training for environmental inspection bodies carried out

Throughout the implementation of the project, training was carried out for RC qualified by EOI 32016/2017, as well as for the general public.

- 2017: Availability of the Laboratory Infrastructure Guide individualized by RC (Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN). Once the Individualized Guides were made available, the RC received technical assistance from a consultant hired under the project to monitor the necessary infrastructure works and subsequent validation of compliance with the adjustments specified in each guide.

- 2019: Availability of the Technical Training Workbook: Laboratory Operation for Execution of Chemical Tests according to the AHRI 700 standard in refrigerant gases. The booklet provides information on regulatory affairs, chemical product labeling, laboratory waste management, testing on refrigerant gases according to AHRI 700, and principles in chromatography. (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2019: Individual training was carried out on tests of the AHRI 700 standard and good laboratory practices for the four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN. **Figure 5, Appendix I** of this document, presents a photographic record of training on AHRI 700 tests and good laboratory practices carried out within the scope of the project.

- 2022: Workshop 'Management and Environmentally Appropriate Final Disposal of ODS'.

Date: 11/17 and 18/2022.

Target Audience: Environmental agencies, RC, DRUs, Waste Managers, Final destination companies and those interested in the topic.

Objective of the event: to present to the target audience the context in which the “Demonstrative Project for the Management and Final Disposal of ODS Waste” was implemented, clarify the procedures for the proper environmental management of ODS liabilities and the control and inspection instruments of ODS. The event was held virtually and the recordings of the two days of the event, as well as the presentations made, can be accessed at: [http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/todas\\_as\\_noticias](http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/todas_as_noticias).

### 3.1.5 Strengthening / Consolidation of the Integrated ODS Waste Management System

- 2017 to 2019: The project made the quarterly payment, through an approved report demonstrating the provision of temporary storage environmental services for three RC (Ecosuporte, CRN and Recigases) until the beginning of the incineration process of the ODS.

- 2017: Availability of the Laboratory Infrastructure Guide individualized by RC (Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN). Once the Individualized Guides were made available, the RC received technical assistance from a consultant hired under the project to monitor the necessary infrastructure works and subsequent validation of compliance with the adjustments specified in each guide.

- 2017 to 2019: Equipment, materials, accessories, reagents and laboratory glassware were purchased to adapt and improve the conditions for analyzing the purity of regenerated fluids, in accordance with AHRI 700 and ABNT 16667 for the four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN. **Figure 6, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the equipment, accessories and glassware acquired under the project.

- 2019: Individualized training on AHRI 700 tests and good laboratory practices was carried out for the four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN.

- 2019: Availability of the Technical Training Handout: Laboratory Operation for Execution of Chemical Tests according to AHRI 700 in refrigerant gases. The booklet provides information on regulatory matters, chemical product labeling, laboratory waste management, tests on refrigerant gases according to AHRI 700 and principles in chromatography. The material was used to carry out individualized courses by RC. (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2019 to 2021: Installations and training for the operation of Gas Chromatographs with the supplier Nova Analítica in four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN. **Figure 7, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the installation and training for the operation of the chromatographs within the scope of the project.

One of the challenges faced by the project refers to the processes for purchasing inputs and equipment for the RC' laboratories, which were complex and lengthy due to the costs involved and the specific nature of the bidding process (highly rigorous with regard to the qualifications of the items listed in the bidding).

## 3.2 Destruction of ODS - results achieved

In order to define the enterprises that would be able to receive the project's technical and financial support for adapting thermal treatment facilities (incineration, plasma, or other technologies) for the destruction of ODS, an Expression of Interest (EOI) 30431 of 2017 (**Annex VIII**) was carried out in the country. EOI 30431/2017 defined criteria related to compliance with national legislation (environmental and commercial) and demonstration of technical capacity, in addition to the eligibility criteria of the Montreal Protocol, which should be met by interested enterprises.

The EOI also clarified the contribution to be made available to the enterprises: the adaptation of a line for feeding gaseous substances into the oven, with all the necessary equipment and materials, as well as the burn test of the substances and all the costs involved in this operation of burning, in accordance with procedures and norms established by the Montreal Protocol. The substances that need to be incinerated basically include Chlorofluorocarbons (CFCs), Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs), and other substances that destroy the ozone layer and/or alternatives with high global warming potential (Hydrofluorocarbons - HFCs, for example).

Its objective was to assess the enterprises' ability to maintain the sustainability of the ODS destruction business, once the technical and financial contribution of the project ended. The enterprise Essencis Soluções Ambientais S/A was qualified. **Figure 1, Appendix I** of this document shows the geographic location of the qualified thermal destruction plant.

In return for the technical and financial support that would be provided by the project, the thermal destruction enterprise signed a Memorandum of Understanding (MoU) with UNDP in which it assumed, among others, the following commitments:

- Indicate two professional interlocutors (main and alternate), one of whom must be the person in charge of the incineration unit to monitor all activities and stages of the incineration work of the ODS liabilities.
- Allow access to the UNDP and MMA team to monitor the incineration activities of ODS liabilities, providing the data available for the proper conduct of the work.
- Provide and present the Environmental Licenses for the destruction of ODS that must be forwarded to UNDP.
- Request Technical Advice from enterprises outside the state of São Paulo: Recigases (RJ), CRN (PE), and Regentech (RS).
- Incinerate the environmental liabilities foreseen in the project stored in the CRs - up to 75 tons, according to the planning previously presented.
- Submit the ODS Waste Destruction Certificate quarterly, until the completion of the burning of the CRs' environmental liabilities.

Therefore, the technology selected for the destruction of ODS in the demonstration project in Brazil was incineration. This is one of the destruction and disposal technologies approved by the Parties to the Montreal Protocol (Decision XIV/6: Approved destruction procedures, **Annex IX**).

Essencis has a rotary kiln waste incinerator with post-combustion, with a capacity of 800 kg/hour (in total, for solid and liquid waste). The enterprise works in a continuous process, with three shifts of operation.

The main hazardous waste incinerated by Essencis comes from the chemical, pharmaceutical, petrochemical, agrochemical, and universities, among other activities. It is noteworthy that, of the



waste received by the enterprise, a relevant part has chlorine in its chemical structure. Operational data from the Essencis incinerator Operating License at the time of qualification by Expression of Interest:

- Rotary kiln temperature: 916 °C,
- Post combustion chamber temperature: 1,200 °C (for 3 seconds),
- Chlorine feeding limit: 25.0 kg/hour, and
- Fluoride feeding limit: 2.0 kg/hour.

The incinerator has a very efficient and well-controlled system for treating atmospheric emissions, with frequent burn tests carried out, in accordance with the requirements of its Operating License. The enterprise, which has experience in the incineration of solid waste and chlorinated and fluorinated liquids, at the time, had no experience with gaseous waste.

After the completion of Expression of Interest 34041/2017, the project's technical team, made up of representatives from MMA, Ibama and UNDP, carried out a technical visit to the Essencis plant. **Figure 8, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the technical visit carried out at Essencis facilities by the technical teams of MMA, Ibama and UNDP.

The main activities carried out to destroy the ODS identified within the scope of the project are detailed below:

### 3.2.1 Installation License for adjustments to the incinerator

For the Issuance of the Installation License by CETESB so that the enterprise Essencis could install the necessary equipment so that the burn test could be carried out later, initially, the Incinerator Adaptation Plan for burning ODS was drawn up. Once approved by CETESB, Essencis began the process of adapting the incinerator plant.

### 3.2.2 Incinerator adjustments

Operational adjustments for burning ODS in the incineration process and operational tests included:

- a) Installation of gas supply system,
- b) Installation of a cyclone with greater efficiency in the abatement of particulate matter,
- c) Modification of the position of the bag filter and exchange of bags for others made of more resistant material, and
- d) Installation of a hot gas generation system to reheat the gases after the washing and neutralization system.

#### *a) Installation of the gas supply system*

The installation of the gas supply system (Skid), independent of the supply of solids and liquids, with pressure, flow and weight control, aimed to carry out the controlled burning of CFC gases R11 and R12 in a safe manner and in compliance with the burn limits authorized in the License after carrying out the burn

test. The incineration system was prepared to receive CFC consisting of CCl<sub>3</sub>F and CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, pure or mixed with each other or with other substances, under the following conditions:

- Pressurized vessels with a capacity of up to 1000 pounds containing pure or mixed CFC whose vapor pressures at 30° C are greater than 1.0 bar absolute, and
- Drums with a capacity of up to 200 liters containing CFC or mixtures whose vapor pressure is less than 1.0 bar absolute.

The Skid was developed anticipating that no type of civil adaptation is necessary, in a metallic structure module that includes the scale, control panel, pump and piping. In operation, the cylinder will remain on the scale for control. **Figure 9, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the gas supply system (Skid) with pressure controller, flow rate and supply weight.

*b) Installation of a cyclone with greater efficiency in the abatement of particulate matter*

The cyclone removes the heaviest particulate matter (ash) and larger particles present in the incineration gases that are decelerated after colliding with the equipment walls, due to its geometry, reducing the particulate material load that will be removed by the bag filter. The installed cyclone was designed for high efficiency (97.5% for particles larger than 20 microns) and low head loss (70 mmCA – operating flow / 102 mmCA – design flow), in order to ensure the maximum abatement of dry powders at a minimum cost. **Figure 10, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the cyclone before and after installation.

*c) Modification of the position of the bag filter and exchange of bags for others made of more resistant material*

This equipment has the function of eliminating the particulate material present in the combustion gases. The sleeves are made of special material, which withstands temperatures of up to 250 °C. The filter operates continuously, having an automatic unloading system, which identifies the saturation of the filter, cleans it and collects the ashes generated, accommodating them in a big bag. The ash removed from the gaseous stream is collected in bags and sent to a class 1 landfill. Chemically, the ash has similar characteristics to the slag generated by the furnace.

The purpose of changing the position of the bag filter in the system was to increase its lifetime and efficiency in the temperature controls of the equipment. Previously, the equipment was located in the process after the cyclones. In this arrangement, the bag filter received the gas stream which was still very acidic due to chlorine, fluorine and sulfur. In the new arrangement, the gases that pass through the equipment will already be washed and neutralized, thus minimizing the corrosive process of the equipment.

The project also considered the thermal insulation of the filter, minimizing condensation in the “dead” spots in case of cooling or power outage. Regarding temperature, the gain was in the conservation and integrity of the bags, as a controlled system for heating the gases was installed before the filter. Changing the location of the equipment allowed working in a range of 90 °C to 130 °C, reducing the probability of damage to the bag. The filter did not change the number of bags, head loss, coal and lime feed system. The only alteration made was in terms of the type of sleeve, as with the change in location, the characteristics of the gas were altered, thus making the previous sleeve inefficient at the new installation point (post washing). **Figure 11, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the bag filter before and after installation.

- d) Installation of a hot gas generation system to reheat the gases after the washing and neutralization system

The hot gas generation system coupled to the process before the bag filter reheats the gases after the washing and neutralization system (venture and washing tower) at a temperature of 120 °C, above the dew point to avoid gas condensation in the bag filter.

To ensure that the process gas has the proper temperature, the system provides a maximum temperature of 700 °C and an operating/design flow rate of 750 kg/h (970 Nm<sup>3</sup>/h.). The hot gas generation system was coupled to the process line, before the bag filter. Right after the output of the generator there is an automatic damper, butterfly type, controlled by a system in the way that the pressure in the generator is maintained in depression. The thermal work capacity provided for the generator is 200,000 to 300,000 kcal/h for burning diesel oil / residual liquid fuel.

The generator's internal firing chamber is lined with refractory concrete and insulating ceramic fiber plates, and its passage chamber is also made of carbon steel, internally insulated with ceramic fiber blocks/blanket. The admission of the necessary ambient air to be reheated in the generator is carried out radially in the intake/mixing chamber, through four inlets provided with a manual butterfly valve, and the pressure/depression and flow adjustments must be made through this valve. **Figure 12, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the hot gas generation system before and after installation.

### 3.2.3 Burn Test

Once the adaptations made to the incinerator were approved, it moved on to the burn test stage. This step included the following logistics: a) preparation and approval of the Burn Test Plan; b) issuance of a Precarious License from CETESB to carry out the burn test; c) issue of environmental authorization for transport and incineration; d) carrying out the sample transport, and e) carrying out the burn test.

The Burn test Plan was prepared by Essencis and submitted for approval by CETESB, the environmental agency responsible for licensing the plant. This Plan contains information on the process conditions for carrying out the burn test and efficiency test, as well as the emission parameter monitored during the test.

After approving the plan, CETESB issued the Precarious License to carry out the burn test, moving on to the stage of issuing the environmental license for the transport and incineration of waste.

In Brazil, the transport of ODS waste from the place of use or temporary storage to the place of final destination must always be carried out with an environmental authorization for transport and final disposal of waste, which must be requested from the environmental agency the first time the transfer has been carried out and renewed when it is 120 days from its expiration date. To carry out the burn test at Essencis, part of the ODS waste stored at the Ecosuporte enterprise was used, due to the proximity of the Essencis incinerator. Therefore, it was necessary to issue the Certificate of Handling of Waste of Environmental Interest for transport and incineration, issued by CETESB. The transport was carried out in a closed truck, with safety ties and locks for good fixation of the cylinders, safety plates referring to the type of load, documentation, and mandatory PPE, as well as all licenses and documents referring to the transport of the type of load and of the places/municipalities where it would travel between origin and destination and on return.

The Burn Test was carried out with the assistance of the CETESB team. CFC-11 was used as the "Main Hazardous Organic Compound" (PCOP) for this burn test. The Destruction and Removal Efficiency (DRE) was verified through the mass balance of the CFC-11, considering the difference between the mass fed into the rotary kiln and the mass emitted into the chimney. The removal and destruction efficiency were calculated

according to the ABNT NBR 11,175 standard. The limits to be observed are established by CONAMA Resolution 316 and ABNT NBR 11,175.

Essencis carried out the Burn Test on its industrial waste incinerator in two stages:

- the first stage, to test the efficiency of destruction of ODS, using for this purpose pure CFC-11 (Trichlorofluoromethane), collected and stored in gaseous form in metallic cylinders, also using the feed of CFC-11 for the analysis of chlorine/ hydrochloric acid, total fluorides and dioxins and furans in off-gas, ash and slag; and
- the second stage, for granting the plant's Operating License (LO). The test was carried out as proposed in the Burn Test Plan presented by the enterprise and approved by CETESB (Technical Advice No. 025/19/IPA - **Annex X** of this document)

The residues used during the Burn test were composed of material of known origin and with substances in predetermined quantities in the previously presented Burn test Plan, in order to subsidize the establishment of feeding rates that can be carried out during normal operation from the incinerator.

The Interlock Test, to automatically interrupt the feeding of waste, was carried out on September 23, 2019, under the conditions established in the Burn test Plan and within the parameters mentioned in CONAMA Resolution 316/02, satisfactorily meeting all the items. It is worth remembering that the minimum interlocking temperatures for the primary and secondary chambers were 900 °C and 1160 °C, respectively. In order to verify the performance of the continuous monitor, standard gas for carbon monoxide (CO) between 100 and 500 ppm was used for a period of 10 minutes.

The residues used to feed the incinerator during the Burn test were characterized and the results obtained can be found in **Annex XI** of this document. Table 1 presents a summary of the feed rates, by parameter, performed during the Burn Test.

*Table 1 – Feed rate by parameter*

Parameter	Feed Rate
Ashes	199.28 kg/h
Sand	612 kg/h
Chlorine	14.8 kg/h
Nitrogen	7.24 kg/h
Sulfur	11.65 kg/h
Fluorine	1.22 kg/h
Cadmium	99 g/h
Cobalt	104.7 g/h
Arsenic	105.1 g/h
Nickel	118.1 g/h
Selenium	106.6 g/h
Lead	557.5 g/h
Chrome	1043.7 g/h
Cyanide	106.7 g/h
Copper	191 g/h
Manganese	462.5 g/h
Tin	582.9 g/h
Antimony	104.1 g/h
Vanadium	98.2 g/h
CFC	8.87 kg/h

Regarding ashes and slag generated in the incineration system, the provisions of article 43, paragraph 1 of CONAMA Resolution No. 316 of 10/29/2002, considers these residues as Class I – Hazardous and must be complied with. Therefore, they must be sent to treatment/final disposal systems for Class I waste.

As for the elements mercury, thallium, tellurium, palladium, platinum, and rhodium, they were not fed during the tests and the limits suggested by ABNT NBR 11.175/1990 were adopted.

The gaseous effluent collections were carried out in the chimney of the incinerator exhaust system, after the set of equipment for controlling atmospheric pollutants, being performed with the test methods accepted by CETESB according to the target pollutants and carried out by Prameq Indústria e Comércio Ltda. technical team. The calculation sheets presented were checked and are in accordance with the methodologies accepted by CETESB.

The results of this Burn Test are presented in **Annex XI** of this document.. Tables 2 and 3 show the results of the collection of atmospheric pollutant emissions obtained in this Burn test, as well as the emission limits established in Operation License No. 33007244.

*Table 2 – Results obtained for the licensing of CFC incineration and the respective emission limits (first step)*

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits
Particulate Matter (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/24/19	63.3	96.8	165.2	50.0
	09/24/19 and 09/25/19	90.8	63.3	91.2	
	12/09/19	12.8	5.6	5.5	
Sulfur Oxides (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/24/19	2.7	2.7	2.8	250
	12/09/19	3.3	3.2	3.3	
Nitrogen Oxides (mg/Nm <sup>3</sup> )	03/27/17	352.5	418.4	425.1	400
	12/09/19	225.5	203.3	157.3	
Hydrochloric Acid (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/24/19 and 09/25/19	0.08	0.07	0.11	80
Hydrochloric Acid (kg/h)		0.0004	0.0004	0.0004	1.8
Dioxins and Furans (ng/Nm <sup>3</sup> )	09/25/19 and 09/26/19	0.008	0.008	0.010	0.14
Hydrofluoric Acid (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/27/19	10.26	0.16	0.18	5.0
Destruction and Removal Efficiency - DRE (%)	09/30/19	99.9999	99.9999	99.9999	99.99

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

Table 3 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits (second stage).

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits	
Particulate Matter (mg/Nm <sup>3</sup> )	01/30/19 and 10/01/19	40.3	18.9	18.3	50.0	
	10/02/19	7.1	12.8	8.9		
Hydrochloric acid (mg/Nm <sup>3</sup> )	01/30/19 and 10/01/19	0.53	0.23	0.38	80	
Hydrochloric acid (kg/h)		0.003	0.001	0.002	1.8	
Inorganic Substances (mg/Nm <sup>3</sup> )	Class I <sup>(a)</sup>	10/02/19	0.10	0.15	0.13	0,28
	Class II <sup>(b)</sup>		0.30	0.37	0.24	1,4
	Class III <sup>(c)</sup>		0.76	1.67	0.81	7,0
Dioxins and Furans (ng/Nm <sup>3</sup> )	10/03/19 and 10/04/19	0.01	0.01	0.01	0.14	

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

- (a) Only Cd emissions were considered, as the elements mercury (Hg) and thallium (Tl) were disregarded from the sum because they were not fed into the incinerator.
- (b) Sum of Ni, As, Co, and Se emissions, the element Tellurium (Te) being disregarded in the analysis because it was not fed into the incinerator.
- (c) Sum of total Pb, Sb, Cu, Cr, Mn, V, Sn, Fluorides, and Cyanides emissions, with the elements platinum (Pt), palladium (Pd) and rhodium (Rh) disregarded in the analysis because they were not fed into the incinerator.

According to the tables containing the summaries of the results, it is observed that, in the first stage of the Burn test, the MP and NOx parameters were above the established limits. This occurred because the bag filter had problems in its operation during that first week. These problems were resolved for the second week of the test and, due to this intervention, improvements in the control of pollutants were demonstrated, proven by the satisfactory results of the samplings. So that there were no doubts as to the efficiency of the filter, new collections of PM, SOx and NOx were carried out after the Burn Test period, and the control of these parameters was once again satisfactory.

For the purpose of evaluating the source's Dioxin and Furan (D&F) emissions, considering the worst-case situation, among the congeners considered in the results obtained in which they present values below the quantification limit of the laboratory analysis, these limits were considered as they are adopted the most critical situation for the assessment of emissions.

The values obtained from the continuous monitors installed in the chimney and verified during the collection periods of the gaseous effluents are shown in the tables of operational conditions presented in **Annex XI** of this document, being verified for the parameters MP, SOx, and NOx, the discrepancy between the values observed in the monitors and the results obtained in the sampling. Therefore, Essencis carried out the proper calibration of continuous monitors, emphasizing that Board Resolution No. 326/14/I of 11/05/2014 established calibration criteria for continuous monitors to verify compliance with emission limits.

It should be noted that mercury emissions in the gaseous effluent from the incinerator were not determined, as well as emissions of thallium, tellurium, platinum, palladium and rhodium, as they were not fed during the tests.

Samplings were carried out by Prameq Indústria e Comércio Ltda., which has accreditation certificate CRL nº 0507 from the National Institute of Metrology, Quality and Technology (INMETRO). The laboratory analyses, in addition to being carried out by Prameq itself, were also carried out by other laboratories that are also accredited by the same institute.

For the collection and analysis of gaseous effluents, the laboratories used the following methodologies:

- L9.210 - Analysis of Combustion Gases Using the Orsat Apparatus - Test Method (October/1990) – CETESB.
- L9.221 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Sampling Points - Procedure (July/1990) – CETESB.
- L9.222 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of the Velocity and Flow of Gases - Test Method (May/1992) – CETESB.
- L9.223 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Dry Molecular Mass and Excess Air in the Gas Flow - Test Method (June/1992) – CETESB.
- L9.224 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Effluent Humidity - Test Method (June/1993) – CETESB.
- L9.225 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Particulate Matter - Test Method (March/1995) – CETESB.
- L9.213 - Ducts and chimneys of stationary sources fluoride determination by the specific ion electrode method - Test Method (September/1995) – CETESB.
- L9.228 - Ducts and chimneys from stationary sources - determination of sulfur dioxide and sulfuric acid and sulfur trioxide mists: test method (June/1992) – CETESB.
- L9.229 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Nitrogen Oxides - Test Method (October/92) – CETESB.
- L9.232 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Semi-Volatile Organic Compounds - Test Method (August/90) – CETESB.
- E16.030 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Calibration of Equipment Used in Sampling Effluents - Test Method (July/2009) – CETESB.
- Method 23 - Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources – USEPA.
- Method 26 A - Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emission from Stationary Sources – USEPA.
- Method 29 - Determination of Metals Emission from Stationary Sources – USEPA.
- Method 29 OTM - Sampling and Analysis for Hydrogen Cyanide Emissions from Stationary Sources – USEPA.
- Method 40 – Sampling of principal organic hazardous constituents from combustion sources using TEDLAR® bags.

The results obtained in the Burn Test in question showed that the gaseous emissions of the Essencis hazardous waste incinerator meet the emission limits established in the Operating License No. 33007244 of 01/14/2019, with the observed waste feeding rate.

Therefore, the following items were included as a technical requirement of the enterprise license, in addition to other existing ones:

*1. It is prohibited to feed waste, materials, or substances, as well as their mixtures, into the incinerator, whose feed mass is greater than:*

*Chlorine: 14.8 kg Cl/h; Sulfur: 11.7 kg S/h; Nitrogen: 7.24 kg N/h; Fluorine: 1.22 kg F-/h; Ash: 199.3 kg ash/h; Sand/Soil for decontamination: 612 kg/h.*

*2. It is prohibited to feed waste, with substances, as well as their mixtures, whose feed mass is greater than:*

*Cadmium: 99 g/h; Cobalt: 104.7 g/h; Arsenic: 105.1 g/h; Nickel: 118.1 g/h; Selenium: 106.6 g/h; Lead: 557.5 g/h; Chromium: 1043.7 g/h; Cyanide: 106.7 g/h; Copper: 191 g/h; Manganese: 462.5 g/h; Tin: 582.9 g/h; Antimony: 104.1 g/h; Vanadium: 98.2 g/hr.*

*Note: Based on the ABNT NBR 11.175/1990 Standard, items 4.1.4.2.1 to 4.1.4.2.3, in the case of metals that were not fed during the Burn Test, a feed rate of up to:*

*Mercury (Hg): 0.33 g/h; Thallium (Tl): 0.33 g/h; Tellurium (Te): 1.0 g/h; Palladium (Pd): 2.0 g/h; Platinum (Pt): 2.0 g/h; Rhodium (Rh): 2.0 g/h.*

*3. The incinerator will be able to incinerate CFC 11 (Trichlorofluoromethane - CCl<sub>3</sub>F), CFC 12 (Dichlorodifluoromethane - CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>), and other ODS residues containing Chlorine and Fluorine, as well as mixtures of ODS, packed mainly in pressurized cylinders with a feed rate not exceeding 8.87 kg/h, not exceeding the chlorine feed mass load of 14.8 kg Cl/h and Fluorine: 1.22 kg F-/h*

*4. The incinerator is licensed to operate with diesel oil as fuel, and changes in this fuel imply carrying out a new Burn Test.*

*5. Carry out Burn Test every two years.*

*6. Carry out a sampling of gaseous emissions every six months for particulate matter, NO<sub>x</sub>, and SO<sub>x</sub> parameters, under normal incinerator conditions, with CETESB having to be communicated in advance.*

*7. The temperature in the rotary kiln should not be less than 900 °C.*

*8. The temperature in the post-combustion chamber cannot be less than 1160 °C.*

*9. Provide a monitoring system to verify the rotation of the kiln in order to control the residence time of solid waste, which must be included in the data system of the incineration plant operation software.*

*10. Activated carbon consumption must be greater than or equal to 6.4 kg/h*

*11. The incinerator shall continuously monitor and record at least the following operational parameters of the process and continuous monitors:*

*I - Waste feeding rate in each chamber,*

*II - Temperature of the combustion chamber and post-combustion chamber,*

*III - Oxygen concentration in the gaseous effluent at the representative point,*



IV – Outflow of the gaseous effluent in the chimney,

V - Pressure in the chambers,

VI - Furnace rotation; and

VII – The concentrations of CO, NO<sub>x</sub>, Sox, and Temperature in the gaseous effluent.

