



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



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/37/Add.1/Rev.1*
15 de junio de 2026

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

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

Nonagésima octava reunión
Montreal, 22-26 de junio de 2026
Punto 8 d) del orden del día provisional¹

PROPUESTA DE PROYECTO: INDONESIA

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

Eficiencia energética

- | | | |
|---|------|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Proyecto para mejorar la eficiencia energética en la fabricación de refrigeradores domésticos y congeladores, enfriadores de bebidas y vitrinas de helados en el marco de la reducción gradual de los HFC | PNUD | Consideración individual |
|---|------|--------------------------|

* Revisado para incluir el anexo I sobre la metodología para calcular los costos adicionales de los componentes.

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/1

HOJA DE EVALUACIÓN – PROYECTO NO PLURIANUAL**Indonesia**

TÍTULO DEL PROYECTO	ORGANISMO
Proyecto para mejorar la eficiencia energética en la fabricación de refrigeradores domésticos y congeladores, enfriadores de bebidas y vitrinas de helados en el marco de la reducción gradual de los HFC	PNUD

OBJETIVO DEL PROYECTO
Este proyecto tiene por objeto mejorar la eficiencia energética de los refrigeradores domésticos y congeladores, los enfriadores de bebidas y los expositores de helados fabricados por cinco empresas que están pasando del HFC-134a al R-600a en el marco del proyecto aprobado en la decisión 96/41, y facilitar la adopción en el mercado de equipos con alta eficiencia energética y de bajo PCA.

ORGANISMO NACIONAL DE COORDINACIÓN	Oficina Nacional del Ozono y Ministerio del Medio Ambiente
---	--

DATOS DEL ARTÍCULO 7 (Anexo F)	Año: 2024	10.256,91 t	13.855.733 tons. de CO ₂ eq.
---------------------------------------	------------------	-------------	---

DETALLES DEL PROYECTO		
Consumo de HFC en el sector de la fabricación de equipos de refrigeración domésticos en 2025 (datos del programa de país)	t	266,83
	tons. de CO ₂ eq.	381.567
Duración del proyecto	meses	36
Importe de la subvención solicitada al Fondo Multilateral	USD	10.352.498
Importe de la subvención acordado	USD	4.499.739
Gastos de apoyo al proyecto para el PNUD	USD	314.982
Costo total del proyecto para el Fondo Multilateral	USD	4.814.721
Ahorros en eficiencia energética que se lograrán gracias al proyecto	kWh/año	409.529.362
Cofinanciamiento		Sí
Hitos de supervisión del proyecto incluidos		Sí
Normas mínimas de eficiencia energética disponibles para el sector pertinente (Sí/No)		Sí*

* Se han establecido normas de eficiencia energética mínima obligatorias para los equipos de refrigeración domésticos y los aire acondicionados de ambientes; las normas para los congeladores domésticos y los expositores de helados se elaborarán antes del 31 de diciembre de 2031.

RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA	Para consideración individual
---------------------------------------	-------------------------------

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. En nombre del Gobierno de Indonesia, el Banco Mundial, en su calidad de organismo de ejecución designado, ha presentado, de conformidad con la decisión 94/60, una solicitud al proyecto para mejorar la eficiencia energética en el sector de la fabricación de equipos de refrigeración domésticos en el contexto de la reducción gradual de los HFC, por un importe de USD 10.352.498, más los gastos de apoyo del organismo de USD 724.675, según lo originalmente solicitado.² Al término del proceso de evaluación del proyecto, el Gobierno informó a la Secretaría de que deseaba cambiar el organismo de ejecución designado, pasando del Banco Mundial al PNUD. Por lo tanto, la presentación inicial y la mayor parte de las negociaciones tuvieron lugar con el Banco Mundial.

Antecedentes

2. Indonesia ratificó la Enmienda de Kigali el 14 de diciembre de 2022. Las actividades que se incorporarán al primer tramo de la etapa I del PAK se aprobaron en la 96ª reunión,³ señalando que el Gobierno de Indonesia presentaría su propuesta para la totalidad de la etapa I de su PAK antes de 2027. Las actividades aprobadas en el sector manufacturero abarcan la eliminación gradual de 251,23 t de HFC-134a mediante la habilitación de cinco fabricantes de equipos de refrigeración domésticos al R-600a. El país también se comprometió a prohibir, entre otras cosas, la fabricación e importación de refrigeradores domésticos y equipos autónomos de refrigeración comercial que utilicen HFC a más tardar el 1 de enero de 2029 (decisión 96/41 c) i) y ii)).

Marco reglamentario, institucional y de políticas

3. La Dirección General de Control del Cambio Climático, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, alberga la Dependencia Nacional del Ozono (DNO), que es responsable de la ejecución de las medidas y programas relacionados con el Protocolo de Montreal.

4. El Ministerio de Energía y Recursos Minerales de Indonesia (MEMR) es el principal organismo regulador encargado de formular y ejecutar políticas de conservación y gestión de la energía. A través de su Dirección General de Energías Nuevas, Renovables y Conservación de la Energía (DGNREEC), el MEMR desempeña un papel central en el desarrollo, la ejecución y el hecho efectivo de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) y el etiquetado de eficiencia energética para promover la aceptación en el mercado de productos con alta eficiencia energética.

Normas de eficiencia energética mínima

5. El MEMR ha establecido normas mínimas obligatorias de desempeño energético (NMEE) para los equipos de refrigeración doméstica y los acondicionadores de aire tipo habitación. Los equipos de refrigeración cubiertos por las NMEE incluyen los refrigeradores domésticos, los armarios expositores refrigerados y los enfriadores de bebidas con una capacidad inferior a 300 litros, mientras que los congeladores domésticos y los expositores congeladores aún no están incluidos, como se muestra en el cuadro 1. La mayoría de los equipos de refrigeración doméstica fabricados en Indonesia tienen calificaciones de estrellas bajas, lo que indica una baja eficiencia energética.

² De conformidad con la carta de 13 de marzo de 2026 dirigida por el Ministerio del Medio Ambiente de Indonesia al Banco Mundial.