12. Emissions of air pollutants must meet the maximum limits determined below, all expressed on a dry basis at 7% oxygen:

I - total particulate matter (PM): **50 mg/Nm<sup>3</sup>** (fifty milligrams per normal cubic meter);

II - inorganic substances in particulate form, grouped together as:

- Class 1: **0.28 mg/Nm<sup>3</sup>** (twenty-eight hundredths of a milligram per normal cubic meter): sum of cadmium emissions and its compounds, measured as cadmium (Cd); mercury and its compounds, measured as mercury (Hg); thallium and its compounds, measured as thallium (Tl),
- Class 2: **1.4 mg/Nm<sup>3</sup>** (one milligram and four tenths per normal cubic meter): sum of emissions of arsenic and its compounds, measured as arsenic (As); cobalt and its compounds measured as nickel cobalt and its compounds measured as nickel (Ni); tellurium and its compounds, measured as tellurium (Te); selenium and its compounds, measured as selenium (Se),
- Class 3: **7.0 mg/Nm<sup>3</sup>** (seven milligrams per normal cubic meter): sum of emissions of antimony and its compounds, measured as antimony (Sb); lead and its compounds, measured as lead (Pb); chromium and its compounds, measured as chromium (Cr); easily soluble cyanides, measured as Cyanides (CN); copper and its compounds, measured as copper (Cu); tin and its compounds measured as tin (Sn); easily soluble fluorides, measured as fluorine (F); manganese and its compounds, measured as manganese (Mn); platinum and its compounds, measured as platinum (Pt); palladium and its compounds, measured as palladium (Pd); rhodium and its compounds measured as rhodium (Rh); vanadium and its compounds, measured as vanadium (V).

III. Gases:

- Sulfur oxides (SO<sub>x</sub>): **250.0 mg/Nm<sup>3</sup>** (two hundred and fifty milligrams per normal cubic meter), measured as sulfur dioxide,
- Nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>): **400.0 mg/Nm<sup>3</sup>** (four hundred milligrams per normal cubic meter), measured as nitrogen dioxide,
- Carbon monoxide (CO): **100.0 ppm** (one hundred parts per million),
- Hydrochloric acid (HCl): **70.0 mg/Nm<sup>3</sup>** (seventy milligrams per normal cubic meter), up to 1.8 kg/h, measured as hydrogen chloride,
- Hydrofluoric acid (HF) **5.0 mg/Nm<sup>3</sup>** (five milligrams per normal cubic meter), measured as hydrogen fluoride; and
- Dioxins and Furans (D&F) dibenzo-p-dioxins and dibenzo-p-furans, expressed in TEQ (total toxicity equivalent) of 2,3,7,8 TCDD (Tetrachlorodibenzo-p-dioxin): **0.14 ng/Nm<sup>3</sup>**. The toxicity equivalence factors (FTEQ) considered are those contained in Annex I of CONAMA Resolution No. 316 of 10/29/2002.

13. The ash and slag from the heat treatment process are classified as Class I – Hazardous waste and must be sent to treatment/final disposal systems for Class I – Hazardous waste.

14. Adapt to the calibration criteria for continuous monitors established in Board Resolution No. 326/14/I of 11/05/2014, which deals with criteria for using continuous monitoring data to verify compliance with emission limits.

### 3.2.4 CETESB Operating License for thermal destruction of ODS

After approval of the burn test, the Operating License was issued with the conditions for the destruction of ODS, with the feeding limits of chlorinated substances defined as 14.8 kg Cl/h, of which 8.87 kg Cl/h dedicated to the destruction of ODS.

In September 2021, the Burn Test was repeated, in accordance with the periodicity provided for in the operating license, and the results obtained in this Burn Test are presented in **Annex XII** of this document.

According to Table 4, the MP and D&F parameters were above the established limits. This was most likely due to the fact that the bag filter had malfunctioned during the first week of the test. These problems were resolved for the second week and, due to this intervention, improvements in PM control were demonstrated, as shown by the results of the collections carried out on 09/22/2021. So that there were no doubts about the efficiency of the filter, new collections of PM were carried out after the Burn test period, and the control for this parameter proved to be satisfactory.

*Table 4 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits.*

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits	
Particulate Matter (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/14/21	107.3	39.8	224.0	50.0	
	09/22/21	89.4	58.1	35.1		
		41.8	22.3	23.1		
12/10/21	44.6	46.6	36.0			
Sulfur Oxides (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/14/21	13.4	10.7	9.5	250	
	09/22/21	14.0	11.0	10.5		
Nitrogen Oxides (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/14/21	126.8	48.8	46.5	400	
		62.8	49.3	46.1		
		127.9	47.2	320.1		
	09/22/21	343.6	303.7	151.5		
		401.2	420.9	354.3		
362.0	307.9	186.2				
Hydrochloric acid (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/20/21	0.5	0.8	0.7	80	
Hydrochloric acid (kg/h)		0.0021	0.0029	0.0026	1.8	
Inorganic Substances (mg/Nm <sup>3</sup> )	Class I <sup>(a)</sup>	09/22/21	0.13	0.03	0.03	0,28
	Class II <sup>(b)</sup>		0.17	0.13	0.29	1,4
	Class III <sup>(c)</sup>		3.9	2.8	2.1	7,0
Dioxins and Furans (ng/Nm <sup>3</sup> )	09/15/21 and 09/16/21	0.22	0.17	0.31	0.14	
	12/14/21 and 12/15/21	0.32	0.91	0.07		
Hydrofluoric acid (mg/Nm <sup>3</sup> )	09/14/21	3.4	2.5	1.7	5.0	
Destruction and Removal Efficiency - DRE (%)	09/20/21	99.9999	99.9999	99.9999	99.99	

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

- (d) Considering only Cd emissions, as the elements mercury (Hg) and thallium (Tl) were disregarded from the sum because they were not fed into the incinerator.
- (e) Sum of Ni, As, Co, and Se emissions, the element Tellurium (Te) being disregarded in the analysis because it was not fed into the incinerator.
- (f) Sum of total Pb, Sb, Cu, Cr, Mn, V, Sn, Fluorides, and Cyanides emissions, with the elements platinum (Pt), palladium (Pd), and rhodium (Rh) disregarded in the analysis because they were not fed into the incinerator.

For the D&F parameter, the control system proved to be unsatisfactory both in the collections carried out in September and in those carried out in December 2021.

During the analysis of the results of the D&F samplings, which were carried out on 12/14/2021 and 12/15/2021, it was observed that the SGS laboratory exceeded the maximum recommended time for sample extraction by USEPA method 23, of 30 days from your collection date. In analyzing the reports presented and observing the results obtained in the blank test for these parameters, no inconsistencies were verified that would justify the cancellation of these collections, therefore, the D&F results were validated, both those obtained in September and those obtained in December.

For the purpose of evaluating the D&F emissions from the source, considering the worst case situation, among the congeners considered in the results obtained in which they present values below the quantification limit of the laboratory analysis, these limits were considered, as we understand them to be the most critical situation for the assessment of emissions.

In order to improve the conditions of the incineration system, and consequently, atmospheric emissions, the following measures were implemented:

- kiln feed system interlock is limited to 20 kg of material for each kiln feed cycle. The objective of this implantation is to maintain the homogeneous feeding of the rotary kiln, and the control will be carried out by a scale coupled to the system of mats that are controlled by the supervisory SDCD. In the event of weight exceeding 20 kg, the conveyor belts are automatically stopped, and the door remains closed until the operator corrects the weight,
- Decrease in the chlorine content in the material to be incinerated, limited to 10.3 kg/h of chlorine, 2.17 of which dedicated to the incineration of CFC, and
- Maintenance of constant flow of gaseous waste feed (CFC and similar), the flow is being regulated at the beginning of the sampling until the end of the sampling without intervention in cases of drop in the gas flow, or its alteration.

For the Burn Test, a BLEND of waste, with sand, silt and sawdust, was used with the following composition and the respective feeding rates:

- 3 kg/h of CFC-11 providing 2.3 kg/h of elemental chlorine and 16 kg/h of PVC providing 8 kg/h of elemental chlorine, totaling 10.3 kg of elemental chlorine.
- 400 g of PVC per bag will be fed (one bag per cycle of the furnace feeding system) to maintain uniformity in the chlorine supply, totaling 16 kg of PVC in one hour.
- For this rate of 10.3 kg/h of chlorine, 6.4 kg/h of activated carbon will be added to the bag filter.
- For the supply of the CFC, the flow adjustment will be performed at the beginning of the sampling and the same adjustment will remain until the end of the sampling without intervention in cases of drop in the gas flow.

The results of this Burn Test are presented in **Annex XIII** of this document. The waste fed into the incinerator during the Test is shown in Table 5.

Table 5 - Feed rate by parameter

Parameter	Feed Rate
Ashes	178.40 kg/h (*)
Sand	762 kg/h
Chlorine	9.78 kg/h (*)
Nitrogen	7.9 kg/h
Sulfur	12.6 kg/h
Fluorine	1.23 kg/h
Cadmium	99.4 g/h
Cobalt	107.8 g/h
Arsenic	108.2 g/h
Nickel	107.6 g/h
Selenium	113.2 g/h
Lead	592.4 g/h
Chrome	1109.1 g/h
Copper	202.9 g/h
Manganese	491.4 g/h
Tin	309.7 g/h
Antimony	110.6 g/h
Vanadium	104.3 g/h
CFC	2.14 kg/h (*)

(\*) New feed rates.

Table 6 presents the results of the collection of atmospheric pollutant emissions obtained in this Burn test (Annex XIII), as well as the emission limits established in Operation License No. 33007991.

Table 6 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits.

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits
Particulate Matter (mg/Nm <sup>3</sup> )	04/04/22	33.9	19.8	12.3	50.0
Hydrochloric Acid (mg/Nm <sup>3</sup> )	04/04/22	<0.78	<0.59	<0.62	70.0
Hydrochloric Acid (kg/h)		<0.024	<0.023	<0.023	1.8
Dioxins and Furans (ng/Nm <sup>3</sup> )	04/05/22 and 04/06/22	0.12	0.09	0.12	0.14

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

Observing the presented results of the Burn Test in question, with the reduction of the chlorine feed rate, it can be concluded that the gaseous emissions of the industrial waste incinerator of Solví Essencis meet the emission limits established in the Operating License n. 33007991. Thus, the chlorine and ash feed rates contained in the license were changed, with the rates observed in the test in question being valid. The feeding limits of chlorinated substances defined 10.3 kg Cl/h, of which 2.17 kg Cl/h dedicated to the destruction of ODS.

### 3.2.5 Destruction of ODS identified by the project

After the issuance of the Operating License by CETESB for the thermal destruction of ODS, it moved on to the incineration stage. This step included the following logistics: a) transfer of ODS to standard cylinders; b) issuance of environmental permits for transportation; c) transportation of ODS; d) incineration of ODS; e) transport of empty cylinders; and f) Issuance of the Certificate of Waste Destruction (CDR).

As previously mentioned, transferring the ODS stored in the CRs to the standardized 1,000-pound cylinders provided by the project, for the final destination to the incinerator, was the responsibility of the CRs themselves. However, the Project supported the CRs with the issuance of environmental authorizations, namely: CADRI for the enterprise Frigelar and Technical Advice for the enterprises: Recigases, CRN, Regentech (former Refrigeração Capital), Gresocol (former Bandeirantes Refrigeração). Regentech and Gresocol are two CRs previously supported by the PNC that were not qualified by EOI 32016/2017 to receive financial support from the project. However, as the enterprises had stocks of waste dating back to the PNC, the Project opted to make the transport of waste available for destruction, with subsequent return of the empty cylinders to the enterprises.

Transporting ODS from the destination to the incinerator was one of the biggest challenges faced by the project. This is because the geographical location of the CRs, combined with the increase/variation in fuel prices in Brazil in the years 2019 to 2022 made the hiring processes of transport enterprises quite complex, in addition to the fact that substances would be transported classified as hazardous waste according to national legislation. However, the project was committed to transporting the CR Frigelar, CRN Ecosuporte, Recigases and Gresocol (Bandeirantes) to the incinerator for transporting the cylinders containing ODS and, after destruction, transporting the empty cylinders from the incinerator to the CRs.

Transport was carried out in trucks (closed or open), with safety ties and locks to secure the cylinders, safety plates referring to the type of cargo, documentation, and mandatory PPE. Additionally, carriers should have all the licenses and documents referring to the transport of the type of cargo and the places/municipalities through which it would transit between origin and destination and on return. **Figure 13, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the transport of cylinders.

Another important challenge faced by the project was the interruption in the operation of the incinerator in early 2022, due to plant maintenance needs to adjust the operation and, subsequently, carry out a new burn test. This is because, in a scheduled burn test according to CETESB requirements, the emission limits of dioxins and furans had been exceeded. Due to this occurrence, the incinerator operation was interrupted to better investigate the causes and make the necessary adjustments. This process led to a reduction in the feeding limits of chlorinated substances in relation to the license from 8.87 kgCl/h to 2.14 kgCl/h, negatively impacting the ODS incineration period, however, offering greater security to the process and to the surrounding population.

This new operating limit, together with all the pandemic issues and an extensive schedule for burning substances in stock (project ODS plus waste from incinerator customers), made it unfeasible to incinerate the 32,404 kg of ODS identified within the scope of the project until the end of 2022, as planned. Therefore, approximately 24% of identified waste could not be incinerated with project support. Table 7 presents information on the quantities of ODS destroyed.

Table 7– Data on the ODS identified within the scope of the project

CR	Quantity identified	Quantity incinerated	Quantity not incinerated
ECOSUPORTE (SP)	7,250	5,465	1,785
FRIGELAR (SP)	979	979	0
BANDEIRANTES (SP)	9,094	5,767	3,327
RECIGASES (RJ)	6,359	6,359	548
CRN (PE)	6,174	6,174	0
REGENTECH (RS)	2,000	0	2,000
<b>TOTAL</b>	<b>32,404</b>	<b>24,744</b>	<b>7,660</b>

The Certificate of Waste Destruction of all quantities listed above was presented by Essencis to the respective CR and is presented in **Annex XIV** of this document.

### 3.3 Standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste - results achieved

In addition to technical support to the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) with the Standards ABNT NBR 16667:2018 – Specifications for refrigerant fluids and ABNT NBR 15960:2011 – Refrigerant fluids – Collection, recycling and regeneration (3R) – Procedure, the project also enabled the production of a draft rule on the environmental management of ODS, with the support of the Working Group formed by the UNDP, MMA, Ibama and CETESB, and forwarded to the MMA to assess the pertinence of official submission to ABNT.

### 3.4 Counterpart

As previously mentioned, the Memorandum of Understanding signed between UNDP and the project beneficiary companies (RC and Incinerator) established some commitments for the companies, which resulted in the counterparts shown in Tables 8 and 9.

*Table 8 – Counterpart of the Reclaim Centers*

Item	Estimated value (USD)				
	CRN	Ecosuporte	Frigelar	Recigases	Total
Adequacy of laboratory facilities following the recommendations of the Laboratory Infrastructure Guide.	6,202.51	16,976.16	6,363.35	8,912.66	<b>38,454.68</b>
Responsible Chemist Fees (Annual amount)	25,928.71	64,683.43	34,750.87	15,507.89	<b>140,870.91</b>
Records in control bodies (Federal Police and Ministry of Defense)	4,510.27	0.00	5,294.30	1,291.99	<b>11,096.55</b>
Other items you consider relevant (detail) <sup>1</sup>	12,599.82	36,400.66	25,038.75	125.93	<b>74,165.16</b>
<b>Total</b>	<b>49,241.31</b>	<b>118,060.26</b>	<b>71,447.26</b>	<b>25,838.47</b>	<b>264,587.29</b>

*Table 9 – Counterpart of the enterprise Essencis*

Item	Estimated value (USD)
Hours/man worked by the two professionals appointed to dialogue with the UNDP (item 2.3.1 – Memorandum of Understanding – attached document)	75,710.62
Estimated value of incineration of 24,744 kg of ODS waste, including estimated man-hours worked (item 2.3.6 - Memorandum of Understanding - attached document)	28,600.79
Completion of the burn test that took place in early 2022	15,920.40
Adequacy of the incinerator facilities not covered by the service contract BRA10-32190, which occurred after the burn test was carried out in early 2022 (e.g., the adjustments carried out in early 2022 after the burn test was carried out - no break, etc.)	109,452.74
Operating License after completion of the burn test that took place in early 2022	8,651.61
Other items you consider relevant (detail)	-
<b>Total</b>	<b>238,336.15</b>

<sup>1</sup> Federal Police, Civil Police, Ministry of Defense and Professional Council.

### 3.5 Financial Execution

Throughout the implementation of the project, there was a need to reallocate resources between results, especially to achieve the results related to Component 1. Table 10 presents information on the financial execution of the Project.

*Table 10 – Financial Execution of the Project*

Item according to the approved proposal	Budget according to the approved proposal (USD)	Budget according to Substantive Review (USD)	Current Disbursement (USD)	Remaining obligations (USD)	Balance (USD)
Integrated ODS Waste Management System established, including technical assistance for collection, training, storage, consolidation and transport.	482,600	643,978.56	823,340.24	3,887.78	-183,249.46
Incineration of ODS waste demonstrated	703,000	634,155.25	384,640.95	0.00	249,514.30
Technical assistance associated with the evaluation and standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste carried out	100,000	98,658.36	41,747.04	0.00	56,911.43
Project Management associated with the implementation, supervision, monitoring and evaluation of the planned activities carried out	205,000	113,807.72	221,717.78	15,266.21	-123,176.27
<b>Total</b>	<b>1,490,600</b>	<b>1,490,600</b>	<b>1,471,446.01</b>	<b>19,153.99</b>	<b>0.00</b>



## 4 LESSONS LEARNED

### 4.1 Challenges

Throughout its implementation, the Project faced several challenges, which forced the team to adopt different measures. Such situations and their solutions are listed below; the problems are categorized according to the related aspect:

1. Purchasing: The procurement processes for the inputs and equipment for the RC' laboratories to produce Component 1 results were complex and lengthy due to the costs involved and the specific nature of the tender (highly rigorous with regard to the qualifications of the items listed in the bidding).  
Action: such rigor was necessary to reduce product quality and delivery risks.
2. Country: the increase or variation in fuel prices in recent years in Brazil negatively impacted the development of the project. This factor made the hiring processes of transport companies quite complex, in addition to the fact that substances classified as hazardous waste by national legislation would be transported.  
Action: to mitigate the situation, contracts with suppliers were managed to ensure the transfer of ODS waste from the RC to the incinerator.
3. External problems: the pandemic negatively affected all the Project beneficiary companies at different times; many had their production stopped and employees removed, while others operated with restrictions and reduced staff.  
Action: use of virtual communication tools to maintain dialogue with all beneficiaries and compatibility between planning activities and the actual execution capacity of partners and beneficiaries.
4. Elaboration x Implementation of the Project: throughout the implementation of the project, it was identified that: i) the term of validity of the demonstrative project was not adequate for carrying out all the activities necessary for its implementation; ii) there was a need to reallocate resources between results, especially to achieve results related to Result 1.  
Action: request for an extension of the project's validity upon presentation of a detailed work schedule and readjustment of the project in order to adjust the resources initially proposed to achieve the results.
5. Others: interruption in the operation of the incinerator at the beginning of 2022 due to plant maintenance needs to adjust the operation and, subsequently, carry out a new burning test. This process led to a reduction in the feeding limits of chlorinated substances in relation to the initial license (initially 8.87 kgCl/h, currently 2.14 kgCl/h), negatively impacting the ODS incineration period, however, offering greater safety to the process and the surrounding population.  
Action: monitoring of the process with CETESB and Essencis to define impacts on project results and decision-making.

## 4.2 Lessons Learned

The implementation of this project made it possible to identify several lessons learned regarding the challenges for the management and final disposal of ODS waste in countries with a continental dimension such as Brazil, as listed below:

1. Awareness and determination of responsibilities in the correct final destination of substances are decisive factors for the sustainability of the management system.
2. Strengthening, expanding and consolidating the actions of the actors involved are decisive factors for the sustainability of the management system.
3. The constant monitoring and management of economic, political and social risks and adaptive management are essential to guarantee the sustainability of the management system.
4. Need to strengthen mechanisms for used ODS and their packaging to reach RC. Currently, only 0.2% of the refrigerants that Brazil consumes reach the RC.
5. Need to change the market's view of the quality of the regenerated fluid, which creates obstacles to the product's credibility.
6. RC analysis laboratories are essential to guarantee the quality of the regenerated fluid.
7. The RC will tend to carry out other activities, such as the sale of imported fluid analysis services, the sale of process performance analysis services based on the gaseous substances used (ODS, substances with high global warming potential and gaseous substances in general), in addition to environmental management services for ODS, in pursuit of the enterprise's commercial sustainability.
8. There is a criticality in the control and inspection of ODS due to the fact that the residues of these substances can be easily released into the atmosphere without anyone noticing or identifying their leakage. Most ODS are in gaseous form, have no color or odor and are not directly toxic to humans.
9. Currently, destruction of ODS waste is limited to heat treatment processes, such as incineration, which comply with licensed environmental limits for the destruction of chlorinated substances. This type of treatment has a high cost and is highly demanded by other sectors (chemicals, agribusiness, health services), as it uses refined equipment to control the formation of secondary substances in the process and to control the resulting atmospheric emissions, which must remain within the standards of environmental legislation.
10. It is important that other initiatives support the development of thermal treatment companies and alternative technologies for the final disposal of ODS waste, which should result in greater agility and lower cost for the destruction of this liability.
11. The use of virtual communication tools was of fundamental importance to maintain dialogue with all beneficiaries, especially in the years 2020 and 2021, during the COVID-19 pandemic.
12. The close collaboration established between MMA, Ibama, CETESB and UNDP was fundamental for the security in making decisions of great importance for the implementation of the project, as well as for the success achieved.

## 5 APPENDIX I

## 6 ANNEXES

- 6.1 Annex I - 20th Meeting of the Parties, Decision XX/7
- 6.2 Annex II - 22nd Meeting of the Parties, Decision XXII/10
- 6.3 Annex III - 29th Meeting of the Parties, Decision XXIX/4
- 6.4 Annex IV - Decision ExCom 58/19
- 6.5 Annex V - Decision ExCom 57/19
- 6.6 Annex VI - Approved Project
- 6.7 Annex VII - Expression of Interest 32016 of 2017
- 6.8 Annex VIII - Expression of Interest 30431 of 2017
- 6.9 Annex IX - 14th Meeting of the Parties, Decision XIV/6
- 6.10 Annex X - Technical Opinion No. 025/19/IPA
- 6.11 Annex XI - Results of the 2019 Burning Tests
- 6.12 Annex XII - Results of the 2021 Burning Tests
- 6.13 Annex XIII - Results of the 2022 Burning Tests
- 6.14 Annex X - Waste Destruction Certificate

Figure 1 - Location of the Reclaim Centers and the Incinerator.



Figure 2 – Cylinders acquired and distributed to the RC within the scope of the project.



Figure 3 - Equipment and tools purchased and distributed to the RC within the scope of the project.



Figure 4 – Technical visit to the RC facilities prior to the preparation of the Laboratory Infrastructure Guide: a) CRN, b) Ecosuporte, c) Frigelar, d) Recigases.



Figure 5 – Record of training on tests of the AHRI 700 standard and good laboratory practices carried out within the scope of the Project.



Figure 6 – Equipment, accessories and glassware acquired under the Project.



Figure 7 – Installation and training for the operation of gas chromatographs.



Figure 8 – Technical teams from MMA, Ibama, Essencis and UNDP visiting the incinerator facilities..



Figure 9 – Skid: Gas supply system with pressure, flow and feed weight controller.



Figure 10 – Cyclone: before and after installation.





Figure 11 – Bag filter: before and after installation.



Figure 12 – Hot gas generation system before and after installation.



Figure 13 – Transport of cylinders.



# **Report**

## **Demonstration Project on Promoting HFO- based Low GWP Refrigerants for Air- conditioning Sector in High Ambient Temperatures**

**SAU/REF/76/DEM/28**

**Final report Dec 2022**

## Table of content

1.	Introduction .....	3
2.	Research and Development.....	4
	Compressor development.....	6
	Split unit Development .....	6
3.	Laboratory development / G-Mark certification .....	11
	G-Mark certification.....	12
4.	TüV third party testing .....	12
5.	Production line.....	13
6.	Servicing.....	18
7.	Real-life Test room for field testing and training.....	19
	Performance of splits under test .....	22
	Real-life test room results.....	23
8.	Environmental assessment .....	30
9.	Management and monitoring.....	32
	Co-financing Alessa .....	33
10.	Project implementation .....	33
11.	Future outlook HC-290 units.....	34
12.	Financial status.....	34
13.	Conclusions .....	35
	Appendices Detailed Condenser Design Document .....	36
	Appendices - Installation report ( ALESSA) .....	45
	Appendix lab test reports real-life testing room split units HC-290 and R410A.....	72

## 1. Introduction

To facilitate a smooth transition to ODS alternatives with low global warming potential (GWP), the Executive Committee in decision 72/40 agreed to consider proposals for demonstration projects for additional low-GWP alternatives and invited bilateral and implementing agencies to submit demonstration project proposals for the conversion of HCFCs to low-GWP technologies in order to identify all the steps required and to assess their associated costs.

In particular, Para (b)(i)a of Decision 72/40 indicates that project proposals should propose options to increase significantly in current know-how in terms of a low-GWP alternative technology, concept or approach or its application and practice in an Article 5 country, representing a significant technological step forward.

Alessa participated in the PRAHA project, where they developed prototype window and split units with different low GWP refrigerants for testing. The tested units showed promising results and potential for further optimization in order to reach commercialization.

Under the Kingdom of Saudi Arabia (KSA)'s HPMP, UNIDO has proposed to work with Alessa on a conversion project which will substantially contribute to the HCFC phase-out plan in the manufacture of window and split unit air conditioners in KSA and neighbouring countries as planned under the agreement between KSA and the MLF. Following the completion of testing and demonstration, the company will evaluate the complete conversion from HCFC-22 to lower GWP and zero ODP R290 (HC-290). This evaluation shall consider KSA's commitments to the Montreal Protocol (MP), safety considerations, current building codes, existing Minimum Energy Performance Standards (MEPS), market trends, and cost and availability of refrigerants and components. The complete phase-out is encouraged by UNIDO, but the ultimate decision will remain with the beneficiary.

In this conversion project, UNIDO worked with Alessa to convert one of their mini-split Room AC (RAC) manufacturing line to low GWP, zero ODP replacement to HCFC-22. This effort involves:

- Manufacturing facility safety evaluation,
- Manufacturing line safety upgrades,
- Refrigerant lines upgrades,
- Technical assistance for safety compliance,
- Technical assistance for equipment redesign,
- Demo production setup and validation of the procedures,

- Laboratory testing,
- Field testing,
- Real-life testing in the factory of Alessa,
- Environmental and energy impact study,
- Production of units and testing at customers,
- Training of service technicians and setting up curricula as well as documentation, and
- Final reporting and workshop.

A report on production line installation and commissioning, real-life testing rooms setup, and laboratories upgrades was submitted in 2021. In UNIDO provided additional capacity building and support through several missions of experts for finalisation of the product. With the final achievement of the G-mark certification which grants the possibility for placing the units on the market.

The real-life test rooms were extensively used to compare the performance of the developed prototyped against the baseline equipment. This setup has also provided a testbed for servicing training opportunities besides the testing as on a customer site.

This demonstration project has successfully met its goals in proving the possibility of using the low-GWP zero-ODP HC-290 as a refrigerant for RAC applications in High Ambient Temperature (HAT) environments. However, the ultimate decision for product commercialization is a commercial decision by the beneficiary that has to account for many issues – chief amongst them are the supply chain/logistics issues, local legislations, safety regulations, and market acceptance.

## **2. Research and Development**

Alessa worked with UNIDO to evaluate different low GWP technologies and solutions available on the global market. The intention of visits to factories in China unfortunately due to the Covid-19 situation was impossible. This study revealed that HC-290 is the preferred refrigerant of choice, HFO's and R32 were discarded by Alessa at the start. Furthermore, Alessa and UNIDO reviewed the local market to identify the product development priority. The market survey indicated that window air conditioning units are losing market share to the mini-split technology. As such, it was decided to work on the development of a 5 kW (1.5 TR or 18 kBtu/h) HC-290 split cooling capacity unit to satisfy the local market in KSA – which is the prevalent size of RAC.

The research and development supported by UNIDO experts was tiered as follows:

- Develop a unit based on existing Alessa outdoor unit platform coupled with an OEM indoor unit (from Chinese or Indian suppliers working with HC-290 technology) and using either Indian or Chinese indoor units
- Optimize the refrigerant charge to comply with safety limits of 500 g by keeping the performance
- Use an HC-290 prototype compressor developed specially for T3 applications at 60 Hz
- Improve outdoor coil design to minimize refrigerant charge
- Improve outdoor coil design to maximize energy efficiency
- Properly size the capillary tube

The research focused on complying with the current SASO energy efficiency requirements of ISO 5151<sup>1</sup> and SASO 2663/2018. During the course of the project, the local MEPS were upgraded to SASO 2663/2021 adding SEER test requirements, T3 cooling conditions, and H1 heating conditions. Table 1 provides the test conditions and MEPS as per SASO 2663/2021.

*Table 1. Testing Conditions and MEPS according to SASO 2663/2021*

Testing condition	Indoor section		Outdoor section		MEPS <sup>2</sup> EER <sub>min</sub> (Btu/h.W)
	Dry bulb, °C	Wet bulb, °C	Dry bulb, °C	Wet bulb, °C	
T1	27.0	19.0	35.0	24.0	11.8
T3	29.0	19.0	46.0	24.0	8.3
H1	20.0	15.0	7.0	6.0	-

UNIDO experts worked with Alessa and different compressor OEMs were contacted to develop prototype compressors suitable for the KSA market. One of the main challenges is that the power supply in Saudi Arabia is 220 VAC / 60 Hz; which is not a typical electricity configuration. Furthermore, the compressors needed to be certified to operate at T3 conditions for the refrigerant of choice – HC-290.

As for heat exchanger, Alessa has both 7 mm and 5 mm heat exchanger production lines. However, they did not have 5 mm copper tubing commercially available at the beginning of the project. They were able to establish contacts with their suppliers and secure the required amount of 5 mm inner grooved tubes for the development of the outdoor coils. Furthermore, Alessa R&D department established the required procedure for charge optimization in order to maximize energy efficiency.

<sup>1</sup> <https://www.iso.org/standard/63409.html>

<sup>2</sup> For Split type ducted and non-ducted using air cooled condensers, heat pumps using air cooled condensers

## Compressor development

UNIDO, the international expert, Alessa and the Chinese compressor supplier provided the required compressor specifications for HAT<sup>3</sup> countries as well as for the Saudi 60 Hz power supply.

The team started by using a 50 Hz T1 HC-290 compressor to initiate equipment performance evaluation achieving promising results. Next, a prototype 60 Hz T3 compressor was supplied for integration in the outdoor unit. Alessa tested with the prototype compressor and achieved acceptable results, as shown in the results section.

In the future, Alessa may consider using an inverter compressor model to further improve the performance. A second round of improvements was taken with the compressor supplier after evaluation of the results of the prototype testing.

One of the discussion points will be availability of inverter compressors for 18 and 24 kBTU/hr models as they aren't available at the moment.

## Split unit Development

The product development team started with the experimental evaluation of the first prototype HC-290 unit in July 2018. The testing was performed according to SASO 2663/2018 (which are similar to ISO 5151). The test conditions and MEPS are listed in Table 1. The primary target was to meet the MEPS at T1 and T3 as well as providing adequate performance for H1 test conditions.

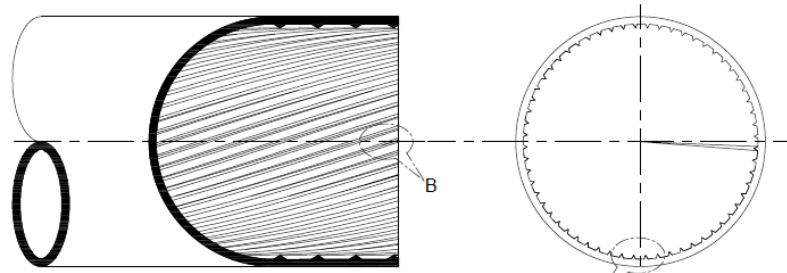
The first tests conducted in July 2018 identified the need for improved condenser and compressor. The unit achieved acceptable efficiency but fell short of meeting the capacity target due to using a 50 Hz model; furthermore, the charge was not optimized. Therefore, the project team worked on:

- Reducing the charge through condenser redesign
- Procuring appropriate compressors
- Improving the system efficiency through
  - o Condenser optimization
  - o Selection of indoor unit meeting the targeted performance
  - o Capillary tube sizing and charge optimization

---

<sup>3</sup> HAT High Ambient Temperature

One of the main OEM suppliers to the beneficiary provided a 60-Hz prototype HC-290 compressor rated at T3 conditions. This compressor increased the cooling capacity and maintained the EER. Further improvements were investigated by modifying the condenser to be made of 5 mm OD inner-grooved copper tubing (IGT) as shown in Figure 1.



*Figure 1. Inner grooved copper tubing*

The 5 mm IGT had been widely commercially since 2016 but was rarely used. It negatively effecting the cost despite “less material” used. For the optimization of the condenser, with HC-290, we were able to move away from the 7- or 9-mm tubing used for HCFC and HFC’s. IGT have helical internal fins that promote heat transfer and extend the inner heat transfer area. Alessa had already developed the required manufacturing line upgrades to enable manufacturing with 5 mm IGT heat exchangers so from the moment we procured the 5 mm IGT the first models of heat exchangers were made. Fin-and-tube heat exchangers offer an occupational advantage over microchannel heat exchangers for Alessa as all the heat exchangers for all the units can be made in-house. Furthermore, modelling and analysis of 5 mm IGT heat exchanger proved to provide good performance as detailed in the appendix.

The improvements from the initial tests in 2018 showed an increase in cooling capacity of 12 % and with the last improvements on the condenser 13.5% reaching 18,300 BTU/h. At the T3 conditions, relevant for HAT country like KSA, the optimized condenser showed an improvement of 16%. Compared with the local MEPS, the prototype achieved EER of 12.5 at T1 (compared with 11.8 for MEPS) and 9.4 at T3 (compared with 8.3 for MEPS). This allowed for a good margin from the moment these requirements are raised and allow production margins due to manufacturing tolerances.

Development work involved numerous interchanges with UNIDO experts who provided know-how and heat exchanger design. Trial work of Alessa and their longstanding experience had absolutely an important contribution. The recognition of what has to be done based on lab testing is a valuable asset combined with good refrigeration knowledge.

The model developed was finalised and ready for production. As mentioned, the new batch of compressors we ordered, 48 compressors, had been improved with respect to the prototype model. Once they arrived a verification of the performance was made. At the same time, Alessa had ordered indoor units so that they could be matched with the compressors and trial batch field-ready units could be manufactured. This would provide them with the required experience on the production line.



In more detail, 6 sets of tests were made under different conditions depending on the development stages. Measurements for the results were all made at T1 and T3 conditions for comparison reasons. Our development concentrated on the 18,000 BTU/hr since this is the most common unit sold on the market in KSA.

Date	23 July 2018 – unit supplied by UNIDO 18 K	<b>1</b>
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSF340V1UFT	
Comments	50 Hz ODU 170700052SA00027/ IDU 170700052SA00023	

Date	06 October 2019	<b>2</b>
Model	DS18CE7HY7HC-290 / DSA120FE7HY7CL (TCL)	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz – changed indoor unit	

Date	06 October 2019	<b>3</b>
Model	DS18CE7HY7HC-290 / GSC18FG6BOG (GODREJ)	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60HZ – change indoor unit and charge	

Date	December 2019	<b>4</b>
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz with new 5 mm condenser	

Date	February 2020	<b>5</b>
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz with new 5 mm without subcooler	

Date	February 2020	<b>6</b>
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz with new 5 mm without subcooler - optimised	

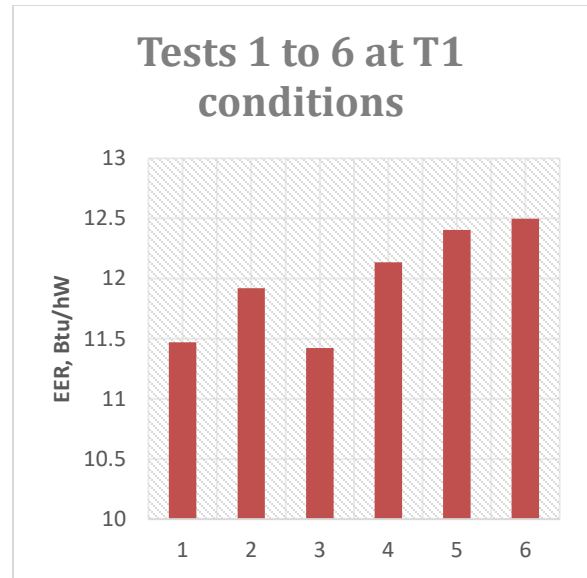
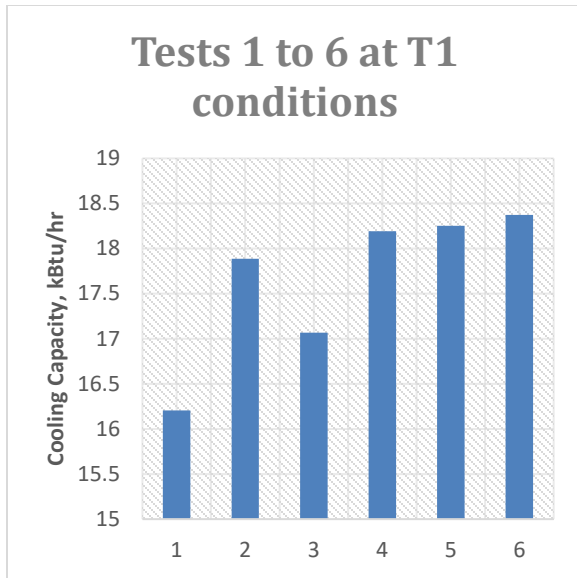


Figure 2. Cooling capacity (Left) and EER (Right) for the different tests at T1 conditions

Several indoor units, condensers and compressors were used to find an optimal configuration. We were able to increase the cooling capacity and at the same time the energy efficiency (EER) as shown in Figure 2. A comparison had to be made also at T3 conditions where we see that for the same unit the cooling capacity drops by 14% and EER up to 29%, as shown in Figure 3.

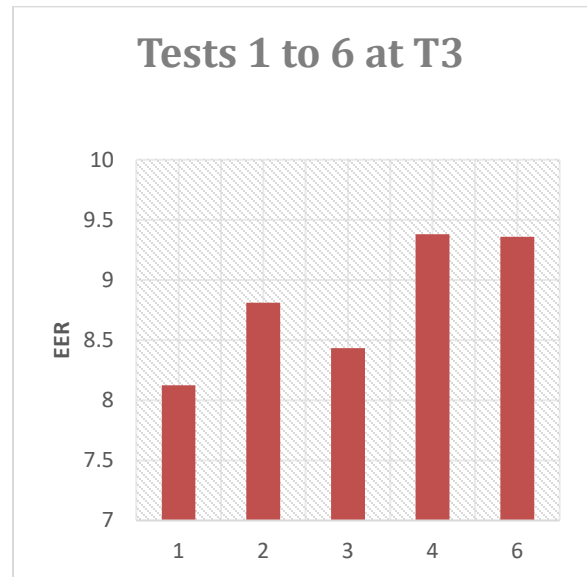
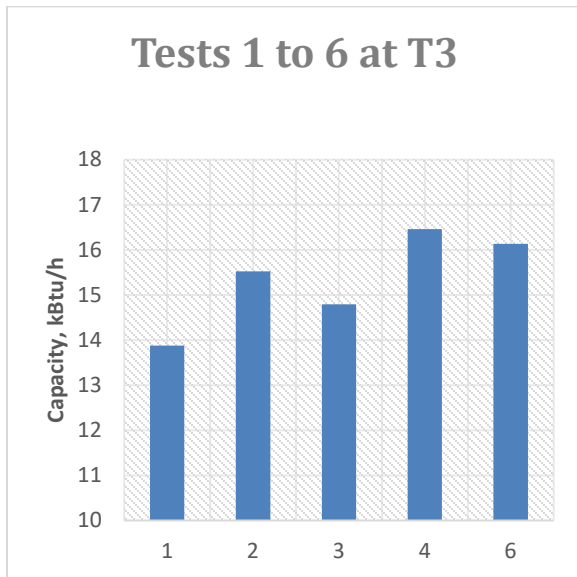


Figure 3. Cooling capacity (Left) and EER (Right) for the different tests at T3 conditions

These result shows us the importance of the demonstration project and awareness process for the stakeholders. Figure 4 emphasizes the importance of this project to HAT countries, it

indicates that EER at T3 can be reduced by up to 29% compared with T1 conditions. The progress on equipment optimization resulted in equipment with only 25% loss in efficiency at T3 compared with T1 conditions.

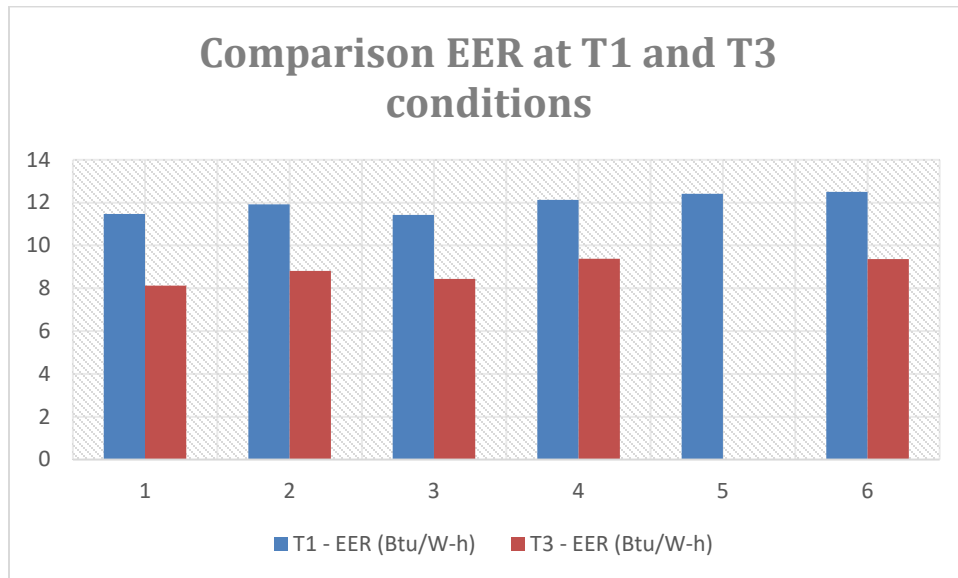


Figure 4. Comparison between EER at T1 and T3 for the different tests.

It is clear that the developed prototype is of acceptable performance and can meet the new proposed MEPS requirements set by SASO as shown in Table 1.

The performance of the RAC equipment in HAT countries should be evaluated at both the T1 and T3 conditions in order to ensure its ability to operate and satisfy the cooling need efficiently. Through this project, we have demonstrated that the HC-290 technology is suitable for use in HAT countries and provides an alternative to HCFC, HFC, and HFO refrigerants, or their mixtures.

In order to enter the production phase, Alessa needed the tested units to achieve an EER better than 11.8 to account for production manufacturing tolerances. While the original prototype showed promising results and was set to be the production model as shown in previous report. Alessa was not able to continue with the originally selected indoor unit. Alessa worked with a their new OEM to secure additional indoor units to be matched with their current optimized outdoor unit. Unfortunately, the new prototype test results didn't achieve the target performance. Furthermore, the test laboratories at Alessa has been upgraded and accredited by SASO, resulting in higher measurements accuracy and fidelity. this resulted in the need for additional missions of the experts to finetune the prototype to achieve the target performance. The lab accreditation means that we do not need to submit the splits for testing to a third

party. UNIDO consultants provided additional guidance to Alessa regarding the testing and progress towards the goal. A system model was developed using EGSim<sup>4</sup> and was calibrated against original experimental data showing high accuracy. The model was further used to identify potential issues related to the poor performance realized in recent tests. These were largely due to the use of a poor performance indoor unit with low efficiency fan that resulted in high parasitic power and low air flow rate to the evaporator.

As such, Alessa used the same outdoor unit developed during 2021 which comprised a compressor (GMCC DSG280N1VKT S# 906000002K), and a 3-row condenser made of 5 mm internally grooved tubes and soft-optimized the system using different capillary-tubes and indoor units. During the visit in May 2022 the most promising model was frozen and prepared for G-Mark testing submission.

The final model used for certification purposes has been certified with an EER of 12.2 and cooling capacity of 17.600 BTU/h, for more details please check the certification certificate in the following chapter.

### 3. Laboratory development / G-Mark certification

Alessa has continued in further developing the laboratories to receive the certificate of accreditation. This required internal company restructure to allow the laboratories to be independent from the production and act as third party. This accreditation allows now that there is no need of third parties for performance testing of the unit.



<sup>4</sup> <https://github.com/OmarZaki96/EGSim>

Figure 5: Alessa laboratory Certificate of Accreditation IAS and SAC

### G-Mark certification

According to GCC regulations for placement on the market of air conditioners a G-mark certification is required. During the visit of the expert the certification institute has been visited and we are organising the procurement details for having the unit tested. The tests involve electrical EMC testing and issue of a safety report. We envisage that in October we should have the G-mark as Alessa is well acquainted with the procedures for requesting the G-Mark according to international standards.

The specification was finalised and agreed upon with the test laboratory, the local laboratory in Riyadh has been chosen following the procurement process. The G-Mark testing is a requirement but actually is a formality as the unit electrical components are standardized for the different models.

The unit received the G-mark certification and is therefore, allowed to be sold in KSA and other GCC markets. The G-mark was awarded on August 18, 2022 by Saitco notified body NB-0050 with a validity until August 18, 2025 as shown in Table 2.

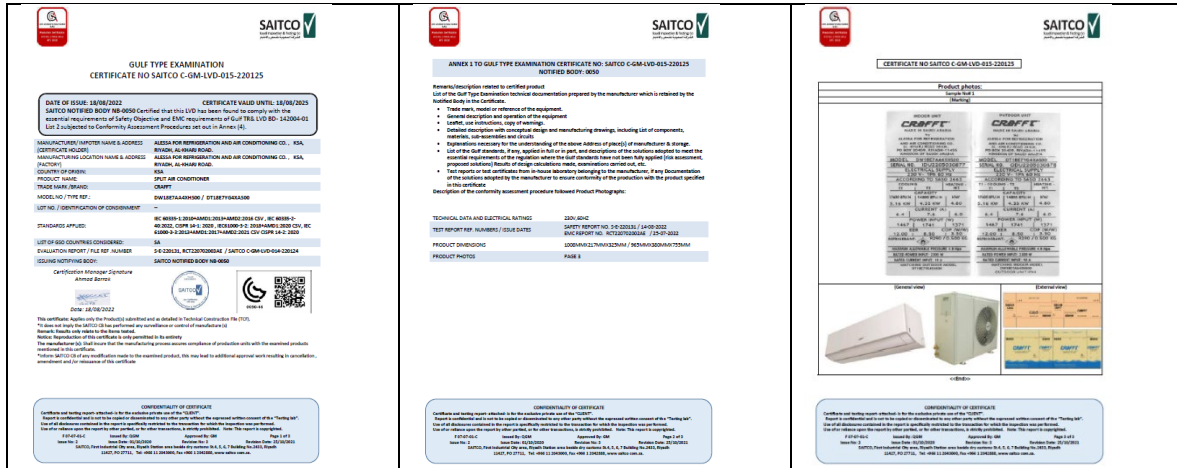


Table 2: G-Mark certification

## 4. TÜV third party testing

The TOR and specification have been finalised and certification institutes, e.g. TÜV, identified awaiting the optimisation process and for the unit to be shipped. This testing involves safety testing from a third party. The system is a closed system, and the components are certified with HC-290 as a refrigerant so

we do not expect issues for the certification. This testing is mainly done as standard procedure with projects handling flammable refrigerants.

After the final testing and certification, G-mark see separate paragraph on this topic, 2 units were planned to be shipped to TUV.

Unfortunately, the time required for shipment of prototypes (export and import permits) exceeded the available project duration and could not be any more implemented. Therefore, the tendering has been halted and not fund disbursed for it.

## 5. Production line

UNIDO's international expert worked with Alessa to develop the required specifications for the production line modifications. A detailed project description was developed. An international bidding was conducted in 2017 and the production line upgrade was awarded to an Italian supplier. In March 2018, the supplier visited Alessa to verify the installation conditions and fine tune the requirements for the machines based on the review of:

- Laboratory, safety for testing with HC-290
- Production, adding safety equipment for HC-290 to the production line
- Heat exchanger testing area, verification of the testing enclosure, placement of helium leak test, pressure, and vacuum testing
- Life testing, fine tuning of the software requirements for the test measurements
- Agreement on local works to be performed by Alessa for a smooth installation

The factory layout shown in Figure 6 was revised as shown in Figure 7 due to the need of shifting the production line to a larger workshop area and to concentrate all the refrigeration activities in one manufacturing building. This new line has been financed by Alessa. Furthermore, the new location is better as the original location was next to the heavy metal presses. The new line has been moved to this building and is situated next to the production line for chest freezers.

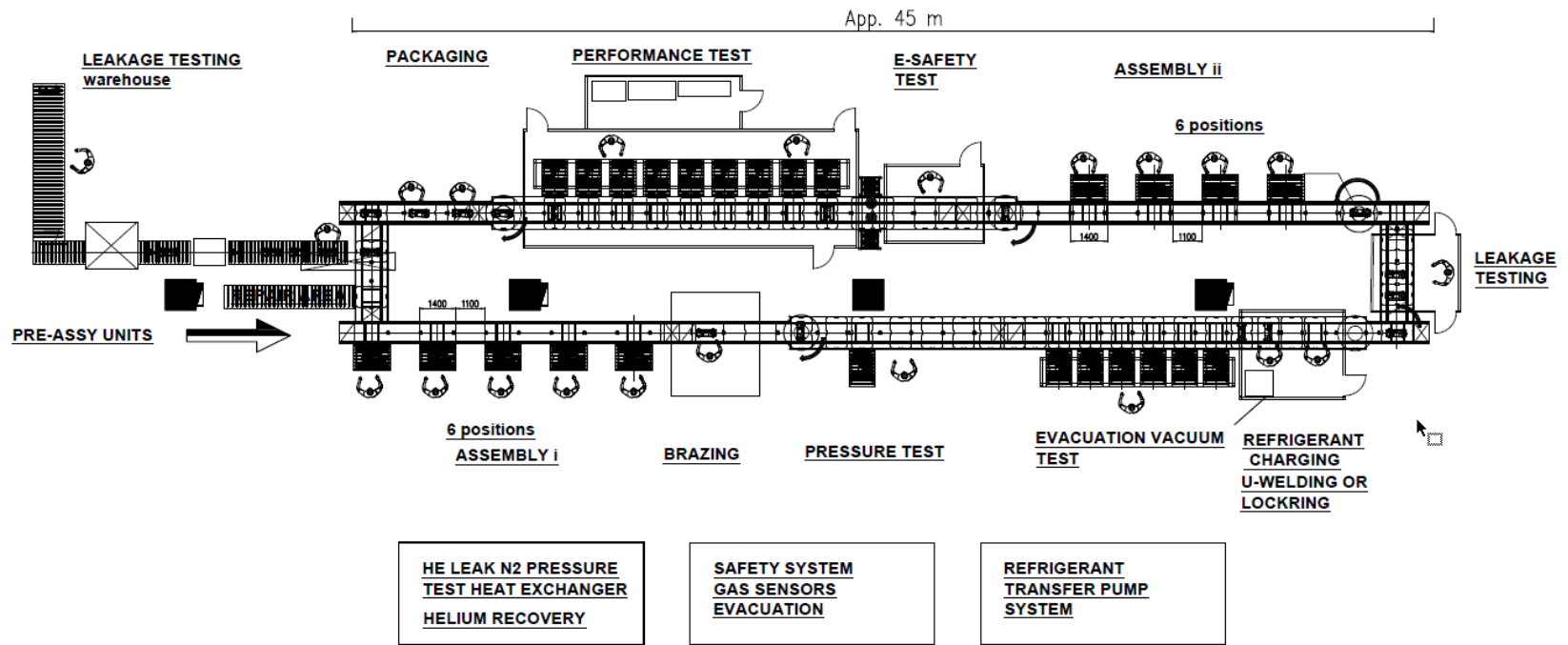


Figure 6. Original production line layout.

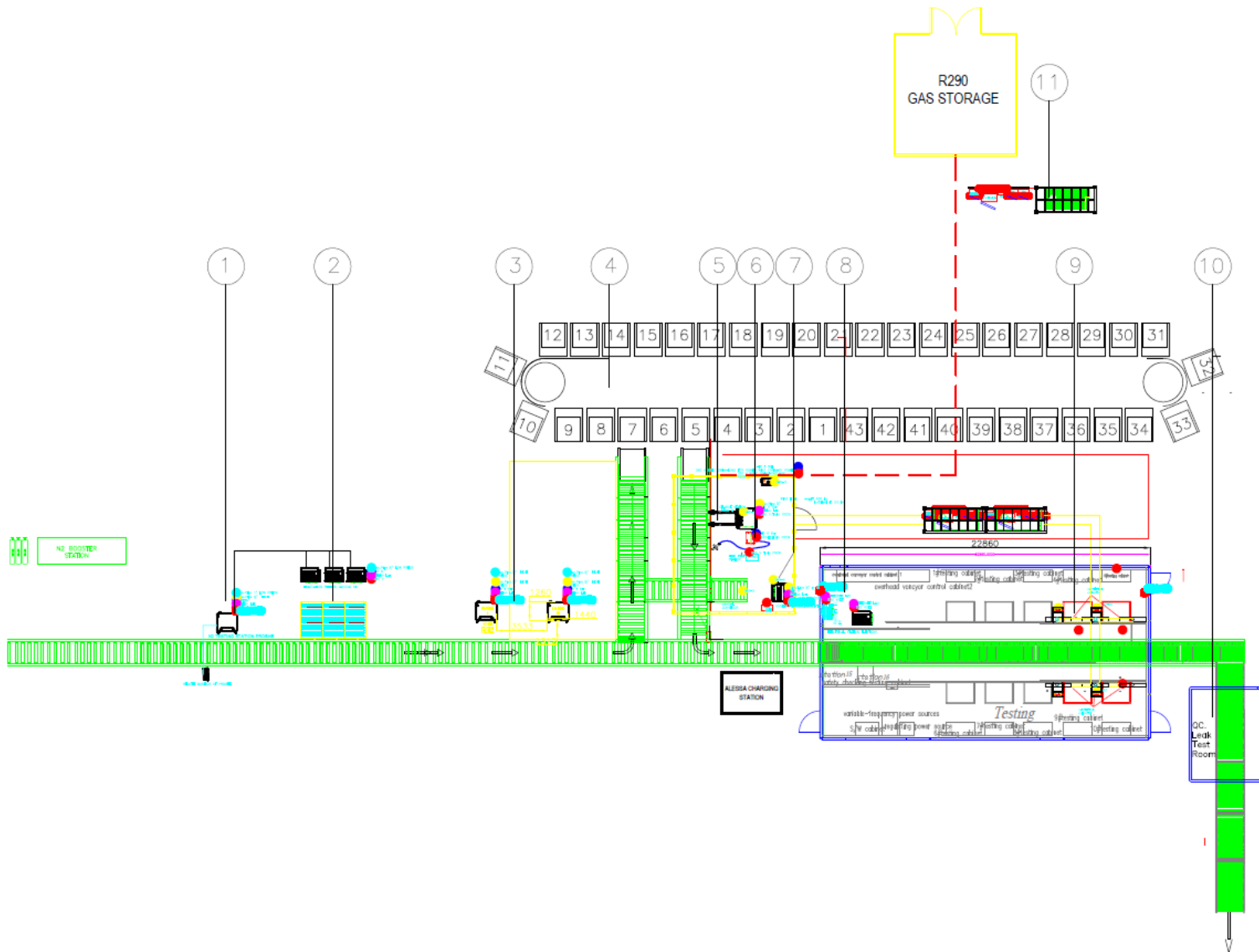


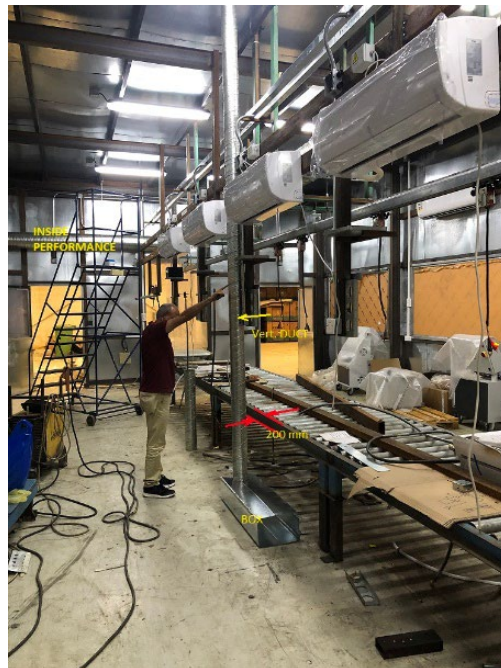
Figure 7. Installed manufacturing line



The different stations enumerated on Figure 7 include:

1. Pressure testing with Nitrogen
2. Pre-evacuation
3. Helium leakage testing
4. Pre-charging evacuation
5. Charging
6. Leakage testing
7. Maintenance area rejected units
8. Electrical testing
9. Full performance testing
10. Quality control leakage testing package units
11. Outside of the building refrigerant HC-290 storage and pumping station

The Italian supplier has installed the required testing and charging equipment at the different stations including a complete quality control system. Each station features a bar code reader for reading each unit and monitoring the quality. The heat exchanger manufacturing and testing is not shown in these figures; the figure focuses primarily on the assembly lines. Also, the figures doesn't include the ventilation system for clarity reasons. Figure 8 shows the equipment upgrades effort in the performance room and Figure 9 shows the final installation of the exhaust vents on the roof.



*Figure 8. Equipment upgrades in the performance room.*



*Figure 9. Exhaust vent on the roof of the production line area.*

The installation of the production line, laboratories, and real-life test room have been completed including all piping, electrical, safety system, and ventilation ductwork by the end of 2021. Similarly, the laboratories and real-life testing rooms have been upgraded with all the required equipment and instrumentations. The original plan actually was for the supplier engineer to come in February 2020 but due to the COVID-19 pandemic, all flights had been cancelled. Once, travel was resumed between KSA and Italy, the commissioning was finalised by the end of 2021.

During the visits of the UNIDO Expert reviewed the completed production line upgrades, discussed all operation procedures with the factory team, and provided the required training. The production procedures include the manufacture at component and assembly level.

At component level the focus was on the manufacture of the coils because during the production they are considered a critical element for leakage testing. Due to the large number of brazing joints, it is difficult to evaluate their quality on a production line within the target production cycle time. The following changes were made to ensure product quality and maintain target manufacturing capacity:

- Remove the evaporative oil used for expanding the tubes,
- Increase the pressure testing limit,
- Continue with the current leakage testing practice with the addition of statistical verification using Helium at component level (production line workstation).

For the production line, the UNIDO expert provided capacity building for:

- Level of vacuum,
- Helium testing procedures,
- Charging,
- Additional electrical testing addition that weren't possible with the existing equipment,
- Additional performance tests (functional testing).

All these tests are in accordance with the EN 60335 standards for certification of the unit.

The complete line after the visit in September was reviewed and remaining points were solved in common agreement between Alessa and the supplier on 9 December, 2021 including:

- the layout drawings of the factory were updated according to the installation results,
- Electrical diagrams finalised,
- missing parts solved,
- documentation of test protocols provided,

The complete acceptance report with the list of equipment installed is attached in Annex A. It is important to highlight that the cooperation between Alessa and the supplier was well-coordinated given the challenges imposed by the Covid-19 pandemic.

## 6. Servicing

Alessa has its own servicing/ sales branch in different cities. The company acts under the name of WIFEX and acts as authorised servicing company. Trainers and managers for the different servicing branches were trained. These branches have approximately 100 technicians.

We had first a meeting with service technicians who performed an installation so that we could review the status. The technicians were quite knowledgeable and only minor points was that they flushed instead of evacuating the flexible hoses. The interviewed technicians had no prior experience with HC-290.

During the meeting with the trainers, we went into depth about HC-290 refrigerant and servicing issues. We shared a training manual with them, highlighting the most important aspects related to working with HC-290. Furthermore, a user manual was developed with the R&D department and we finalised the servicing manual adding comments and information required for the service engineers.

An important aspect for the sales is to have tools which promotes the use of environmentally friendly HC-290 units. We visited the real-life test rooms for hands-on experience on R-410A and HC-290 units. During the hands-on training, the R-410A units could not provide sufficient cooling to maintain an indoor set point of 20°C when the outdoor conditions were around 42 to 44°C. This was a positive practical experience to the technicians. The real-life test rooms are available for further testing as well as training of technicians. They can also be used as a testbed to provide consumers with realistic benefits of using the new HC-290 RAC model.

## 7. Real-life Test room for field testing and training

The project team identified two created two rooms at the factory site that are currently used as shown in Figure 10.



Office 1 – app. 16 m<sup>2</sup>



Office 2 next to office 1 and identical



Building Exterior



Sample Outdoor Unit

*Figure 10. Photos for the site Real-life Testing room.*

The condensing units were placed outside, ground level, instead of on the roof. During the field study, the impact of condensing unit placement was simulated by putting them in direct sun and then

providing appropriate shading. Furthermore, ground-level installation enabled better training environment for the technicians as well as providing the required demonstration.

Once the field-test setup was complete, a meeting with SASO was organised in order to provide them with a detailed hands-on experience on the operation of the HC-290 units in comparison with R-410A.

The setup installation was carried with supplier remote intervention as they weren't able to travel. Alessa under guidance of the supplier installed the units and gained experience in use. Note that the same setup is also used on the production line so that data can be compared. During the expert visit measurement errors were further reduced.

It is interesting to note that at an ambient temperature of +40°C the R-410 A unit was not providing cooling to achieve a room temperature of 20°C. Note that when the tests are performed both units run in parallel for a comparison under the same ambient conditions. What we can say is that in both cases due to the large windows of the rooms the insulation is poor. Which means that the units need to work continuously to cover the heat loss.



*Figure 11: real-life test room, rooms are located where you see the outdoor units on the ground*

A learning point is also the orientation of the outdoor unit. When you look at the roof there is a unit with the condensing unit orientated to the south, the others you see the ventilators. A unit placed like that will have a lower performance as the heat cannot be properly removed due to the direct sun radiation.

## R. LIFE TEST ROOM AREA

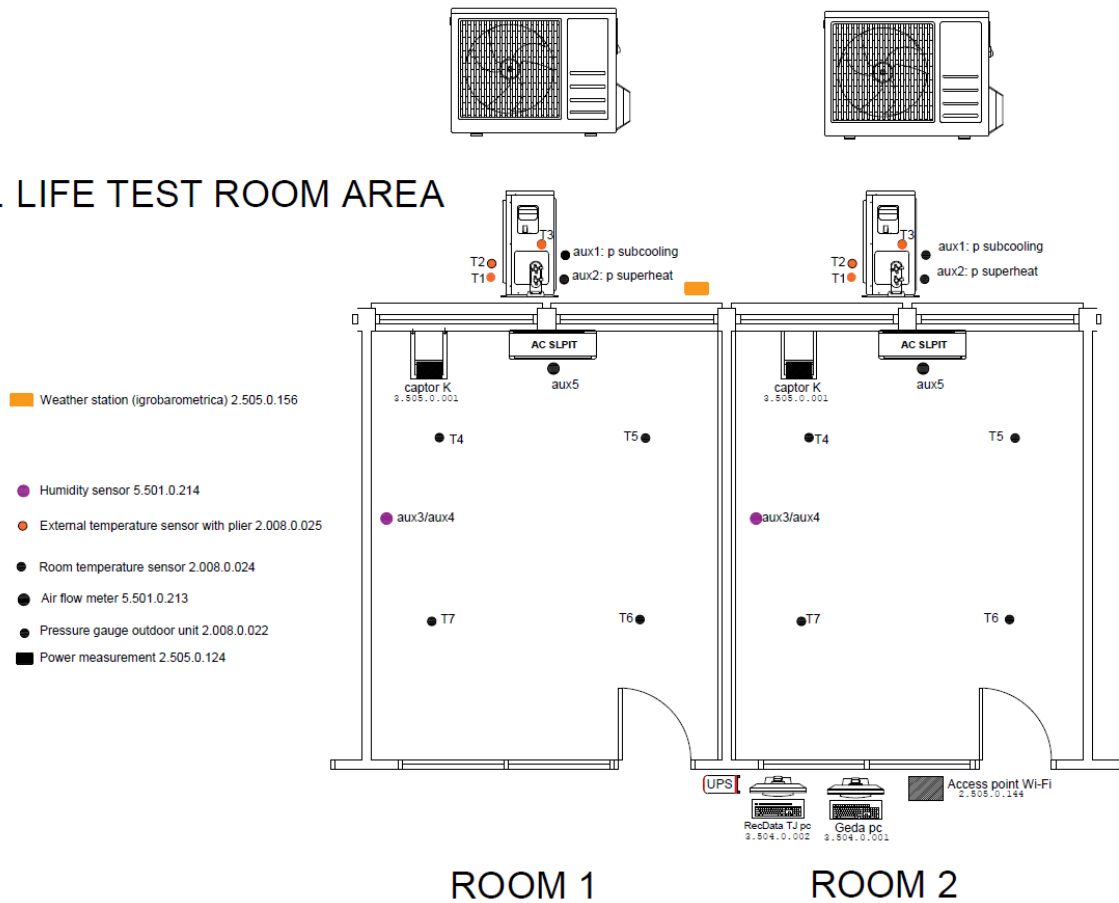


Figure 12: Layout of the rooms and position of the sensors

The measurements are done with the same equipment used on the production line assuring accurate measurements. The sensors used in real-life testing are placed as shown in Figure 12 and can be summarised as follows:

- Internal room temperature placed at a height of approximately 1.5 m
- Pressure and temperature measurement of the indoor and outdoor unit
- External and internal measurement of the ambient conditions like pressure, humidity, and temperature
- Weather station, as shown in Figure 13

Data sheet:

## Web-Thermo-Hygrobarometer



Figure 13: weather station

### Performance of splits under test

Before stating the tests in the real-life test room the units were tested in the laboratory according to SASO 2663/2021 under the conditions listed in Table 1. The laboratory results are summarised in Table 4.

Table 3: summary of lab testing results for the units under test

Unit under test certification		
Unit	HC-290	R410A
Refrigerant charge (g)	500	1510
	T1	T1
EER (BTU/W-Hr)	12,65	12,35
Test unit power (W)	1408	1450,7
Cooling capacity (BTU/Hr)	17805.2	17922.4
	T3	T3
EER (BTU/W-Hr)	9,376	9,22
Test unit power (W)	1664	1770.1
Cooling capacity (BTU/Hr)	15601	16343.8

Briefly the HC-290 units has a better EER but at the same time a slightly lower cooling capacity, more details are in the test reports, see annex.

### Real-life test room results

Both baseline and prototype units were tested simultaneously in side-by-side rooms in order to maintain the same environmental conditions. It is important to note that both rooms were fitted with poorly insulating windows. Both units were tested while running at the high and turbo speeds of the indoor unit with setpoints of 16, 18, and 20°C. And additional test was conducted with insulated windows and split unit set at 20°C. the following criteria were investigated:

- A. Can the unit under investigation providing satisfy the cooling requirements and achieve the setpoint?
- B. Is there a difference between the electrical power draw in the real-life test and the lab tests?
- C. The overall performance of the unit and any operation issues that would arise.

#### A: Ability to provide adequate cooling and meet setpoint

Both units cooled down the room but the R-410A unit only met the set temperature at turbo speed with an indoor temperature setting of 20°C. This was also the day with the lowest external temperatures, max 39 and min 25°C. the other days the external temperature was always above 40°C.

#### B: Difference between laboratory and real-life electrical power draw

For all real-life testing conditions, the ambient conditions were between the T1 and T3 conditions used for the laboratory testing; however, the power draw was lower than under T1 conditions as shown in Table 5. The largest deviation in electrical power draw from the laboratory tests were observed when the windows were insulated, and the room temperature was set at 20°C under the “Turbo speed” mode.

*Table 4: Power decrease during real-life testing with respect to T1 MEPS testing conditions*

Unit	Set temperature room on unit (°C)	Ambient temperature (°C)	% power change T1 test	Did not achieve set temperature	Speed setting
HC-290	16	40.8	13%		High speed
R410A	16	40.8	23%	X	
HC-290	18	38.6	18%		
R410A	18	38.6	26%	X	
HC-290	20	40.6	16%		
R410A	20	39.9	28%	X	



HC-290	20	35.2	25%		High + Insulated window
R410A	20	35.2	43%	X	
HC-290	16	37.3	12%		Turbo speed
R410A	16	37.3	21%	X	
HC-290	18	38.35	18%		
R410A	18	38.35	30%	X	
HC-290	20	28.5	46%		
R410A	20	28.5	48%		
HC-290	20	31.2	58%		Turbo + Insulated window
R410A	20	31.2	50%		

It is important to note that the HC-290 unit was able to meet the room setpoint at all conditions. For the tests where the R-410A unit couldn't meet the conditions – it showed significant variation over the laboratory test data. The difference is quite high between both units with exception for the last test in turbo speed with the units set at 20°C and both meeting the set temperature.

#### C: Overall performance of the unit and operation issues

The overall HC-290 unit was acceptable, and it operated as predicted. It should be noted though that future installations should consider a minimum ceiling clearance of 200 mm. This would allow for better air distributions. Future tests should consider the impact of supply louvers. While the installation manual provides proper guidance on the height of the unit with respect to the ceiling; it might not always be met depending on the position and design of the windows.

- Inverter technology is advisable to reduce the power output once the temperatures are met and avoid start – stop.
- It is important to perform real-life testing to showcase proper impact on operating cost and comfort. Current testing standards do not capture real-life conditions including lower room set point temperatures and varying outdoor conditions. The HC-290 unit worked well and is working in these conditions since at least 2 years!
- Tests with windows insulations showed that the units performed much better and both the R-410A and the HC-290 units were able to meet the room set point conditions.



R410A room



HC-290 room

*Figure 14: Insulation of windows with EPS foam*

Please note that:

- During operation of the compressor, because the units are w.o inverters, the peak power is constant in relation with the ambient temperature (external environment temperature).

The results showed what we already knew:

- Set temperature was reached,
- The number of stops of the units increased (i.e compressor off),
- Overall power consumption for the test duration decreased,
- The energy reduction consumption achieved is far more what you could achieve by increasing MEPS.

In table 4 we can already see that with the insulated windows we achieve app. a 10% reduction in energy consumption. This is of course not surprising as the balance of heat entering and therefore cooling capacity need is reduced, principle of reducing demand.

We also looked at how often the unit switched off (compressor stop) but ventilation continued.

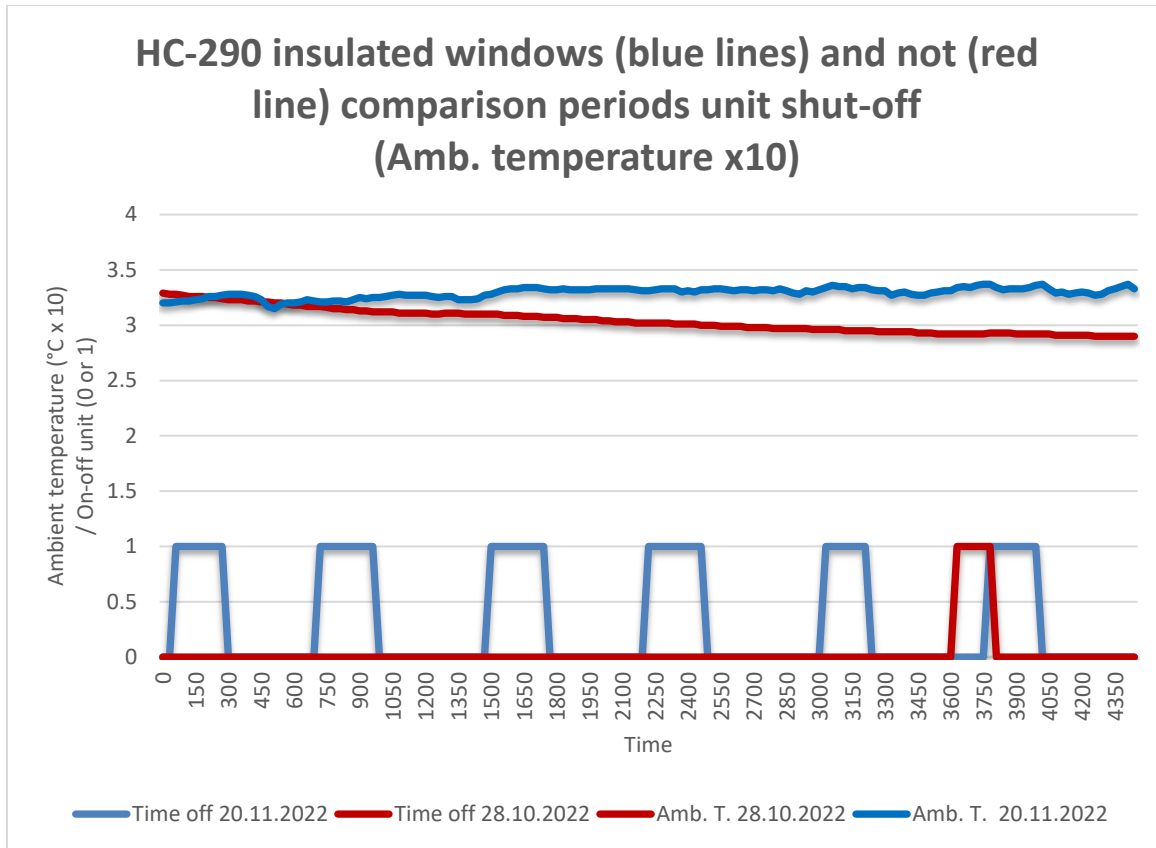


Figure 15: Graph for HC-290, blue lines with insulated windows and red without insulation.

The graph shows an interval in which the ambient temperature was equal. On top the ambient temperature (x10) which for both tests was around 30 to 35°C and on the bottom the on-off switching of the unit. We see that the set temperature for the insulated windows is reached more often, the time off sequences for the insulated window setup were 330x30 sec versus 299 for the not insulated situation. Power consumption reduced from 765 Wh to 596 Wh over the time duration of 6 hours test.

For R410A we see a similar situation but the difference in power consumption not insulated versus insulated is less 754 versus 719 Wh and less stops 199 versus 203. Overall power consumption reduction was only 2° although the mean temperature over the complete test period with the not insulated test was 28,5 versus 31,2°C for insulated windows. Overall the R410A unit underperformed under real-life high ambient temperatures conditions. This was also felt during inspection of the rooms in October 2021 and 2022.

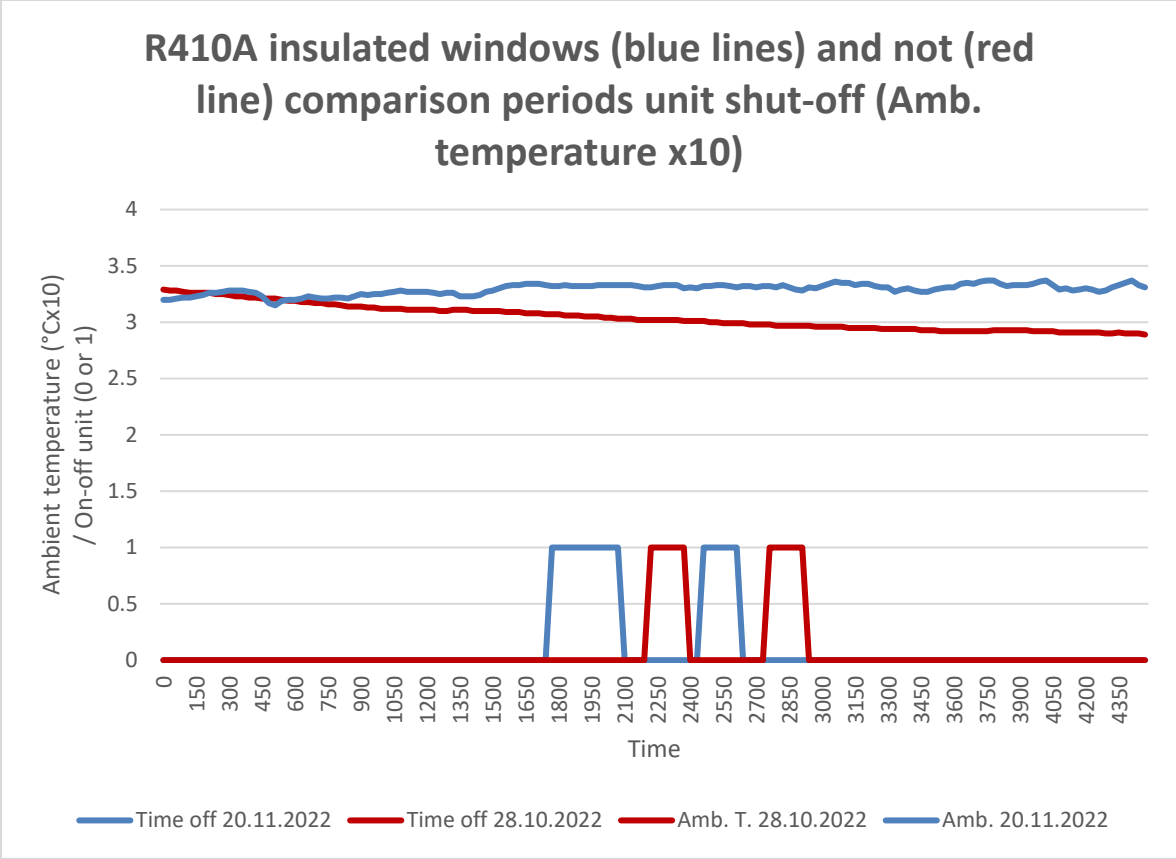


Figure 16: R410A results comparison for insulated (blue lines) and not insulated test setup (red).

The applied insulation was simple and the centre window was kept free to simulate an office space. Note also that the units should have been placed in a way that on top there is a free space of about 200-250 mm for a better intake of hot air. We knew this from the beginning but clear that this could be an actual installation in any real situation. The energy consumption for the set temperatures 16, 18 and 20°C reduced with higher room temperatures. This is not always evident compared to laboratory tests where the indoor room side is kept at 27°C so the unit always has to cool down a mass of air at a constant temperature of 27°C instead of a decreasing temperature in the real-life room.

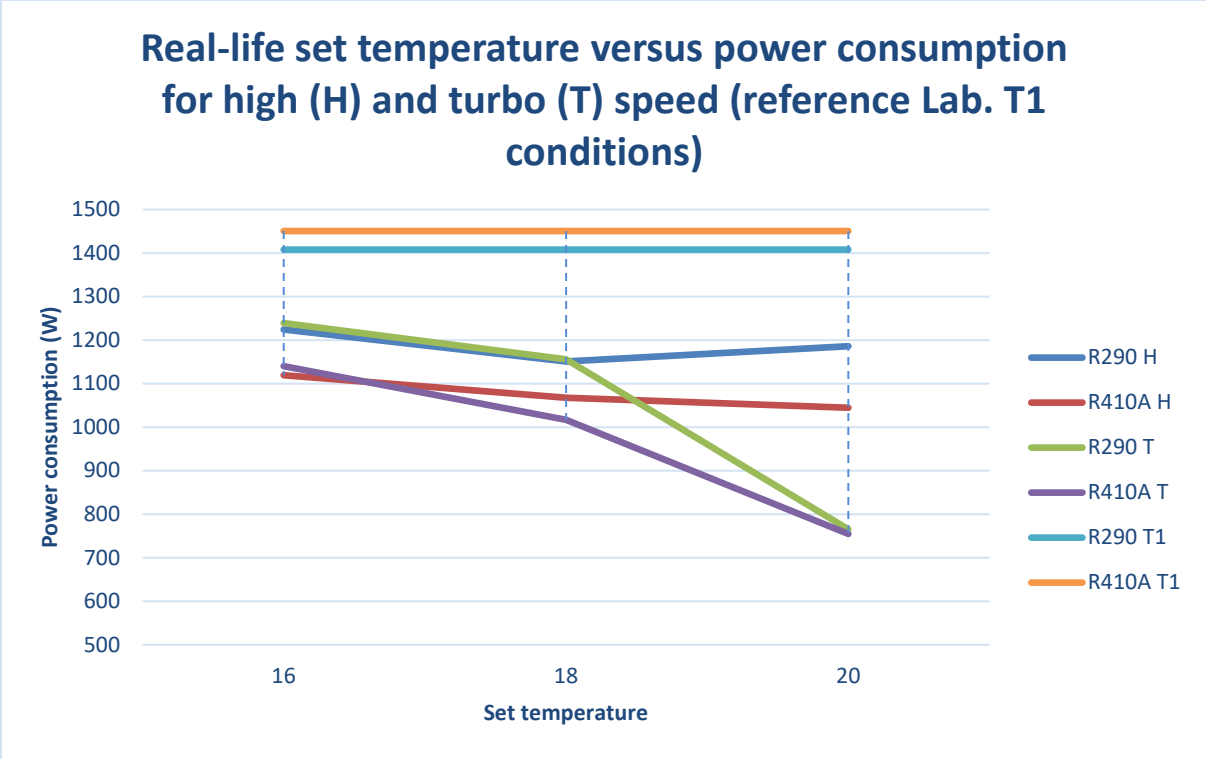


Figure 17: Power consumption for real-life room set temperatures 16, 18, and 20°C.

What we see here is the opposite of the graphs presented for the HAT investigation that with the increase of the outside temperature the power consumption increases. In our case with increase of the real-life temperature setting the power consumption decreases. This is also the main reason why in many countries the set temperatures for offices are increased for cooling or decreased in case of heating.

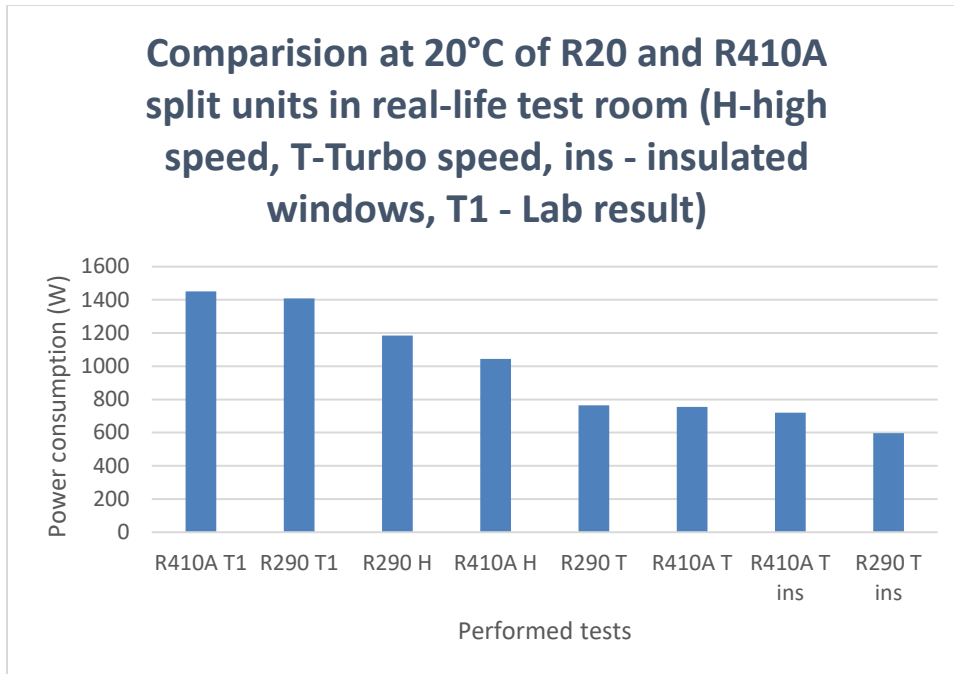


Figure 18: Comparison real-life test room set temperature of 20°C of energy consumption.

We see that the T1 lab tests energy consumption is by far higher than the real-life test room measured data. This is due that during the working of the split unit the temperature inside the room is reduced and therefore the heat load of the split unit is reduced. The reason is that the compressor power consumption is related to the heat load.

What we also notice that with operation of the unit in high speed mode (H) the power consumption is higher. The room was so badly insulated that the unit had to work at full power continuously to meet the set temperature.

In turbo mode (T) the units power consumption is lower as the unit regularly met the set temperature and the compressor switched off. Best result was achieved for HC-290 with insulated window whereby in the situation of turbo mode both units nearly performed equally. Although the EER of the HC-290 unit is better than the R410A but the cooling capacity of the R410A is 5% higher as already mentioned earlier.

We can read from the above that the room cooling demand is equal to what the units can provide in high speed mode. In real-life this means that properly dimensioning the unit according to the insulation and size of the room is vital for reducing the energy consumption. Secondly, with simple insulation measures power consumption can be reduced significantly.

## Conclusions

- Both units worked well but the R410A unit had issues to meet the set temperatures when the outside temperature was above 30°C.
- Actually the HC-290 unit overperformed as the temperature in the room was up to 3°C lower than the set value.
- Best performance was reached with a room temperature of 20°C and actually for Europeans this is very cold but in KSA quite common.
- Energy reduction should aim at insulation instead of trying to push further MEPS of units.
- What we have also seen is that inverter units are strongly advisable, the on-off requires re-stabilization of temperatures and in the period that the compressor is off warm air is pushed inside the room.
- The laboratory testing for certification of MEPS is not corresponding with the real-life conditions, the indoor temperatures are fixed for T1 and T3 testing and in real-life the temperature is dropping due to the split unit cooling. Overall the energy consumption is considerable lower than T1 conditions.
- Proper dimensioning of the unit for the size and insulation of the room is important to avoid that the set temperatures are not reached or overall high energy consumption.
- Overall the real-life test room is an excellent place for testing, training and compare units.

## 8. Environmental assessment

MEPS provide a comparative behavior if the unit is 20% better in MEPS.

Looking at the unit we identify the following emission sources:

- a) Workmanship and energy needed on the assembly lines,
- b) Manufacturing of mainly metal parts the outdoor unit housing,
- c) Indoor unit plastic housing,
- d) Components making up the refrigeration system
  - a. Compressor
  - b. Condenser
  - c. Evaporator
  - d. Switch over valve
  - e. Piping
- e) Electrical components
- f) Refrigerant

Ad a) The number of components, piping brazing and tests are the same. We could consider that the amount of refrigerant for a 410A unit is triple the HC-290.

Ad b) the R410A has more steel due to the larger size of the outdoor unit so overall the difference in kg has an impact on emissions for producing steel and transport. Steel can however be recycled to a high extent.

Ad 3) the same is valid for the indoor plastic parts.

Ad 4) for the components the discussion was always that the compressors would be more expensive for HC-290 units. From environmental impact this is secondary as the weight of metal and transport are driving the emissions. We will see differences in the evaporator and condenser as they are larger for the R410A units. In the case of the Alessa model the piping used for the HC-290 condenser is 5 mm wrt to 7 mm for the R410A. Length is shorter so overall a gain is achieved here. Switch over valves are practically the same as well as the piping.

Ad e) electrical components are the same, condenser for starting the compressor, cabling and electronic print plate.

Ad f) the refrigerant plays the major role as the GWP of HC-290 is 3 and R410A 2088 CO<sub>2</sub> eq/kg with the charge of 500 gr respectively 1500 grams the difference in CO<sub>2</sub> eq is 3130.

What also has to be considered are the emissions for producing the refrigerants and the more complex the molecule the higher the emissions! Secondly, during use a refill is more likely to occur and end of life disposal emissions are considerable higher for 410A. HC-290 can be used to produce thermal power and therefore at the end of the day closely reach net zero.

Overall the HC-290 unit is lighter, less steel and the impact is considerable:

- Consider as reference an outdoor unit weight of 25 kg,
- Production capacity for Alessa is 300.000 units/year

This equals 7500 t of steel with a HC-290 unit about 10% less steel is used means a cost reduction of 750 t of steel. Emissions (steel low alloyed 2,3 kg CO<sub>2</sub> eq/kg) are then reduced by 1.725 T CO<sub>2</sub> eq.



A summary is in the following table where we have indicated the additional impact.

	HC-290	R410A
Compressor weight	=	=
Condenser difference		23%
Overall weight outdoor unit		10%
Overall weight indoor unit		13%
Charge (gr)	500	1500
GWP	3	2.088,00
GWP difference		3130,5
Emissions for production of refrigerant		higher
Workmanship assembly lines	=	=
Manufacturing metal parts		10%
Manufacturing plastic housing		13%
Electrical components	=	=
Transportation steel		750 t
Transportation indoor units	=	=

*Tabel 1: summary environmental impact*

## 9. Management and monitoring

The Alessa product development team consisted of

- Procurement personnel,
- R&D engineers,
- Production engineers,
- Quality control, and
- Servicing technicians.

This team was supervised by the General Manager. The supply channels were established for HC-290 parts and the required indoor units with major manufacturers. Contacts with SASO to introduce the required certification of the new technology. The production team prepared the required modifications to the production line and heat exchanger testing facility. First steps in safety assessment were started from day 1 and continued with UNIDO international expert support. Changes in charging, testing and

production process was explained, understood, and implemented. A step-by-step manual of procedure was established.

Overall, the team was enthusiastic and fully supported by the new General Manager and proceeding with the project. With the follow-up visits the team established the required awareness and knowledge related to the HC-290 technology. The team built up the confidence in the technology, and related product development activities. The team is enthusiastic about HC-290 due to its competitive cost and significant improvement in performance compared with the baseline HCFC-22 technology.

Overall Alessa had been hit by the Covid-19 and also the economy overall. The production is only now. Mid of 2022 picking up the rates of before Covid-19.

### Co-financing Alessa

Alessa actively participated in the project with man-power, use of laboratories, plant engineering preparing the site and providing all utilities and installation of a new production line. Alessa did not account factory space costs for the new production line as well as civil works costs.

The project supported the financial costs for the equipment, training, installation and commissioning. Alessa contributed with the support of plant engineering, laboratory testing and personnel further to consumables and utilities outside the scope of the project:

- 1- human resources allocated: 150,000 \$ (est.)
- 2- labs and facility: 100,000 \$ (est.)
- 3- Consumables and utilities: 50,000 \$ (est.)

The plant engineering supported significantly through their engineering department but also internal electricians, mechanical engineers and maintenance crew. Further to all kinds of steel manufacturing activities for support structures and extension of the storage area of the HC-290 tanks.

## 10. Project implementation

Despite delays in the start-up of project implementation due to factory internal reorganisation, difficulties in obtaining visas for the international experts, Covid-19 the project objectives were achieved. The good cooperation with Alessa and (PME) NCEC simplified the work. Project operationally completed.

## 11. Future outlook HC-290 units

The units have been certified and meet the Saudi Arabia MEPS, design is finalised, BOM for procurement is ready and the production line ready to produce. The production capacity of the units has a cycle time of 1 min which means for three shifts of 8 hour and 250 working days and 10% off-time more than 300.000 units/year.

The already build 50 units can be used for the different training centres (TVTO's) which programs are being implemented under the UNEP components. Also the two additional units planned for complementary third party testing by the TÜV, unhappily due lack of time we could not proceed, are going to be placed in the training facility in Riyadh.

In February a dedicated master training will be held with these units for flammable refrigerants in addition to the on-going good practices training.

NCEC has clarified with SASO any restrictions for placement on the market and meetings are on-going between NCEC and Alessa refrigeration for promoting the placement on the market of the units.

## 12. Financial status

Project operationally completed.

Fund approved USD	Disbursed USD	Available USD*
1,300,000	1,188,813	111,187

- \*Not financially completed.

## 13. Conclusions

The covid-19 had quite an impact and although delays occurred the Alessa team continued and finalised together with UNIDO and PME/ CNEC the project.

UNIDO and its international experts worked with Alessa to develop an optimized fully functional prototype HC-290 mini-split AC unit with a capacity of 18 kBtu (5.37 kW). This unit employs an optimized 5 mm IGT condenser; no further condenser optimization are needed. This unit has exceeded the local MEPS requirements and produced EER of 12.5 at T1 conditions and 9.36 at T3 conditions.

The developed mini-split HC-290 unit is fully compliant with SASO requirements and received the G-mark certification and is ready for production and placement on the market.

With the real-life test room we also had the opportunity to verify the units working under real conditions. We saw that the MEPS certifications are a good indicator for the overall energy performance but the reality is quite different once installed. The impact of overall housing insulation could be further investigated as this will be the major contributor to rising energy consumption.

Overall, the environmental impact of a HC-290 unit is considerable lower, not so much with regard to energy consumption as this is completely related to the actual installation, but moreover due to the used refrigerants and materials.

The units are ready for mass production and placement on the market.

## Appendices Detailed Condenser Design Document

### Executive Summary

Alessa AC manufacturing company is currently working with UNIDO on a refrigerant conversion project to develop a line of 1.5 RT (18,000 Btu/hr) heat pump operating with propane as a working fluid. Alessa was able to develop a working prototype that meets the current Standards in KSA (EER = 11.8 at T1 conditions and EER greater than or equal to 8.3 at T3 conditions). The current prototype has an optimum refrigerant charge of 500 g.

After reviewing the detailed test results of the prototype; it was clear that the condenser has a significant pressure drop, 20.8 psi (143.4 kPa). This pressure drop corresponds to a saturation temperature difference of 8.13°F (4.52°C). Hence, it was important to redesign the condenser and identify potential means to reduce the pressure drop in order to optimize the unit performance.

After careful design and optimization, it was identified that there is no need for a separate subcooling circuit and that a simple circuit design of dividing the coil into 6 identical circuits each with 18 tubes (6 tubes per row) would achieve the required performance and result in less than 1.8°F (1°C) saturation temperature drop. The overall system performance is expected to improve by 1.4%.

### Introduction

Alessa AC manufacturing company finished working with UNIDO on a refrigerant conversion project to develop a line of 1.5 RT (18,000 Btu/hr) heat pumps operating with propane as a working fluid. This project involves conversion of their production line and performance test facility in order to enable the use of flammable refrigerant. Furthermore, the project includes support for the design and optimization of the vapor compression system operating with propane. One of the main challenges when working with flammable refrigerant is to meet the national and international safety standards related to allowable refrigerant charge. As such, Alessa worked on developing high performance condenser using 5-mm internally grooved tubes. This technology has a great potential to reduce the refrigerant charge and enhance the refrigerant side heat transfer.

The current AC standards in KSA require that the AC equipment achieve EER of 11.9 or greater at T1 conditions and 8.3 or greater at T3 conditions. As such, UNIDO consultants worked on sourcing high performance 60 Hz Propane compressor prototypes that can achieve this level of performance. GMCC provided sample compressors and Alessa built a prototype condenser based on UNIDO's consultant design. The prototype system was able to meet the current minimum efficiency performance standards in KSA.

In this report, we detail the analysis and suggested design modifications to improve the overall system performance by further design optimization of the condenser. Design optimization was done using the

validated CoilDesigner® heat exchanger simulation tool and VapCyc® vapor compression system simulation tool.

### Prototype Performance Analysis

The current prototype developed by Alessa components are summarized in Table 4 below.

Table 5: Prototype HC-290 Heat Pump components

Outdoor Chassis	Alessa 18 kBTU, 230 VAC, 60 Hz
Compressor	prototype GMCC propane compressor DSG280N1VKT S# 906000002K
Condenser	3 rows (2.5 coil), 5 mm, IGT, 6 ckt., 36 tubes per row, 18 FPI, 1 row (375 mm x 705 mm) & 2 rows (818 mm x 705 mm) L-bend
Condenser fan motor	DC, 1000 rpm
Capillary	0.064" x 40" x 2#
Indoor Unit	Outsourced
Evaporator	2 rows, 7 mm, IGT, 4 ckt., 18 FPI (gold fins), 760 mm x 340 mm
Evaporator fan motor	DC, multi-speed

The test results for the prototype are summarized in Table 5. It can be shown that the performance is quite repeatable (T1 and T1 repeat have almost similar performance; the indoor air flow rate is a little smaller in T1 repeat which resulted in 5% higher latent capacity – however the total cooling capacity and EER were within less than  $\pm 0.5\%$  of the original test).

NIST REFPROP<sup>5</sup> was used to perform careful analysis on the saturated refrigerant temperature, pressure, and enthalpy at the different points within the cycle in order to evaluate the evaporator superheat, suction superheat, condenser subcooling, and the condenser and evaporator saturated temperature pressure drop.

The results show that the condenser and evaporator both resulted in significant refrigerant side pressure drop. Alessa use TCL indoor unit and don't have the facility to manufacture the evaporator. Hence, it is less likely to be able to optimize the evaporator. However, they fabricated the condenser prototype and intend the fabricate the 5 mm IGT condenser at their facility. Hence it would be beneficial to optimize the design of the condenser to minimize the pressure drop while maintaining the capacity. This would result in reduce compressor discharge pressure and overall EER improvement.

<sup>5</sup> Lemmon, E.W., Bell, I.H., Huber, M.L., McLinden, M.O. NIST Standard Reference Database 23: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties-REFPROP, Version 10.0, National Institute of Standards and Technology, Standard Reference Data Program, Gaithersburg, 2018.

Table 6: Performance Results and Analysis Summary

Test Condition (ISO 5151)		T1	T3	H1	Max, 90%	Max 110%	T1 repeat
Evaporator inlet T	°C	13.06	16.28	35.83	20.39	20.06	12.56
Evaporator outlet T	°C	13.28	11.06	44.00	19.11	18.72	13.89
Condenser inlet T	°C	61.78	68.61	-0.39	79.50	79.61	61.28
Condenser outlet T	°C	34.61	45.22	6.61	48.72	51.33	36.00
Compressor discharge T	°C	61.33	68.22	47.33	79.44	79.72	63.33
Compressor suction T	°C	17.11	14.17	-0.89	23.50	22.67	15.78
Compressor bottom T	°C	57.83	66.28	45.06	76.50	76.44	59.50
Compressor top T	°C	63.83	70.56	50.28	81.78	81.94	62.61
Compressor discharge P	kPa	1547.15	1959.35	1386.05	2207.08	2204.91	1530.96
Compressor suction P	kPa	574.99	613.50	442.84	678.51	668.07	575.35
Liquid P	kPa	1403.74	1814.56	868.25	2014.02	2015.99	1375.83
Indoor air flow	m <sup>3</sup> /hr	1000.72	1025.18	1100.62			977.27
Sensible capacity	kW	4.12	4.51				4.05
Sensible heating	kW	0.00	0.00	4.83			0.00
Latent capacity	kW	1.21	0.31				1.28
Cooling capacity	kW	5.33	4.82				5.33
Heating capacity	kW	0.00	0.00	4.83			0.00
EER	Btu/W	12.135	9.38				12.186
COP	W/W	3.56	2.75	3.40			3.57
test unit power	W	1499.10	1754.80	1421.60	1926.50	1960.00	1491.90
test unit current	A	6.70	7.80	6.30	9.40	7.90	6.60
test unit power factor	%	0.98	0.98	0.98	0.99	0.98	0.98
Suction saturation T	°C	6.78	9.02	-1.85	12.56	12.01	6.74
Evaporator superheat	K	6.50	2.03	1.46	6.55	6.71	7.15
Suction superheat	K	10.33	5.15	0.96	10.94	10.66	9.04
Liquid saturation T	C	41.25	52.81		57.73	57.78	40.34
Subcooling	K	6.64	7.58		9.00	6.44	4.34
Condenser ΔP	kPa	143.41	144.79		193.05	188.92	155.13
Evaporator inlet P (Psat@T <sub>evap, in</sub> )	kPa	693.44	757.35		845.06	837.68	683.89
evaporator ΔP	kPa	118.46	143.86		166.55	169.62	108.55
Calculated refrigerant flow rate	kg/h	63.50	65.25				64.05
ΔT sat Condenser	K	4.30	3.62		4.44	4.35	4.70
ΔT sat Evaporator	K	6.60	7.58		8.12	8.34	6.08

## Analysis

In order to study the impact of condenser optimization, a condenser model based on the current circuit was developed by expert using specialized software. The condenser model was validated against the performance test data and showed good agreement. Furthermore, a model for the TCL evaporator was also developed in the same programme. Finally, a complete vapor compression system was modeled. The system was made of a generic compressor for both the condenser and the evaporator and the system was solved for a given subcooling and superheat degrees. The lack of compressor details required calibrating the generic compressor in order to identify an equivalent displacement volume, volumetric efficiency, and isentropic efficiency. Finally, the model results were compared with the prototype performance results at T1 and T3. Next, the condenser circuit was modified by eliminating the subcooling section and simplifying the circuit to be 6 identical circuits, and the system was modeled in the programme.

## Results

The baseline condenser design is shown in Figure 19. The measured performance of the condenser based on the T1 data show that the condenser has a capacity of 6425.5 W, a pressure drop of 143.41 kPa, and a subcooling of 6.64 K. The modeling results from CoilDesigner<sup>®</sup> showed a capacity of 6400.2 W, a pressure drop of 101.9 kPa, and a subcooling of -7.45 K. These results showed good agreement with the test results except for the refrigerant side pressure drop. This might be due to the inaccurate modeling of pressure drop in U-bends or the connection between the 6 circuits and the subcooler section. Furthermore, Figure 19 indicate that the capacity of the last tube of each circuit and that of the entire subcooler are negligible. The detailed results showed that the pressure drop per circuit is roughly 15.544 kPa and the pressure drop in the subcooler is 82.5 kPa. Hence, it is clear that eliminating the subcooler would greatly improve the performance.

Next, the VapCyc<sup>®</sup> model was developed as shown in Figure 20. The modeling results showed an EER of 12.155 Btu/W, Cooling capacity of 5.325 kW, and Power of 1494.757 W; these are less than  $\pm 0.3\%$  of the measured value. This suggests that the VapCyc<sup>®</sup> Model is accurate for the evaluation of the modified condenser design.

A new condenser circuit was developed using 36 tubes per row, 3 rows, and 6 circuits. All circuits were identical; 18 tubes per circuit, 6 tubes per row as shown in Figure 21. The modeling results showed a capacity of 6403.3 W, a pressure drop of 17.4 kPa, and a subcooling of -10 K.

This condenser was replaced the original CoilDesigner<sup>®</sup> coil in VapCyc<sup>®</sup>. The modeling results showed an EER of 12.322 Btu/W, Cooling capacity of 5.27 kW, and Power of 1459.052 W. This means that by optimizing the condenser circuit, we can improve the EER by 1.4%; however, the system capacity was slightly reduced by 1%.



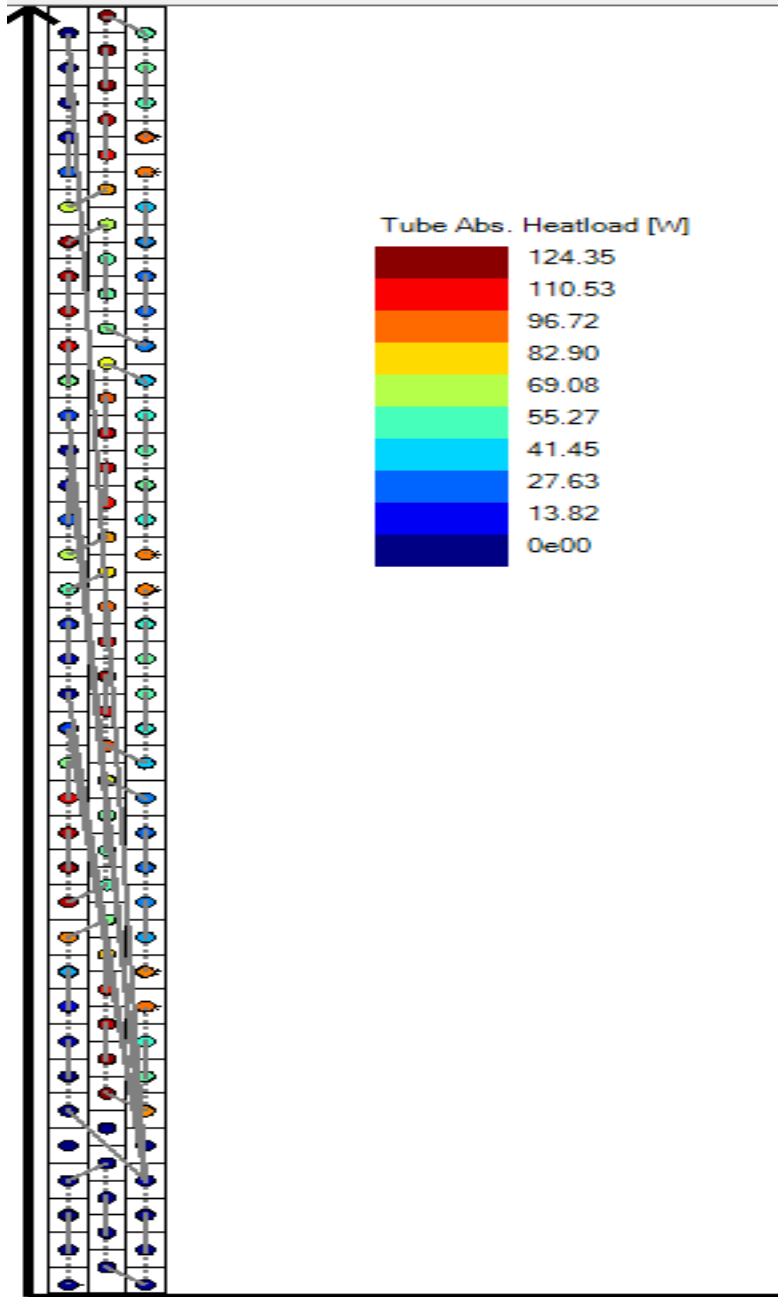


Figure 19: Baseline condenser circuit, tubes colored by the heat load modeled using CoilDesigner®.

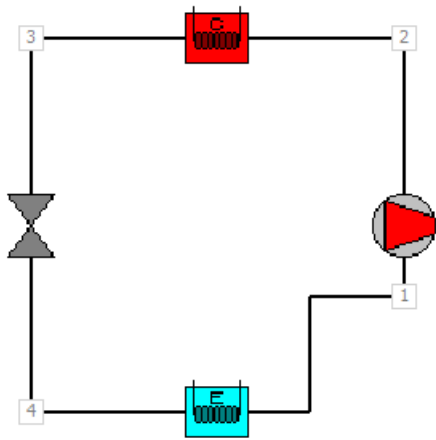


Figure 20: Baseline vapor compression system model using VapCyc®.

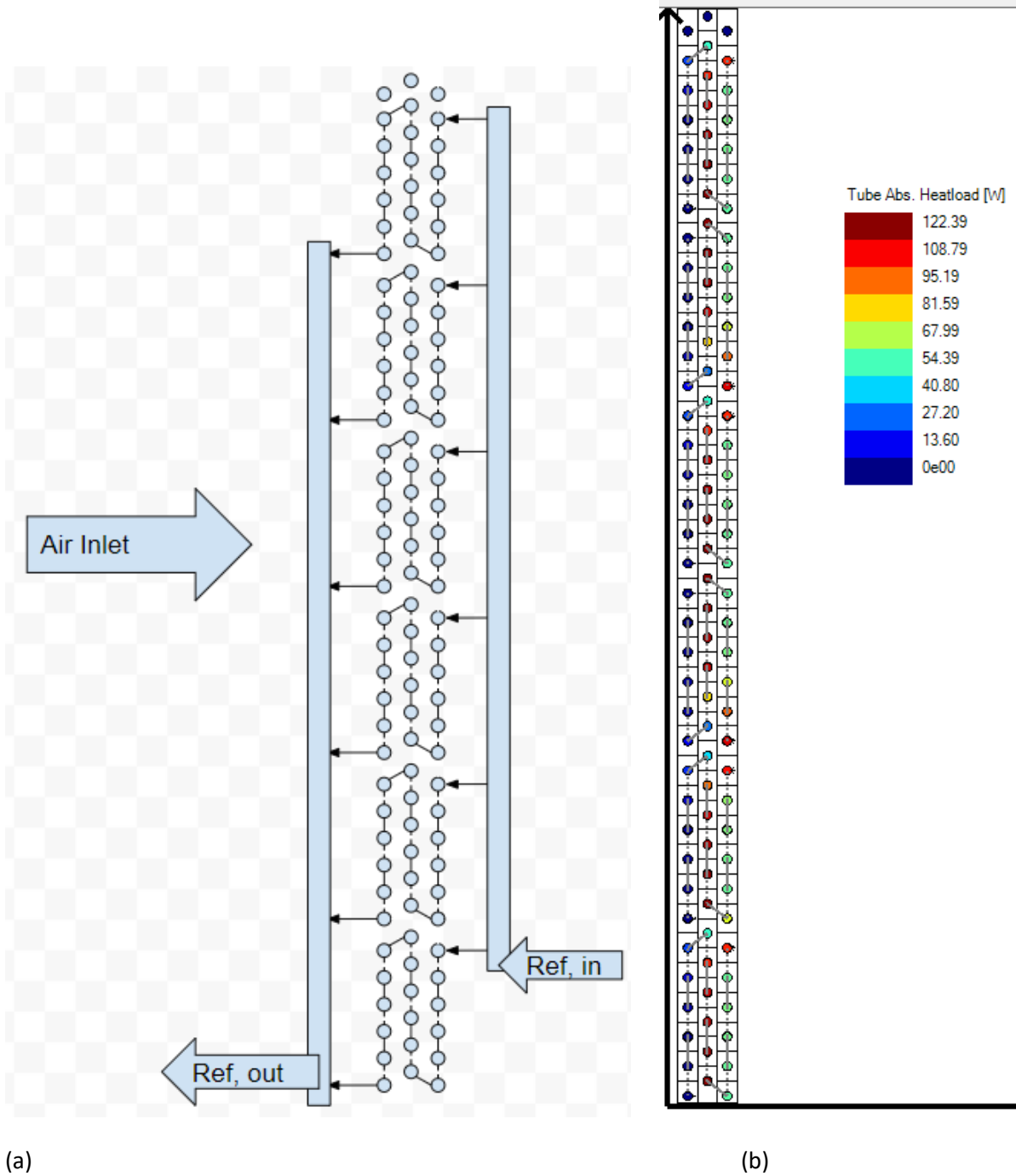


Figure 21: (a) Simplified condenser circuit design, (b) tubes colored by the heat load modeled using CoilDesigner®.

## Conclusions

A simplified condenser circuit was proposed and evaluated using validated heat exchanger and system simulation tools. It was found that the proposed 6 circuit condenser with no subcooler can enhance the EER by 1.4% with minimal impact on capacity.

### Prototype Compressor Performance

Prototype compressors provided by the OEM had the performance as shown below in Table 6 under the test conditions shown in Table 7.


*Table 7. Prototype compressors performance*

Model	Series No.	Capacity W	Input W	COP	Condition
DSG280N1VKT	906000001K	5810	1306.9	4.44	GX/230V/60Hz/40 $\mu$ F
	906000002K	5796.8	1302.1	4.45	
	906000003K	5817.3	1302.5	4.46	

*Table 8. Test conditions for the prototype compressors*

Parameter	Value
Condensing Temperature, °C	46
Liquid Temperature, °C	41
Evaporating Temperature, °C	10
Suction Temperature, °C	18
Ambient Temperature, °C	35

Sample Detailed Report for Experimental Testing add last version

 تمادج الجودة مختبر شركة العيسى	الإصدار تاريخ : 14/11/2017	مراجعة : 3
	اسم الوثيقة : تقرير اختبار مختبر سيكروماتري	رقم الوثيقة : QFORM-510-01

PO BOX 20409, RIYADH-11455, KSA  
ص. ب. 20409 الرمز البريدي 11455 الرياض - المملكة العربية السعودية

تقرير اختبار مختبر سيكروماتري PSYCHROMETRIC LABORATORY TEST REPORT

تاريخ الاستلام : 23-Jul-18	نموذج طلب الإصدار # : 5289
اسم العميل : LEO P. PAREDES	تقرير الاختبار # : 1C0537/18
العنوان : PO Box 20409, Riyadh - 11455, KSA	تاريخ الاختبار : 23-Jul-18
رقم الاتصال : --	غرفة الاختبار # : TR1 (Lab 1)

معلومات لوحة البيانات NAMEPLATE RATINGS

مواصفة الاختبار : ISO 5151 / Cooling Capacity @ T3	القدرة : 230 W	السعة : BTU/Hr
العلامة التجارية : GOODREJ	تردد : 50 Hz	وحدة BTU/W-Hr
النموذج : GSC 18 FG 6 BOG	طور : 1	وحدة BTU/W-Hr
الرقم التسلسلي : ODU - 170700052SA00027 / IDU - 170700052SA00023	حجم الغاز : 375 grams	التيار : A
تم تصنيعه بواسطة : Amana for Refrigeration and Air Conditioning Co.	نوع الغاز : R290	الاستهلاك السنوي : KW-H/yr

ظروف الاختبار TEST CONDITIONS

معايير المتغيرات Settings Parameters	Set Point	Actual	Error	Tolerance
درجة حرارة الغلاف الداخلي الجافة Indoor Dry Bulb Temperature	84.2 °F	84.19 °F	### °F	±0.5°F
درجة حرارة الغلاف الداخلي الرطبة Indoor Wet Bulb Temperature	66.2 °F	66.19 °F	### °F	±0.3°F
درجة حرارة الغلاف الخارجي الجافة Outdoor Dry Bulb Temperature	114.8 °F	114.83 °F	### °F	±0.5°F
درجة حرارة الغلاف الخارجي الرطبة Outdoor Wet Bulb Temperature	75.2 °F	75.25 °F	### °F	±0.3°F

نتائج الاختبار TEST RESULTS

مدة الاختبار : 3	His ساعة	Evaporator Temp In : 57.7 °F
تردد المصدر أو مصدر الطاقة : 50.0	هرتز	Evaporator Temp Out : 54.8 °F
الجهد المُغذاه على الوحدة من المصدر : 230.4	فولت	Condenser Temp. In : 164.8 °F
الرطوبة الداخلية بالوحدة الخارجية Subcooling : 13.20	%	Condenser Temp. Out : 124.0 °F
التبريد الفرعي Superheat : -	°F	Compressor Discharge Temp. : 164.4 °F
التسخين الشديد أو الفائق Indoor Static Pressure : 0.000	inH2O	Compressor Suction Temp. : 63.9 °F
الضغط الاستاتيكي الداخلي Fan Motor Speed ID : -	rpm	Compressor Bottom Temp. : 142.9 °F
سرعة الموتور للداخلية Fan Motor Speed OD : -	rpm	Compressor Top Temp. : 142.8 °F
سرعة الموتور للداخلية Barometric Pressure : 27.78	inHg	Compr. Discharge Pressure : 293.0 PSI
الضغط البارومتري Indoor Air Leaving DB : 58.58	°F	Compr. Suction pressure : 76.9 PSI
الهواء الخارج الجاف Indoor Air Leaving WB : 56.65	°F	Indoor Air Flow : 481.4 ft <sup>3</sup> /min
الهواء الخارج الرطب Moisture removal : 0.020	lb/min	Sensible Capacity : 1254.10 BTU/Hr
إزالة الرطوبة Ratio Rated Cooling Capacity : !WERT#	%	السعة المحسوسة : 1336.5 BTU/Hr
معدل سعة التبريد المقتن Ratio Rated Heating Capacity : -	%	السعة التبريد : 1387.5 BTU/Hr
معدل قدرة التدفئة المقتن Ratio Rated EER : !WERT#	%	سعة التدفئة Heating Capacity : W
EER نسبة كفاءة استهلاك الطاقة Ratio Rated COP : -	%	قدرة التدفئة EER : !WERT# BTU/W-Hr
معدل معامل الكفاءة المقتن Ratio Rated Power : -	%	COP : W/W
معدل القدرة المقتن Ratio Rated Current : -	%	Test Unit Power : 1707.9 Watts
معدل التيار المقتن Annual Energy Consumption : -	KW-H/yr	Test Unit Current : 7.5 A
استهلاك الطاقة السنوي : -	ك وات / العام	Test Unit Power Factor : 0.988 %

ملاحظات : PASSED	فشل : FAILED	
تمت الاختبار بواسطة : K. Raju Shaji	تمت المراجعة بواسطة : Turki Alanzi	تمت الموافقة بواسطة : Mazyen Ghouri
Lab. Operator / Technician	Lab. Test Engineer	Lab. Technical Manager
مهندس مختبر / تقني	مهندس الاختبار	المدير الفني للمختبر
هذا التقرير سرى، ويمنع هذه النسخة الفسخ إلا بام استئذان هذا التقرير بشكل جزئي إلا بعد اذ الموافقة من مختبر شركة العيسى. تقارير الاختبار بدون توقيع تكون غير صالحة. This Report shall not be re-produced other than in full except with the Permission of the Laboratory. Test Reports without Signature are not valid.		

## Appendices - Installation report (ALESSA)

### Production line

Pressure strength testing- ProHe I – no comments

Pressure Strength Testing – ProbHe I	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines, with display mounted on the machine GTP: the display should be remoted
Machine number:	Code No. : 1.008.1.001 Model No. : PROBHE S.N. : 31L0090 Rev. Software 3.08 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.34 – MAC Address: 64:33:31:4C:00:58
Open points:	Installation COMPLETED – with Testing & Commissioning No open points
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long. Replaced /increased length of hose for the discharge pipe by 1mtr. Long. Fixed additional clamps & brackets or all pipes line 1 mtr. Distance clamps.
Training received:	Training received by Alessa Team – QC. - Production, - PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training

Documentation:	Documents / Manuals Received ( Hard & Soft Copy)
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	The machine has been programmed to perform the gross leak test with Nitrogen and works correctly; the machine is connected to the Nitrogen booster pump.  No comment

Vacuum NK –

Vacuum and Vacuum Decay Measurement _ VACUUM NK	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	3 nos.
Machine number:	Code No. : 4.003.0.032 DK VACUUM : Model No.  S.N. : 73K0018 / 73K0017 / 73K0019  S/N 73K0017 – Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.37 – MAC Address: 64:37:33:4B:00:11  S/N 73K0018 – Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.36 – MAC Address: 64:37:33:4B:00:12

	S/N 73K0019 – Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.38 – MAC Address: 64:37:33:4B:00:13
Open points:	No open points ... but we are planning to shift the machine near to main conveyor to reduce the length of vacuum hose.
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long. Replaced /increased length of hose for the discharge pipe by 1mtr. Long
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	Machine installed programmed and tested with some units ... No Comment

Helium Leakage testing- PROBHe – no comments



Helium Leakage Testing – PROBHe II	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines with Display unit
Machine number:	<p>Code No. : 4.008.1.001</p> <p>Model No. : PROBHE</p> <p>S.N. : 31L0090 / 31L0089</p> <p>S/N 31L0090 – Rev. Software 3.08 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.35 – MAC Address: 64:33:31:4C:00:5A</p> <p>S/N 31L0089 – Rev. Software 3.08 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.33 – MAC Address: 64:33:31:4C:00:59</p>
Open points:	Nothing... all OK
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	<p>Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long. Replaced /increased length of hose for the discharge pipe by 1mtr. Long</p> <p>Fixed additional clamps &amp; brackets or all pipes line 1 mtr. Distance clamps</p>
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing

Other comments:	No comment , Machine installed and programmed to perform helium leak test and working OK. Also connected to the recovery system.
-----------------	--

Helium leakage tester – Protec 3000 -

Helium Leakage Tester – Protec 3000	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines
Machine number:	INFICON – 520 – 001 – Protec P3000 Serial No. 90001339726 / S/N . 90001339725 .
Open points:	Improve the pedestal / stand to avoid falling down ... during production this machine need to be powered thru UPS for the safety of the device. ( to be done by Alessa team)
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing

Other comments:	No comment
-----------------	------------

Refrigerant charging – Kion M11 – No comments

Refrigerant Charging – Kion M11	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machine
Machine number:	Code No. : 4.001.1.005 Model No. : KION M 11 S.N. : 19L0021 S/N 19L0021 - Rev. Software 3.9 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.31 – MAC Address: 64:31:39:4C:00:15
Open points:	To provide light indicator in the charging area for the operator to aware if the GAS cylinder tank is empty.  ( to be done by our team)
Machine working:	MACHINE Calibrated and WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received

Components missing:	Nothing missing
Other comments:	<p>Machine run and charge 15 outdoor units with charging time 30~35 sec./ unit by prod. &amp; QC. No Comment .. Machine running OK</p> <p>The charging machine is connected to the refrigerant supply system which is composed by nr. 1 transfer pump mod. RP4, one HCDS-02 unit and one SYNC + TAF Atex (tank exchange) system. The machine has performed a few tests by charging in bottle to verify the accuracy and the accuracy is in accordance to the technical specifications. One unit of the customer has been charged correctly</p>

Ultrasonic welder UWM –

Ultrasonic Welder - UWM	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines
Machine number:	<p>Code No. : 3.501.0.259</p> <p>Model No. : UWM EX</p> <p>S.N. : 77L0008</p>
Open points:	<p>Machine Working .... But need to change the Push button switch. As it not working properly</p> <p>GTP: we will provide the replacement push buttons under warranty. Our OA will follow asap.</p>
Machine working:	Machine Working .... But need to change the Push button switch. As it not working properly.

Items to be replaced or repaired:	To replace the defective push button switch.
Training received:	Training received
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing
Other comments:	waiting instruction from Galileo

Leak testing after charging – Ecotec E3000

Leak Testing after charging – Ecotec 3000	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines
Machine number:	530 – 001 – Inficon Ecotec E3000 Serial No. 90001341355 / 90001342250
Open points:	Improve the pedestal / stand to avoid falling down ... during production this machine to be powered thru UPS for the safety of the device, to be done by Alessa.  GTP A new calibrated leak should be sent

	GTP: we will provide under warranty a new calibrated leak with a higher value in order to have a better calibration of the instrument (5 g/y). Our O/A will follow shortly.
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long.
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	The calibrated leak for HC-290 GCL-R (code 30050015 – s/n 30050236) gives the value of 0,99 g/y which is different compared to the one indicated on the label (i.e. 1,66 g/y); GTP will provide a new calibrated leak with a higher value in order to have a better calibration of the instrument (5 g/y).

Electrical testing - Elektron

Electrical Testing - ELEKTRON	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines

Machine number:	Code No. : 4.501.0.003 Model No. : ELEKTRON S.N. : 41L0052 S/N 41K0052 – SGP 3.04 rev fw 1.17 - ETEST 004 rev fw 1.06 – IP: 192.168.0.39 – MAC Address: 64:34:31:4C:00:34
Open points:	To change power socket to suit with calibration box ( requirement by Alessa) ... TO BE DONE BY OUR TEAM
Machine working:	Machine calibrated and working OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing repaired / replaced.
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	Machine run and tested 15 outdoor units by Prod. & QC. Ground Test : Earth continuity test < 200mΩ & Di Electric strength test: 10Ma. Insulation Test : 5 Ma No Comment.. Machine running OK

Performance testing – CAPTOR K

Performance Testing – Captor K

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	4 machines
Machine number:	CAPTOR #1 - Serial No. 04260121 – Inside Performance Room CAPTOR #2 - Serial No. 04260090 – Inside Performance Room CAPTOR # 3 - Serial No. 04260126 – Inside Performance Room CAPTOR#4 - Serial No. 04260142— For spare/Backup. Hostname: [1001] IP: 11.0.1.1 MAC Address: 00:40:9D:66:55:BD Hostname: [1002] IP: 11.0.1.2 MAC Address: 00:40:9D:66:18:74 Hostname: [1003] IP: 11.0.1.3 MAC Address: 00:40:9D:92:A5:7D
Open points:	Nothing
Machine working:	Machine configured and working OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	All Data Report been saved in the PC at test room area.

Final leak test before packaging :

Final Leak Test before packaging – Ecotec + HLD 6000	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and	1 machines



machine number(s):	
Machine number:	INFICON - 510 -028 HLD 6000 – Serial No. 90001338933 INFICON - 530 – 001 Ecotec E3000 – Serial No. 90001341355
Open points:	Improve the pedestal / stand to avoid falling down ... during production this machine to be powered thru UPS for the safety of the device.
Machine working:	Machine Calibrated by Galileo and Working OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing replaced / repaired
Training received:	Training received by QC, – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	Tested By QC with the 15 Outdoor Units ... All are OK ... No Comment

Software and Data Acquisition GEDA-Recdata TJ

Software and Data Acquisition GEDA – Recdata TJ	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	Software – 2 computers – 8 bar code readers Software (Geda and Recdata TJ) – 2 Computers (1 with Geda sw and 1 with Recdata TJ sw) – 8 (eight) bar code readers (cable version code 2.002.2.424) and 2 Blue Tooth Code 2.002.2.455 -

Machine number:	S/N RECDATA TJ 91S0031 – DESKTOP -V40M5G2 – REV. 1.08.00 UNIDO - IP: 11.0.0.100 – MAC Address: 68:05:CA:71:D5:07 S/N GEDA 90S0087 – DESKTOP -70CBCQ2 – REV. 1.16.01 - IP: 192.168.0.56 - MAC Address: 68:05:CA:7E:10:B0
Open points:	Nothing All OK ... but need to re organised the position of the computer table.
Machine working:	Maching Working O.K. ... All machine data been recorded and saved in the PC.
Items to be replaced or repaired:	Nothing .
Training received:	Training received by QC,– 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... Nothing missing
Other comments:	Test Report done and recorded ... Alessa QC to provide pdf copy

Production line Ancillary equipment

Purging station - VORTEX

Vortex Purging Station	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines
Machine number:	VORTEX #1 – Serial No. 52K0047 – at Charging Machine Area. VORTEX #2 – Serial No. 52K0048 - at LAB Area  S/N 52K0047 – For production Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.32 – MAC Address: 64:35:32:4B:00:30  S/N 52K0048 – For laboratory - Rev. Firmware 04 – Not connected to Geda
Open points:	Exhaust Pipe line to be modified by Alessa
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC,, Prodn & PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	The Vortex S/N 52K0048 hasn't got the discharge pipeline and Alessa shall provide it. The pipeline must run from the Vortex machine to the roof Vortex pipe line completed by Alessa

Helium recovery and distribution HEREC NK HP No comments

Herec Helium Recovery and Distribution

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines
Machine number:	Model No. : HEREC NK HP 200 S.N. : 87L0013 S/N 97L0013 – rev SW V2 RV02 – rev SW V2 RV01 – IP: 192.168.0.40
Open points:	Nothing
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC,, & PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	The recovery unit was installed and connected to 2 ProbHe units; it works properly. No Comment

Nitrogen distribution and gas booster – No comment

Nitrogen Distribution and Gas Booster	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines but actually 1 is not being used
Machine number:	Model No. : AP05/0189 S.N. : 024/18 Ref. GTP Code 2.036.0.003
Open points:	All Done ... Leak and Functional Test ...DONE
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC, Prodn& PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All Complete.. nothing Missing
Other comments:	To comply with the new required production rate, the customer needs to provide an additional tank and a system to provide Nitrogen or dry air with a proper flow rate to Galileo TP' gas booster. In the future, should Alessa increase its production rate, the second booster pump can be added  No Comment

Gas storage feed station and ancillary – RP4

Gas Storage Feed Station and Ancillary – RP4	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1
Machine number:	Model No. HCDS02 , Serial No. 78L0008 S/N 73L0185
Open points:	
Machine working:	Machine Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Reduced the length of the GAS hose from 2 mtr to 1 mtr. , Fixed additional hose fittings & 2 nos. Ball valve from the cylinder tank to reduce the volume of GAS release s during tank change. (DONE)
Training received:	Training received by QC, Prodn & PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All Complete.. nothing Missing
Other comments:	The refrigerant transfer pump mod. RP4 is part of the storage area which is composed by 1 transfer pump mod. RP4, one HCDS-02 unit and one SYNC + TAF Atex (tank exchange) system. The installation of this area is completed and the refrigerant supply line is connected to the charging machine.  No comment

Real-life testing equipment

Performance Testing – Captor K - no comments	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	3 machines (2 installed 1 spare)
Machine number:	CAPTOR #1: SN.: 04260108 CAPTOR #2: SN.: 04260099 CAPTOR #3: SN.: 04260147 For spare/Backup.
Open points:	Nothing ... this is running long time
Machine working:	Machine working
Items to be replaced or repaired:	nothing
Training received:	Training received R&D
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	Data Report to be provided by R&D.

Software and Data Acquisition GEDA – Recdata TJ – No comment	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	Software – 1 computer
Machine number:	S/N 91S0032
Open points:	Nothing
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC, Prodn& PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All Complete.. nothing Missing
Other comments:	Report all the test being done and recorded – provide a pdf of the printout

Production line and laboratory Safety equipment

CERBERUS N – gas sesors and ventilation control panel



Cerberus N – Gas sensors and Ventilation Control Panel

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	<p>Cerberus @ Charging Machine Area – Serial No. 36000467</p> <p>Cerberus @ Performance Room Area – Serial No. 36000469</p> <p>Cerberus @ GAS STORAGE Area – Serial No. 36000468</p> <p>Cerberus @ LAB Area – Serial No. 36000466</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370328 – at Performance Test Room</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370327 – at Charging MC Area</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370326 – at Gas Storage</p> <p>1 Cerberus for Laboratory with 3 IR gas sensors</p> <p>3 Cerberus for production with 9 IR gas sensors</p>
Machine number:	<p>Cerberus @ Charging Machine Area – Serial No. 36000467</p> <p>Cerberus @ Performance Room Area – Serial No. 36000469</p> <p>Cerberus @ GAS STORAGE Area – Serial No. 36000468</p> <p>Cerberus @ LAB Area – Serial No. 36000466</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370328 – at Performance Test Room</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370327 – at Charging MC Area Ventilation Control Panel - s/n 370326 – at Gas Storage</p> <p>S/N 36000466 (Laboratory) - SENSOR 1: 6813040ARKJ-1713; SENSOR 2: 6813040ARLA-1372; SENSOR 3: 6813040ARKJ-1722</p>

	<p>S/N 36000467 (Charging Area) - SENSOR 1: 6813040ARLD-0216; SENSOR 2: 6813040ARLD-0209; SENSOR 3: 6813040ARKJ-2571; SENSOR 4: 6813040ARLA-1375; SENSOR 5: 6813040ARLA-1365.</p> <p>S/N 36000468 (Storage) – SENSOR 1 6813040ARKJ-1725; SENSOR 2 6813040ARLD-0200</p> <p>S/N 36000469 (Test Room) - SENSOR 1: 6813040ARKJ-171; SENSOR 2 6813040ARLA-1369</p>
Open points:	<p>Laboratory: in case of gas alarm, the power inside this area must be cut. Alessa needs to take the gas alarm contact from the Cerberus to the main power board of the area to cut off it automatically in case of alarm.</p> <p>LAB area to cut off it automatically in case of GAS alarm. Wiring installation ongoing.</p>
Machine working:	All Machines working.
Items to be replaced or repaired:	Fixed indicator lamp outside LAB to aware/Alarm the operator if there is malfunctioning from the system.
Training received:	Training received By maintenance and R&D.
Documentation:	Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	<p>The safety and ventilation systems have been installed and work correctly.</p> <p>Laboratory: in case of gas alarm, the power inside this area must be cut. Alessa needs to take the gas alarm contact from the Cerberus to the main power board of the area to cut off it automatically in case of a No comments</p>
!!!!	A schematic layout plan to be provided by Galileo / provided.
Testing	GTP: We had already sent the reports of all the testing. We are attaching them again

DRAEGER IR Gas Sensors	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	12 machines
Machine number:	<p>Gas Sensors</p> <p>-#1 – s/n. ARLD – 0200 -, #2 s/n. ARKI 1725, -( 2 nos. at Gas Storage )</p> <p>- #3 s/n ARKJ 2571, #4 s/n ARLA 1365 , #5 s/n ARLD 1375 , #6 s/n ARLD 0209 , #7 s/n ARLD 0216– (5 nos.at</p> <p>Charging MC Area) , #8 s/n ARLA 1369 , #9 ARKJ 1717 ( 2 nos. at Performance Test Room) #10 s/n ARKJ 1722 - #11 s/n ARKJ 1713 , #12 s/n ARLA 1372 - (3 nos. at R&amp;D LAB)</p> <p>3 IR sensors installed on the Cerberus for Laboratory - SENSOR 1: 6813040ARKJ-1713; SENSOR 2: 6813040ARLA-1372; SENSOR 3: 6813040ARKJ-1722</p> <p>5 IR sensors installed on the Cerberus for Charging area - SENSOR 1: 6813040ARLD-0216; SENSOR 2: 6813040ARLD-0209; SENSOR 3: 6813040ARKJ-2571; SENSOR 4: 6813040ARLA-1375; SENSOR 5: 6813040ARLA-1365.</p> <p>2 IR sensors installed on the Cerberus for Test Room - SENSOR 1 6813040ARKJ-1725; SENSOR 2 6813040ARLD-0200</p> <p>2 IR sensors installed on the Cerberus for Storage - SENSOR 1: 6813040ARKJ-171; SENSOR 2 6813040ARLA-1369</p>
Open points:	Nothing, All OK
Machine working:	All Machines working.

Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received By maintenance, PROD and QC.
Documentation:	Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	No comments
Testing	Test protocol and the test report to be provided by R&D & Galileo. <i>GTP: attached to this message .</i>

#### Wind Ventilators

Wind - Ventilators 1 x WIND I-S & 3 x WIND II-S	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	4 machines
Machine number:	Ventilation Control Panel - s/n 370328 – at Performance Test Room Ventilation Control Panel - s/n 370327 – at Charging MC Area Ventilation Control Panel - s/n 370326 – at Gas Storage Ventilation Control Panel - s/n 370325 – at R&D LAB

	S/N WIND I-S 370325 for laboratory S/N WIND II-S 370326 (for charging area), 370327 (for storage), 370328 (for Test Room)
Open points:	Nothing, All OK
Machine working:	All Machines working.
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received By maintenance and QC.
Documentation:	Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	No comments.... All working OK.
!!!!	A schematic layout plan to be provided by Galileo/ provided. GTP: In the general layout we also indicated the layout of the ventilation
Testing	Test protocol and the test report to be provided by R&D & Galileo/ provided <i>GTP: already provided and attached again</i>

Guard House Remote safety alarm

Guard House Remote Safety Alarm

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines
Machine number:	This is called by Galileo as supervisory Area --- Drawing Part no. 3.501.0.289
Open points:	
Machine working:	GTP Code 3.501.0.289
Items to be replaced or repaired:	N/A.
Training received:	No training required ... just to inform awareness by the guard house + safety dept.
Documentation:	N/A.
Components missing:	N/A.
Other comments:	N/A. Originally customer had installed it in the charging area but it is of no use as all the local alarms are already present. For this reason it was not connected, but customer may connect it in case he thinks that it could be useful. GTP suggests to install it in a different position/area
!!!!	We will provide the layout once it get installed.
Testing	We provide update after get installed.

## Ventilation ducting

Ventilation Ducting	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	Dustings Installed at Production Area, Gas Room Area & LAB Area. ( done by local contractor and followed as per Galileo drawing)
Machine number:	N/A
Open points:	As per Galileo .. we need to fix roof shed for the Wind outside R&D Lab for rain & direct sun protection.
Machine working:	All working OK
Items to be replaced or repaired:	Increased the height of the wind ducting outside LAB area from 1 mtr. To 2.5 mtr. . Fixed Ladder at the wind structure for maintenance access. ( outside LAB area) Job Done
Training received:	No Training Required
Documentation:	No document Available ... Only Drawings given directly by Galileo to Local Contractor
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	No comment
!!!!	Layout of ducting available from Galileo / provided needs to be checked by Alessa
Testing	We need Test Procedure to follow. / to be provided by GTP. <i>GTP: we already sent the report of the verification of the ventilation (attached again)</i>

Spare parts

Please go through it and check if everything is there.

Used spare parts during the installation/commissioning need to be replaced by the supplier

Already parts missing noted during Unido mission

Jaws of the lockring clamping tool

Torque wrench

Maybe you found them otherwise they need to be provided.

General remarks:

- The final approval of the risk assessment of the area is under customer's responsibility.
- The line was commissioned and a pre-series of 20 units was properly produced. No problems were detected. The line is working correctly.

Already parts missing noted during Unido mission

- Jaws of the lockring clamping tool

- Torque wrench

These parts were shipped inside box nr. 19.





"Note : Jaws of the lockring clamping tool - Not Found" to be provided by GTP

GTP: we are sure that they were sent as they were included in the packing list; in any case we will provide them under warranty. Our OA will follow shortly.



# Appendix lab test reports real-life testing room split units HC-290 and R410A

## HC-290 test report

LABORATORY TEST REPORT تقرير اختبار مختبر							
 Alessa ALESSA Company Lab مختبر شركة العيسى	رقم الوثيقة Document #	ACL-F-38	مراجعة Rev.	01	تاريخ الاصدار Issue Date	19.09.2021	Ver. الاصدار English
	PO BOX 20409, RIYADH-11455, KSA ص. ب. 20409 الرمز البريدي 11455 الرياض - المملكة العربية السعودية						
Receipt Date تاريخ الاستلام : 4-Aug-22 Customer Name اسم العميل : Naif Abdo Mahzari Contact Information معلومات العميل : 0557559108 Test Request Application Form # : 220496		Issue Date تاريخ الاصدار : 24-Aug-22 Test Report # تقرير الاختبار : 1C0584/22 Testing Date تاريخ الاختبار : 19-Aug-22 Test Room # غرفة الاختبار : TRI1 (Lab 1)					
Nameplate Ratings (provided By Customer) (معلومات لوحة (التيهت بعمه من العميل)							
Test Standard مواصفات الاختبار	SASO ISO 5151 : T1 CAPACITY	Voltage الجهد	230 V فولت	Capacity السعة	17600	Btu/h و ج ب / واطس	
Brand العلامة التجارية	CRAFT	Frequency التردد	60 Hz هرتز	Capacity السعة	5160	W واط	
Model النموذج	DT18E7G4KAS00 - DW18E7AA4KH500 - 290	Phase الطور	1	Power القدرة	1467	Watts واط	
Serial Number الرقم التسلسلي	2101000073 - 2203018678	Refr. Charge كمية الغاز	500 grams جرامات	Current التيار	6.4	A امبير	
Type of Product نوع المنتج	Split AC	Refr. Type نوع الغاز	R290	EER/COP نسبة كفاءة الطاقة / معامل الأداء	12.00	Btu/W-h و ج ب / واطس	
TEST CONDITIONS: الظروف الاختبارية							
Settings Parameters إعدادات المعطيات	Set Point نقطة ضبط	Actual الفعلي	Error الخطأ	Tolerance التسامح			
Indoor Dry Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الداخلي الجافة	27.00 °C	27.03 °C	0.03 °C	+/- 0.3°C			
Indoor Wet Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الداخلي الرطبة	19.00 °C	18.98 °C	-0.02 °C	+/- 0.2°C			
Outdoor Dry Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الخارجي الجافة	35.00 °C	34.94 °C	-0.06 °C	+/- 0.3°C			
Outdoor Wet Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الخارجي الرطبة	24.00 °C	24.00 °C	0 °C	+/- 0.2°C			
TEST RESULTS: نتائج الاختبار							
Test Duration مدة الاختبار	3 Hrs ساعة	Evaporator Temp In درجة حرارة المصخر الداخلي	-	°C			
Power Supply Frequency تردد المصغر أو مصدر الطاقة	60.0 Hz هرتز	Evaporator Temp Out درجة حرارة المصخر الخارجي	-	°C			
Test Unit Supply Voltage الجهد المُسلط على الوحدة من المصخر	231.6 Volt فولت	Condenser Temp. In درجة حرارة المكثف الداخلي	-	°C			
Outdoor Entering Humidity الرطوبة الداخلى بالوحدة الخارجية	%	Condenser Temp. Out درجة حرارة المكثف الخارجي	-	°C			
Subcooling التبريد الفرعي	°C	Compressor Discharge Temp. درجة حرارة تفريغ المصاطع	-	°C			
Superheat التسخين الشديد أو العايق	°C	Compressor Suction Temp. درجة حرارة سحب المصاطع	-	°C			
Indoor Static Pressure الضغط الاستاتيكي الداخلي	0.0 Pa پاسكال	Compressor Bottom Temp. درجة حرارة القاع المصاطع	-	°C			
Fan Motor Speed ID سرعة الموزر للداخلية	rpm	Compressor Top Temp. درجة حرارة القاع العلوية	-	°C			
Fan Motor Speed OD سرعة الموزر للخارجية	rpm	Compr. Discharge Pressure ضغط تفريغ المصاطع	-	MPa ميجا پاسكا			
Barometric Pressure الضغط البارومتري	94.96 KPa كيلو پاسكال	Compr. Suction pressure ضغط سحب المصاطع	-	MPa ميجا پاسكا			
Indoor Air Leaving DB الهواء الخارج الجاف	14.44 °C	Indoor Air Flow سريان الهواء للوحدة الداخلية	1012.7	606.8 CFM قدم مكعب / د منر مكعب/اس			
Indoor Air Leaving WB الهواء الخارج الرطب	13.85 °C	Sensible Capacity السعة المحسوسة	4320.7	W واط			
Moisture removal إزالة الرطوبة	1.27 Kg/Hr كغم/اس	Latent Capacity السعة الكامنة	897.7	W واط			
Ratio Rated Cooling Capacity معدل سعة التبريد المعين	101.17%	Cooling Capacity سعة التبريد	5218.4	17805.2 W واط			
Ratio Rated Heating Capacity معدل قدرة التدفئة المعين	%	Heating Capacity قدرة التدفئة		W واط			
Ratio Rated EER نسبة كفاءة الطاقة	105.38%	EER	3.706	12.646 W/W و ج ب / واطس			
Ratio Rated COP معدل معامل الكفاءة المعين	%	EER نسبة كفاءة الطاقة		W/W واط / واط			
Ratio Rated Power معدل القدرة المعين	95.98%	COP معامل الأداء		Watts واط			
Ratio Rated Current معدل التيار المعين	96.17%	Test Unit Power قدرة الاختبار للوحدة	1408.0	W واط			
		Test Unit Current تيار الاختبار للوحدة	6.2	A امبير			
		Test Unit Power Factor معامل القدرة للوحدة المحترجة	0.982	%			
Remarks/Opinions and Test accordance to SASO 2663 : 2021							
Tested By: تم الاختبار بواسطة: 		Reviewed By: تمت المراجعة بواسطة: 		Authorized / Approved By: تمت الموافقة / الموافقة: 			
Lab. Operator / Technician مشغل مختبر / تقني		Lab. Test Engineer مهندس الاختبار		Lab. Technical Manager المدير الفني للمختبر		Lab. Manager مدير المختبر	
هذا التقرير سرى، ونحن نحمي هذه القيمة فقط وتكون المختبر مسؤولاً عن النتائج. وليس معلومات أو نتائج المحترجة على المعلومات التي يقدمها العميل إلا يتم استنساخ هذا التقرير بشكل جزئي إلا بعد الموافقة من مختبر شركة العيسى. تقارير الاختبار بدون توقيع تكون غير صالحة. The results relate only to the items tested and the laboratory is responsible for only tested data and that is not responsible for the customer provide data or results based on customer provided data. This Report shall not be re-produced other than in full except with the Permission of the Laboratory. Test Reports without signatures are not valid							

R410A test report

TCL indoor & Alessa outdoor / DSG280								
Compressor	DSG280N1VKT 5# 90600002K (GMCC)							
Condenser Coil	3 rows (2.5 coil), 5 mm, IGT, 6 ckt., 36 tubes per row, 18 FPI, 1 row (375 mm x 705 mm) & 2 rows (818 mm x 705 mm) L-bend. New condenser coil circuitry without sub-cooler.							
Capillary	0.064" x 40" x 2#							
Cond. FM	DC Motor (1000 rpm)							
Evaporator Coil	2 rows, 7 mm, IGT, 4 ckt., 18 FPI (gold fins), 760 mm x 340 mm							
Frequency (Hz)	60							
R290 charge (g)	520				490			
Test Condition	T1 (°F, psi)	T1 (°C, Bar)	T1 (°F, psi)	T1 (°C, Bar)	T3 (°F, psi)	T3 (°C, Bar)	H1 (°F, psi)	H1 (°C, Bar)
Cooling Capacity (BTU/Hr)	18253.6		18373.0		16133.4		-	
Sensible Capacity (BTU/Hr)/(W)	14047.6		14153.6		15410.4		4659.4	
SHR (%)	77.0		77.0		95.5		100.0	
Latent Capacity (BTU/Hr)/(W)	4206.0		4219.5		723.0		0.0	
Heating Capacity (W)	-		-		-		4659.4	
Power (W)	1471.3		1470.1		1723.9		1404.1	
EER (BTU/W-Hr)	12.406		12.498		9.359		-	
COP (W/W)	-		-		-		3.318	
Current (A)	6.5		6.5		7.6		6.3	
Voltage (V)	230.1		230.1		229.9		230.0	
CFM (ft <sup>3</sup> /min)	579.0		580.7		606.7		620.6	
Evap. Header Inlet Temp.	60.3	15.7	60.2	15.7	65.2	18.4	96.6	35.8
Evap. Header Outlet Temp.	49.7	9.8	49.8	9.9	52.3	11.3	105.6	40.9
Cond. Header Inlet Temp.	128.5	53.6	133.8	56.2	151.3	66.3	32.0	0.0
Cond. Outlet Temp.	99.9	37.7	100.4	38.0	124.0	51.1	42.3	5.7
Suction Temp.	50.4	10.2	57.1	13.9	57.0	13.9	33.3	0.7
Discharge Temp.	131.4	55.2	135.8	57.7	153.9	67.7	112.9	44.9
Compressor Bottom Temp.	124.7	51.5	127.8	53.2	147.1	63.9	107.0	41.7
Compressor Top Temp.	132.0	55.6	136.4	58.0	154.6	68.1	115.0	46.1
Suction Pressure	71.8	4.95	71.9	5.0	75.4	5.2	53.8	3.7
Liquid Pressure (condenser)	201.0	13.9	201.0	13.9	258.9	17.8	64.2	4.4
Discharge Pressure	209.0	14.4	209.5	14.4	264.7	18.2	186.0	12.8
Sub-cooling	10.6	5.6	10.1	5.3	6.1	2.9		
Superheating	4.5	2.7	11.2	6.4	8.6	4.8		

**Progress Report Pursuant to Decision 83/41 of the 83<sup>rd</sup> Meeting of the Executive Committee of the  
Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol**

**I. Background**

According to Decision 83/41 of the 83<sup>rd</sup> Meeting of the Executive Committee (ExCom) of the Multilateral Fund, the Government of China will report to the ExCom, at the 86<sup>th</sup> meeting, on its latest progress in implementing the activities related to China's ODS monitoring and law enforcement.

**II. Progress of monitoring and law enforcement activities**

The Government of China attaches great importance to the unexpected emission increase of trichlorofluoromethane (CFC-11) in the atmosphere. On the one hand, control of CTC supply is strengthened to prevent diversion of CTC to illegal ODS production. On the other hand, China is constantly strengthening monitoring and law enforcement of ODS to prevent illegal sales and use of ODS. Since the beginning of 2020, although the COVID-19 pandemic has posed adverse impacts on monitoring and law enforcement in implementing the Montreal Protocol, the Government of China is still striving to overcome difficulties and take active actions to improve law and regulation system, conduct law enforcement actions, intensify CTC supervision and management, build capacity for implementing the Montreal Protocol, strengthen cooperation with the industry, and establish monitoring network, etc. The progress of relevant work from October 2019 to July 2020 is as follows (see Annex 1):

**(I) Improve law and regulation system**

In August 2019, the Ministry of Ecology and Environment (MEE) launched the revision of *the Regulation on the Administration of Ozone Depleting Substances* (hereinafter referred to as the Regulation), conducted an assessment of the implementation of the Regulation, and formulated *the Regulation on the Administration of Ozone Depleting Substances and Hydrofluorocarbons (Draft for Soliciting Opinions)* based on the assessment and new requirements for implementing the Montreal Protocol. The revision mainly includes: 1) Considering the future compliance requirements of the Kigali Amendment, hydrofluorocarbons (HFCs) are incorporated into the scope of control; 2) To further clarify definition and classification of uses, it is stipulated that co-production and by-production are classified as production activities, pre-blended polyols are included in the monitoring scope as mixtures, and pre-blended polyols manufacturing enterprises are strictly supervised as consumption enterprises with controlled use. At the same time, targeted monitoring measures are formulated for supervising controlled use and feedstock use; 3) Work related to monitoring and evaluation is included, a national monitoring network of controlled substances under the Montreal Protocol will be established, and the monitoring and evaluation work will be organized accordingly; 4) The legal responsibilities of both market entities

and supervisors are further elaborated, and the punishment measures on various violations are further reinforced, 5) Supporting policy measures will be improved and the R&D and application of testing and monitoring methods of controlled substances will be encouraged and supported.

As of the end of June 2020, public opinion solicitation has been completed. At present, it is being revised based on opinions and feedback. The Regulation (Revised Draft for Approval) will be submitted to the State Council for review within 2020, and will be issued upon the approval by the State Council in accordance with relevant procedures.

## **(II) Carry out law enforcement actions**

### **1. Cracking down on illegal use of CFC-11**

From June to August 2019, MEE dispatched law enforcement officers to form joint enforcement groups with local law enforcement personnel to 11 key provinces/municipalities including Shandong, Hebei, Henan, Jiangsu, Zhejiang, and Guangdong to conduct special inspections. In this action, 656 system houses and polyurethane foam enterprises were inspected. Testing through portable instant detectors found that samples from 37 enterprises, including 6 system houses and 31 foam manufacturers, contained CFC-11. After the laboratory retesting, it's confirmed that 16 enterprises have been engaged in illegal use of CFC-11. None of these 16 enterprises received funds from the Multilateral Fund or was registered with the China Plastic Processing Industry Association (CPPIA). The local ecology and environment bureaus (EEBs) have handled these cases in accordance with the law. Through laboratory testing, samples from the 21 enterprises were found to contain no or only trace of CFC-11. Hence, these 21 enterprises could not be confirmed using CFC-11.

Among these cases, one enterprise's legal representative was sentenced to 10 months of imprisonment for the crime of environmental pollution by the local court. The specific circumstance is: Through the sudden unannounced inspection in Huzhou Deqing Minghe Insulation Materials Co., Ltd. (hereinafter referred to as Minghe Company), Zhejiang working group found clues of the company's illegal practice which pointed out the criminal facts of Minghe Company's three-year illegal purchase and use of 849.5 tons of CFC-11 in the production of pre-blended polyols. The sentence of the case was pronounced by the People's Court in Deqing County in March 2020: Minghe Company was fined 700,000 RMB yuan for environmental pollution caused by its illegal production of pre-blended polyols using CFC-11, and illegal gains of more than 1.4 million RMB yuan was recovered; its legal representative Qi was sentenced to 10 months of imprisonment for the crime of environmental pollution and was fined 50,000 RMB yuan. Among the 4 suppliers (all dealers) of CFC-11 raw materials in this case, 2 were held criminally responsible for the crime of environmental pollution (one was sentenced to 8 months of imprisonment, the other was sentenced to 9 months of imprisonment), and the other 2 people are still under investigation. It is the first case that was sentenced to substantial punishment for the illegal use of ODS in the domestic polyurethane foam sector to date, which fully reflects China's

firm zero-tolerance attitude towards illegal activities related to ODS. MEE issued a public report with the theme of *China's First Case of Illegal Use of ODS Sentenced to Criminal Punishment*.

Among the other 15 enterprises which involved violations, including 4 system houses and 11 polyurethane foam enterprises, about 9.4 tons of CFC-11 raw materials, 4.35 tons of pre-blended polyols and 2.2 tons of polyurethane foam products were seized and soundly disposed of, a fine of 2,816,900 RMB yuan was imposed (including the confiscation of illegal gains). Facilities and equipment of one enterprise were dismantled, violation of one enterprise has been transferred to the public security bureau (the case is still under investigation), and another enterprise was shut down.

## **2. Additional law enforcement equipment for local EEBs**

As of the end of December 2019, a total of 50 portable ODS instant detectors have been distributed to EEBs of 30 provinces (autonomous regions and municipalities) and law enforcement officers from some key cities and counties, so as to help them conduct on-site inspection.

## **3. Strengthen supervision and law enforcement**

In December 2019, MEE formulated *the Guideline on Supervision of Ozone Depleting Substances (Trial)*, including specific requirements for methods and contents of law enforcement inspection and handling of illegal behaviors. The Guideline has been issued and distributed to local EEBs.

MEE has formulated and issued *the 2020 Work Plan for Law Enforcement Inspection on Ozone Depleting Substances* in July 2020 and launched a new round of special ODS law enforcement inspection nationwide at the end of July 2020 mainly targeting at HCFC-141b and HCFC-22 production enterprises and illegal production and use of CFC-11. Outcome of this special law enforcement inspection will be reported to MEE from local EEBs by the end of this year.

In 2021, through the national CTC online monitoring platform and industrial rewards for reporting platform, MEE will further intensify source control, crack down on illegal ODS production, and improve the identifying mechanism, investigation mechanism and disclosure mechanism of illegal ODS production cases in steps.

### **(III) Intensify source control**

#### **1. Establishment of CTC monitoring platform**

MEE has imposed stricter control measures on the chloromethane producers generating CTC as by-product since 2019, requiring every enterprise to install a verifiable and quantitative CTC online production monitoring system. At present, all chloromethane producers have completed the installation

of the online monitoring systems. Meanwhile, MEE is working on establishing a national CTC monitoring platform, which is currently in the stage of system design and development. The online trial operation is expected to be completed by the end of 2020 to realize online monitoring of CTC by-production in all chloromethane enterprises.

With regard to perchloroethylene (PCE) production enterprises, according to the current available information, there is only one enterprise that uses the alkane chlorination process during the PCE production in China. On September 5<sup>th</sup> 2019, MEE conducted an on-site survey on this enterprise with local EEBs. In light of the survey, during the PCE production process of this enterprise, CTC is only generated as an intermediate conversion product and reactor diluent, which is not separated or purified as by-products in the system. Since CTC does not flow out of the system and the production facility has no outlet pipes for CTC, there is no need to take daily supervision measures targeting at CTC on this enterprise as applied to chloromethane enterprises.

## **2. On-site supervision**

From June 2019 to January 2020, MEE dispatched supervisory working groups to 16 chloromethane enterprises with CTC by-production to carry out the on-site inspection on CTC crude output, purification, residue, storage, conversion and sales, and other key processes to ensure legal production and use. By January 2020, 14 rounds of on-site supervision with attendance reaching 577 had been conducted. Each round lasted for two weeks (including holidays), achieving continuous daily on-site supervision. Since February 2020, the on-site inspection of CTC by-production enterprises has been suspended due to the COVID-19 pandemic, however, MEE still requires chloromethane production enterprises to report CTC related data weekly, and local EEBs have taken measures to conduct on-site inspections as needed.

## **(IV) Building Capacity for implementing the Montreal Protocol**

### **1. Construction of testing laboratories and development of testing standards**

For construction of testing laboratories, by the end of 2019, MEE had completed the construction of 8 ODS testing laboratories for industrial products, and all of them have obtained the expansion of CMA (China Inspection Body and Laboratory Mandatory Approval) certificate to ensure testing reports with legal effect could be provided.

For the formulation of laboratory testing method standards for ODS in industrial products, in October 2019, MEE approved and issued two national environmental protection standards, *Determination of ozone-depleting substances including HCFC-22, CFC-11, and HCFC-141b in pre-blended polyols —Headspace/gas chromatography-mass spectrometry (HJ 1057-2019)* and *Determination of ozone-depleting substances including CFC-12, HCFC-22, CFC-11 and HCFC-141b in rigid polyurethane foam and pre-blended polyols —Portable headspace/gas chromatography-mass*

*spectrometry (HJ 1058-2019)*, to standardize testing of controlled substances under the Montreal Protocol. At present, testing standards for ODS in liquid refrigerants and solvents are being developed and is progressing on schedule, and it is expected to be officially released by the end of 2020.

## **2. Hold Supervision and law enforcement training**

In December 2019, MEE held a training workshop on ODS phase-out management, which trained about 120 officers and technical support personnel from the atmospheric environmental management division of local EEBs. In December 2019 and July 2020, MEE held two training workshops for law enforcement personnel, training a total of 400 environmental law enforcement officers at the provincial, city and county levels.

In order to further enhance the capacity of grassroots environmental protection personnel below the provincial level, some provinces and municipalities have also held ODS phase-out management training workshops within their provinces or municipalities. In October and November 2019, Henan, Jiangxi and Shanxi carried out training workshops respectively, a total of 1,130 personnel of atmospheric environmental management departments from provincial, city and county levels received training.

MEE and the General Administration of Customs will continue to jointly organize the training workshop on ODS import and export management for a total of 70 customs officers in this October.

## **3. Optimize ODS information management system**

Since October 2019, MEE has launched the construction of the ODS data information management system, which will be comprehensively updated based on the existing HCFCs online information system to realize the online data reporting of enterprises. The online test of the system modules will be completed before the end of 2020.

### **(V) Enhance cooperation with industries**

#### **1. Enhance communication with industries**

Industrial associations have been providing technical support for supervision and management, policy formulation, and law enforcement of the government over the long term. Some technical experts recommended by industrial associations directly participate in special law enforcement operation and on-site inspection, providing technical support for supervision and law enforcement from a professional perspective. During the revision of the Regulation, communications have been conducted actively with industrial associations, experts, scientific research institutions and others, and their suggestions have been fully incorporated during the revision process.

## **2. Market analysis of the PU foam sector**

China Plastic Processing Industry Association (CPPIA) cooperated with industry experts to analyze the situation of the polyurethane foam market in 2018 and consumption of various blowing agents by using mass balance analysis. See Annex 2 for details.

## **3. Market analysis of refrigeration and air-conditioning sector**

MEE has communicated with industrial associations and experts to discuss the feasibility and methodology of mass balance analysis in the refrigeration and air-conditioning market. The feasibility research on the mass balance analysis of the industrial and commercial refrigeration and air-conditioning (ICR) sector and room air-conditioning (RAC) sector has been completed.

Studies have shown that for the RAC sector, the use of HCFC-22 in the RAC manufacturing sector could be analyzed and calculated by collecting data on the annual output of various product types, charging quantity of various product types, and the proportion of using HCFC-22 as the refrigerant (See Annex 3 for details). However, scattered maintenance of room air-conditioners brings great difficulties on data collection, therefore it is impossible to conduct a mass balance analysis on the HCFC-22 consumption in the servicing sector.

The ICR sector has a wide range of equipment products and applications. The size of various products varies greatly and there are numerous models, which makes it difficult to obtain statistics on product data. A number of equipment in the ICR sector are non-standard or customized products. Considering factors include application occasions, customer needs, technologies and energy efficiency levels, even for similar products with the same cooling capacity, the refrigerant charge amount would vary greatly when different refrigerants are applied. In addition, various products' sales are affected by the domestic and international economic situation, policy changes, and weather, making it difficult to collect data on refrigerant consumption. Therefore, it is impossible to carry out mass balance analysis on refrigerant consumption in the ICR sector.

## **(VI) Establishment of monitoring and alerting capacity**

In 2019, the Government of China officially launched the planning of the ODS atmospheric monitoring network to strengthen compliance monitoring and early warning capability and performance evaluation capability. According to the regional characteristics of the distribution of ODS production and consumption in China, through the scientific assessment of the existing atmospheric pollutant monitoring background stations, 6 stations which are suitable for monitoring ODS have been selected preliminarily. The monitoring capability will be progressively improved. National atmospheric ODS



monitoring network will be established in phases and steps, and a unified technical system of monitoring technology and comprehensive evaluation method, quality management, data sharing and information release will be built. At present, the National ODS Monitoring Expert Committee has been established and a joint expert team has been formed. At the same time, MEE is organizing relevant domestic research institutions to develop high-sensitivity ODS atmospheric monitoring equipment. MEE will start construction of ODS monitoring stations in 2021 and conduct ODS monitoring in 2022.

#### **(VII) Non-governmental study**

In accordance with the decision of the 83<sup>rd</sup> Meeting of the ExCom, MEE selected an independent non-governmental consulting agency (ESD China Limited) through public bidding to conduct a study to evaluate the ODS phase-out regulations, policies, law enforcement and market circumstances and risks in China. At present, the study report has been completed and will be submitted to the ExCom.

In general, since the unexpected increase in global emissions of CFC-11, the Government of China has promptly taken a series of actions to comprehensively strengthen the capacity of compliance management and supervision and law enforcement, to further provide guarantees to ensure sustainable compliance.

**In terms of improving the laws and regulations**, the Government of China has organized the revision of the Regulation to further clarify management measures and law enforcement basis for all aspects of ODS. For management scope, the life-cycle supervision of production, sales, use, import and export, recycle, reuse and destruction of ODS are to be achieved. For management system, the full process supervision on ODS monitoring and evaluation, directory management, technology research and development, quota approval, supervision and inspection, and violation punishment are to be realized. At the same time, the legal force and deterrence have been further enhanced by reinforcing the intensity of penalties for various cases of violations.

**In terms of source control**, all chloromethane production enterprises have installed a verifiable and quantitative CTC online production monitoring system, realizing real-time monitoring of the entire process of CTC from production to disposal. For the management of the production and consumption of ODS raw materials, through measures including the revision of the Regulation and establishment of the ODS data information management system, targeted supervision and reporting measures have been formulated for implementation. By adopting these measures, the Government of China has carried out more systematic and strict control over ODS from the source of supply to prevent the illegal outflow of ODS.

**In terms of supervision and law enforcement**, through a combination of national special law enforcement and daily supervision and inspection in all provinces and cities, the Chinese government has been severely cracking down on illegal ODS behavior and holding the offenders accountable,

continuously imposing high pressure and deterrence against illegal ODS behavior, which has fully demonstrated China's firm attitude of "zero tolerance" towards illegal ODS behavior. In response to the issue such as inadequate inspection capabilities of ODS law enforcement and testing methods, MEE has established 8 laboratories for testing ODS in industrial products and issued relevant testing standards, so as to provide timely and effective technical support for law enforcement inspections. By issuing *the Guideline on the Supervision of Ozone Depleting Substances (Trial)* and providing law enforcement detectors for local EEBs and organizing training for law enforcement officers from provincial, municipal and county levels, China has been continuously strengthening ODS supervision and law enforcement capabilities of local law enforcement officers, resulting in systematic and regular ODS supervision and law enforcement.

**In terms of ODS atmospheric monitoring and evaluation,** in response to the lack of scientific monitoring capabilities and the lack of effective compliance evaluation mechanisms, the Chinese government has initiated the planning and construction of an ODS atmospheric monitoring network. Through establishment of a unified technical system of monitoring technology and comprehensive evaluation methods, quality management, data sharing and information release, monitoring and evaluation work will be organized to timely collect, analyze and evaluate the background and trend of ODS in the atmosphere, strengthen compliance monitoring and early warning capabilities and performance evaluation capabilities, so as to provide technical support for compliance management.

On the basis of summarizing previous experience in compliance practice, the Chinese government has made further improvement in compliance supervision and management by adopting the above measures in terms of scientific monitoring, law and regulation system, supervision and law enforcement, capacity building etc., so as to comprehensively enhance the implementation of the Montreal Protocol. At the same time, public participation and industry collaboration have been further consolidated to form a sound system of ODS supervision and management. The system will continue to operate effectively in the future to provide a strong guarantee for ensuring effectiveness of compliance.

**Appendix I: Progress of Decision 83/41 and all relevant work**

No.	Activities	Decision 83/41	Progress
1	Improve Law and Regulation System	<p>a)i) Increase and extension of penalties for enterprises' non-compliance with the controlled substance regulations</p> <p>C)d) Extension of penalties and prohibitions to consumers of controlled substances or products containing controlled substances, where appropriate;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● The implementation of the Regulation has been assessed and <i>the Regulation on the Administration of Ozone Depleting Substances and Hydrofluorocarbons (Draft for Soliciting Opinions)</i> has been formulated based on the assessment opinions and new requirements for implementing the Protocol. The revision reinforces the punishment measures on various cases of violations, and incorporate HFCs into scope of control; <ul style="list-style-type: none"> <li>● As of the end of June 2020, MEE has completed the public opinion solicitation. At present, it is being revised based on the opinions and feedback;</li> <li>● The Regulation (Revised Draft for Approval) will be submitted to the State Council for review in 2020.</li> </ul> </li> </ul>
2	Carry out law enforcement actions	<p>a)ii) Intensification of inspections of enterprises currently or formerly using controlled substances</p> <p>a)iii) Implementation of controlled-substance inspection plans for ecology and environment bureaus (EEBs);</p> <p>a)iv) Increased provision of support and enforcement tools to EEBs;</p> <p>c)ii) Increased direction on enforcement at the provincial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● During the 2019 special ODS law enforcement inspection organized by MEE, it is confirmed that 16 enterprises have been engaged in illegal use of CFC-11, the local EEBs have handled these cases in accordance with the law. In one case, the enterprise's legal representative was sentenced to 10 months of imprisonment for the crime of environmental pollution by</li> </ul>

		<p>level from the national government;</p> <p>c)vi) Random testing of products that might contain controlled substances;</p> <p>c)viii) Reporting on the details of enforcement activities, including the capacity of the reactor, amount of controlled substance on site, relevant records on feedstock purchases and sales, any penalties resulting from the enforcement action</p>	<p>the local court.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As of December 2019, 50 portable ODS instant detectors have been distributed to local EEBs;</li> <li>• MEE launched a new round of special ODS law enforcement inspection nationwide at the end of July 2020. The inspection is mainly targeted at HCFC-141b and HCFC-22 production enterprises and illegal production and use of CFC-11;</li> <li>• <i>The Guideline on the Supervision of Ozone Depleting Substances (Trial)</i> was issued and distributed to local EEBs in December 2019;</li> <li>• In 2020, another joint special law enforcement action will be organized with participation by both central and local law enforcement officers.</li> <li>• In 2021, through the national CTC online monitoring platform and industrial rewards for reporting platform, MEE will further intensify source control, crack down on illegal ODS production, and improve the identifying mechanism, investigation mechanism and disclosure mechanism of illegal ODS production cases in steps .</li> </ul>
3	Intensify Source Control	b)iii) Real-time flow monitoring of CTC at chloromethane production enterprises	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All 16 chloromethane enterprises with CTC by-production have completed the installation of the CTC online production monitoring systems. MEE compiled</li> </ul>

			<p><i>the CTC Monitoring Platform Construction Plan</i>; the platform is currently in the stage of system design and development;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• From June 2019 to January 2020, MEE has dispatched supervisory working groups to 16 CTC by-production enterprises to carry out the on-site inspection which achieved continuous daily on-site supervision. A total of 14 rounds of on-site supervision with attendance reaching 577 had been conducted.. During the COVID-19 outbreak, the enterprises were required to report CTC related data weekly, and local EEBs have taken measures to conduct on-site inspections as needed.</li> <li>• The online trial operation of the national CTC monitoring platform is expected to be completed by the end of 2020 to realize the online monitoring of CTC as by-product in all chloromethane enterprises.</li> </ul>
4	Build capacity for implementing the Protocol	<p>a)v) Development of an online registration and tracking system for controlled-substance users;</p> <p>a)vi) Increased training for customs officers;</p> <p>b)ii) Establishment of an additional six testing laboratories for controlled substances in products;</p> <p>c)iii) Development of performance indicators for enforcement activities, such as the number of customs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MEE had completed the construction of 8 ODS testing laboratories for industrial products, and all of them have obtained the expansion of CMA certificate for these laboratories to ensure testing results with legal effect could be provided;</li> <li>• In October 2019, MEE has approved and issued two national environmental protection standards for the</li> </ul>

		<p>officers trained or inspections undertaken</p>	<p>determination of ODS in polyurethane foam and pre-blended polyols.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In December 2019, MEE held a training workshop on ODS phase-out management, which trained about 120 officers and technical support personnel from the atmospheric environmental division of local EEBs. In December 2019 and July 2020, MEE held two training workshops for law enforcement personnel, the two workshops trained a total of 400 environmental law enforcement officers at the provincial, city and county level;</li> <li>• Trainings have been conducted by key local EEBs: In October and November 2019, Henan, Jiangxi and Shanxi carried out training workshops respectively, a total of 1,130 personnel from provincial, city and county level atmospheric environmental management departments received training;</li> <li>• MEE and the General Administration of Customs will continue to jointly organize the training workshops on ODS import and export management for a total of 70 customs officers in this October.</li> <li>• Since October 2019, MEE has launched the construction of the ODS data information management system, which will be comprehensively updated based on</li> </ul>
--	--	---	--

			the existing HCFCs online information system to realize the online data reporting of enterprises. The online test of the system module will be completed before the end of 2020.
5	Enhance Cooperation with Industries	<p>a)vii) Conduct an annual mass balance analysis of foam blowing components to determine the market size of the foam sector;</p> <p>a)viii) Publicizing the outcome of investigations and increased communication with industry;</p> <p>c)v) Regular and frequent consultations with industry and enterprises to ascertain market conditions;</p> <p>c)vii) Conduct annual mass balance analysis of refrigeration and air-conditioning market to determine market size and verify reported HCFC consumption;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial associations have been providing technical support for supervision and management, policy formulation and law enforcement, and some technical experts directly participate in special law enforcement operation and on-site inspection supervision etc. During the revision of the Regulation, communications are conducted actively with industrial associations, experts, scientific research institutions and others, and their suggestions are fully incorporated during the revision process;</li> <li>• China Plastic Processing Industry Association (CPPIA) cooperated with industry experts to analyze the situation of the polyurethane foam market in 2018 and consumption of various blowing agents by using mass balance analysis;</li> <li>• MEE has communicated with industrial associations and experts to discuss the feasibility and methodology of mass balance analysis in the refrigeration and air-conditioning market. The feasibility research on the mass balance analysis of the ICR sector and RAC sector</li> </ul>

			has been completed. The analysis found that mass balance analysis was applicable to the use of HCFC-22 in the room air-conditioning manufacturing sector, but not to the industrial and commercial refrigeration sector.
6	Establishment of measuring and alerting capability	<p>b)i) Establishment of a national controlled atmospheric monitoring network for controlled substances;</p> <p>c)i) Fast-track atmospheric monitoring through movement or modification of existing equipment and/or flask sampling</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The National ODS Monitoring Expert Committee has been established and a joint expert team has been formed.</li> <li>• MEE is organizing relevant domestic research institutions to develop high-sensitivity ODS atmospheric monitoring equipment.</li> <li>• MEE will start the construction of ODS monitoring stations in 2021 and conduct ODS monitoring in 2022 as planned.</li> </ul>
7	Non-governmental study	d) To note that the Government of China will consider engaging a non-governmental consultant to undertake a study (including quantitative data, where available, and qualitative market information) to determine the regulatory, enforcement, policy or market circumstances that might have led to the illegal production and use of CFC-11 and CFC-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Through public bidding, MEE selected an independent non-governmental consulting agency (ESD China Limited) to conduct a study to evaluate the ODS phase-out regulations, policies, law enforcement and market circumstances and risks in China. At present, the study report has been completed and will be submitted to the 86<sup>th</sup> meeting of the ExCom.</li> </ul>



## Appendix 2: Mass balance analysis of the PU foam sector in 2018

### 1. Background

Polyurethane (PU) foam can be divided into flexible foam (sponge), rigid foam and integral skin foam. Flexible PU foam is highly resilient and is widely used in sectors such as furniture manufacturing. The integral skin PU foam has high-resilience inner core and good strength skin, and is mainly used in sectors including automobiles and furniture in the manufacturing of auto seat, steering wheels, armrests, etc. Rigid PU foam mainly serves as thermal insulation materials, and as the material with the best thermal insulation performance known so far, it has been widely used in various sectors of the national economy. The main subsectors using PU rigid foam currently include household appliances (insulation), solar water heaters (water tanks), building materials (insulation materials), cold storage, refrigerated transportation (reefer containers, refrigerated vehicles, and square cabin, etc.), petrochemicals (pipelines), automobiles (integral skin foam for steering wheels, seat, ceilings, etc.), aerospace, furniture manufacturing, etc., and a small amount is used for non-insulation purposes such as shoemaking, floating body, etc.

The blowing agents of PU foam products are grouped into two categories, namely chemical blowing agents and physical blowing agents. Up to now, the main chemical blowing agent is water. PU physical blowing agents include the phased-out CFC-11, HCFC-141b in the phase-out process, as well as cyclopentane, hydrofluorocarbons (HFCs), hydrofluoroolefins (HFO) and methyl formate etc.. Due to the differences in molecular weights, different physical blowing agents require different amount of blowing agents to achieve the same foaming effect. Ratio of various blowing agents in PU foam pre-blended polyols is shown in Table 1.

**Table 1 Ratio of various blowing agents in pre-blended polyols**

Blowing agent	Ratio in pre-blended polyols	HCFC-141b equivalent coefficient
CFC-11	24-28%, maximum distribution 25%	0.80
HCFC-141b	18-25%, maximum distribution 20%	1
Water	2.5-5%, maximum distribution 2.5%	8
Hydrocarbon (cyclopentane etc.)	10-12.5%, maximum distribution 12%	1.67
HFC-245fa/365mfc	10-12.5% (compared with CFC/HCFC system, more water is needed), maximum distribution 12%	1.67

HFO	Around 20% (more water is needed)	1
-----	-----------------------------------	---

**Note:** HCFC-141b equivalent coefficient is the ratio of the blowing effect by an amount of other blowing agents to that of HCFC-141b of the same amount with HCFC-141b as the baseline blowing agent. For example, the equivalent coefficient HCFC-141b of the hydrocarbon blowing agent is  $20\%/12\%=1.67$ , indicating that, for the same amount of hydrocarbon and HCFC-141b blowing agent, hydrocarbon can produce 167% foam produced by HCFC-141b. The coefficient is used to simplify the calculation of the amount of various raw materials when a foam product uses multiple blowing agents. The HCFC-141b equivalent coefficient is not completely related to the molecular weight of the blowing agent because considering different costs of different blowing agents, water is usually added to the higher-cost blowing agents when needed.

## **2. Calculation and data sources of blowing agent consumption in the PU foam sector**

There are two main raw materials for PU foam: isocyanates (polymeric MDIs) and pre-blended polyols, into which the blowing agents are usually pre-blended. For foam products mainly using physical blowing agents (blowing agents other than water), the ratio of MDI to pre-blended polyols ranges from 1.05 to 1.1. When water is added to replace part or all of the physical blowing agents, MDI consumption will increase gradually and could bring the ratio up to 2. In addition, for foam products with high flame-retardant requirements or heat-resistant requirements (such as polyisocyanurate panels and pipes), the ratio can also reach 2.

In Chinese PU foam sector, the number of MDI suppliers is extremely limited, and they are all super large enterprises. Many organizations in the polyurethane sector have conducted continuous statistical analysis on the consumption data of the entire sector and its sub-sectors, and the data is highly credible. In contrast, pre-blended polyol suppliers are numerous and vary considerably. Statistics of the sector, especially its sub-sectors, is inaccurate. Therefore, MDI is used as the base data for analyzing blowing agent consumption in the PU foam sector: the amount of pre-blended polyols in different sub-sectors can be achieved by calculating the ratio of MDI to pre-blended polyols in various sub-sectors through the proportion of HCFC-141b conversion in each sub-sector and the distribution of the various blowing agent consumption in each sub-sector; consumption of various blowing agents can be calculated in different sub-sectors by using the estimated ratio of various blowing agents in each sub-sector, and the ratio of blowing agent in pre-blended polyols. In this way, the consumption of various blowing agents in each sub-sector could be reached, and the total amount of various blowing agents can be compared with the annual amount of various blowing agents obtained by our investigation.

### **2.1 MDI consumption**

MDI consumption in the PU foam sector and its sub-sectors is provided by the consulting firm in collaboration with the China Plastics Processing Industry Association (CPPIA). During estimation of blowing agents consumption in the sub-sectors, MDI consumption in polyurethane products (such as adhesives, sealants, elastomers, etc.) that use no or few blowing agents is excluded.

Table 2 MDI consumption in the PU foam sector and its sub-sectors in 2018

Consumption sub-sectors	Consumption of isocyanates (polymeric MDIs), 10,000T
Refrigerators and freezers	48.67
Small household appliances such as electric water heaters	4.33
Solar water heaters	1.08
reefer container	3.47
Automotive foam	15.20
Pipeline	8.62
Spraying foam	5.20
Panels	6.24
Filling (security doors)	2.00
Total	94.81

## 2.2 Investigation of various blowing agents consumption in the PU foam sector

1. HCFC-141b consumption in the PU foam sector comes from annual data reporting by the government. In 2018, HCFC-141b consumption in the PU foam sector was 34,176.74 metric tons.

2. Consumption of HFCs/HFOs blowing agents and hydrocarbon blowing agents were obtained through investigation of suppliers by CPPIA. The categories of HFCs blowing agents used in Chinese PU foam sector include HFC-245fa/365mfc (HFC-365mfc may also be mixed with HFC-227ea), with a total consumption of about 8,300 metric tons in 2018. HFO-1233zd(E) is mainly used in refrigerator foam, with a consumption of about 1,800 metric tons in 2018. The main hydrocarbon blowing agents is cyclopentane, and two other categories, namely n-pentanes and isopentanes are also used. The total consumption in 2018 was about 43,000 metric tons.

3. No objective data source was found for consumption of water foaming agents, but we know water foaming applications in the Chinese PU foam market well. Water foaming is mainly used in automotive foam (seat, car parts of integral skin foam and ceilings, etc.), pipe insulation and filling foam sectors with low thermal insulation requirements.

4. In China, the PU foam sector also consumes other blowing agents such as methyl formate and liquid carbon dioxide, and their consumption in 2018 did not exceed 3,000 metric tons.

### 3. Calculation of various blowing agents consumption in the PU foam sector

#### 3.1 Analysis of rationality of blowing agent consumption in terms of foaming efficiency of various blowing agent and the total sector scale

**Table 3 Proportion of blowing agents in foam products in the PU foam sector**

Blowing agent	Amount, MT	HCFC-141b equivalent coefficient	Equivalent amount of HCFC-141b, MT
HCFC-141b	34,177	1	34,177
hydrocarbon	43,000	1.67	71,810
HFCs	8,300	1.67	13,861
HFOs	1,800	1	1,800
Water	5,600	8	44,800
Total	92,877		166,448

PU foam production, 10,000 MT	174.58
The proportion of blowing agent in foam products based on HCFC-141b blowing agent	9.5%

According to the above calculations, the total consumption of blowing agents based on HCFC-141b accounts for about 9.5% of the total foam production. This is generally consistent with the practice of the PU foam raw materials, including HCFC-141b accounting for about 20% of pre-blended polyols and the ratio of MDI to pre-blended polyols being around 1.1. The above calculations are rational analysis, but it should be pointed out that there are other blowing agents such as methyl formate and liquid carbon dioxide in the Chinese PU foam market, and the total consumption should not exceed 3,000 tons.

#### 3.2 Calculation of various blowing agents consumption in the PU foam sub-sectors (see

**Table 4)**

### **3.3 Analysis of differences**

According to Table 3 and Table 4, the consumption of HCFC-141b and water is relatively consistent, but the total consumption of hydrocarbons and HFC/HFO calculated in Table 4 is about 4,700 metric tons more than that in Table 3. In our analysis, the main reason for the difference lies in our investigation focus on the cyclopentanes because there are a limited number of cyclopentane suppliers with whom we have established long-term information cooperation. However, n-pentane and isopentane, the two blowing agents with increased consumption in recent years and with broad applications, have received relatively little attention because we are not familiar with suppliers of n-pentane and isopentane. Another reason for the difference in blowing agent consumption is the fact that there are about 3,000 tons of other blowing agents in the PU foam sector, such as methyl formate, and liquid carbon dioxide.

### **4. Conclusion**

The above analysis demonstrates that the consumption of MDI and various blowing agents obtained through various information channels is relatively consistent and reasonable.

The uncertainty of the analysis is mainly derived from the judgment on the ratio of water foaming. Due to lack of objective sources, making professional judgments based on our understanding of the sector is the only way. We believe that the sub-sectors of Chinese PU foam sector that use water foaming can support our judgment on water consumption in the PU foam sector.

**Table 4 Proportion of blowing agents and consumption calculation in the PU foam sub-sectors in 2018 (Unit: 10,000 MT)**

Consumption sectors	MDI	ratio of MDI to pre-blended polyols	pre-blended polyols	Foam production	Hydrocarbon+HFC+HFO	Hydrocarbon+HFC+HFO	Water foaming	Water consumption	The amount of HCFC-141b in pre-blended polyols	HCFC-141b consumption
Refrigerators and freezers	48.67	1.15	42.32	90.99	97%	4.93	0%	-	20%	0.25
Small household appliances such as electric water heaters	4.33	1.15	3.77	8.10	92%	0.42	0%	-	20%	0.06
Solar water heaters	1.08	1.08	1.00	2.08	10%	0.01	15%	0.006	20%	0.15
Reefer container	3.47	1.15	3.02	6.49	100%	0.36	0%	-	20%	-
Automotive foam	15.20	1.50	10.13	25.33	0%	-	95%	0.385	12%	0.06
Pipeline	8.62	1.25	6.90	15.52	3%	0.02	60%	0.166	20%	0.51
Spraying foam	5.20	1.05	4.95	10.15	0%	-	5%	0.010	25%	1.18
Panels	6.24	1.08	5.78	12.02	5%	0.03	0%	-	21%	1.15
Filling (security door)	2.00	1.05	1.90	3.90	0%	-	85%	0.065	20%	0.06
Total	94.81		79.77	174.58		5.78		0.641	1.78	3.42

**Note:** In China's PU foam industry, hydrocarbon blowing agents and HFC blowing agents are mainly used in refrigerators, freezers and reefer containers. They are usually mixed, and they have the same HCFC-141b equivalent coefficients, so they are calculated together. HFO's HCFC-141b equivalent coefficient is different from that of hydrocarbons, but it is also mainly used in refrigerators, freezers and reefer containers. Considering small amount of HFO, it is also calculated in

combination with hydrocarbons and HFC.

### **Appendix 3: Mass balance analysis in room air-conditioning sector**

#### **1. Background**

Based on the overall manufacturing and sales scale of the room air-conditioning (RAC) sector and the sales of room air-conditioners using HCFC-22 as refrigerant, China Household Electrical Appliance Association (CHEAA) conducted a mass balance analysis of HCFC-22 consumption in the RAC manufacturing sector for 2017 and 2018 to assess HCFC-22 consumption in the RAC sector and analyze HCFC-22 phase-out status in the sector in China.

#### **2. Data sources**

- 1) The total production of the RAC sector comes from statistical data of CHEAA;
- 2) Product mix and scale data of room air-conditioners for domestic sales are from Beijing All View Cloud Data Technology Co., Ltd.
- 3) Product mix and scale data of room air-conditioners for export come from the General Administration of Customs;
- 4) Sales of room air-conditioners using different refrigerants are from statistical and calculated data of CHEAA;
- 5) The HCFC-22 consumption per unit of room air-conditioners for various product types comes from investigation of refrigerant consumption in the RAC sector organized by CHEAA in 2011.

#### **3. Calculation methodology**

( 1 ) At present, room air-conditioners using HCFC-22 refrigerant are mainly fixed-frequency products, which can be further subdivided into five categories: window air-conditioner, split air-conditioner with cooling and heating, stationary air-conditioner with cooling and heating, cooling only split air-conditioner and cooling only stationary air-conditioner.

( 2 ) Since import of HCFC-22 air-conditioner products in non-A5 countries has been gradually banned around 2010, air-conditioners using HCFC-22 refrigerant for export are only sold to A5 countries.

( 3 ) According to the calculation by CHEAA, the proportion of HCFC-22 refrigerant used in fixed-frequency room air-conditioners for domestic sale and export to A5 countries is about 70% at present;

( 4 ) According to linear regression calculation results, marked HCFC-22 refrigerant charging quantity of a typical window air-conditioner (cooling capacity: 3 kW), split air-conditioner with cooling and heating (cooling capacity: 3 kW), a stationary air-conditioner with cooling and heating (cooling capacity: 5.5 kW), cooling only split air-conditioner (cooling capacity 3 kW), and cooling only stationary air-conditioner (cooling capacity: 5.5 kW) are respectively 0.89 kg, 0.89 kg, 1.66 kg, 0.84 kg, and 1.40 kg;

( 5 ) According to sale scale of various product types, proportion of air-conditioners using



HCFC-22 refrigerant and charging quantity per unit, HCFC-22 consumption of various product types can be calculated separately, and the total HCFC-22 consumption of the RAC sector could be reached.

( 6 ) Considering refrigerant leakage in the process of storage, transportation, charging, and repair, actual refrigerant charging quantity in the manufacturing process is often slightly larger than the quantity marked on the nameplate due to the manufacturer's consideration of product quality. Therefore, actual HCFC-22 consumption should be 10%~15% higher than the above calculation results.

#### 4. Calculation results

According to the above methodology, HCFC-22 consumption in the RAC sector from 2017 to 2018 is estimated in the following table. HCFC-22 consumption in the RAC sector is about 53,600 metric tons in 2017, and about 51,500 metric tons in 2018, which are generally consistent with the annual sector consumption data reported to the Multilateral Fund Secretariat in 2017 and 2018.

Year	2017	2018
Sales of fixed frequency stationary air-conditioner with cooling and heating / 10,000	1161	1082
Sales of fixed frequency split air-conditioner with cooling and heating / 10,000	3800	3667
Sales of cooling only stationary air-conditioner / 10,0000	26	23
Sales of cooling only split air-conditioner / 10,000	254	306
Sales of window air-conditioner/ 10,000	1356	1445
Consumption of fixed frequency stationary air-conditioner with cooling and heating/ T	15273	13962
Consumption of fixed frequency split air-conditioner with cooling and heating consumption/ T	26743	25335
Consumption of cooling only stationary air-conditioner/ T	284	249
Consumption of cooling only split air-conditioner T	1691	1994
Consumption of Window air-conditioner consumption/ T	9568	10007

HCFC-22 consumption/ T	53559	51547
------------------------	-------	-------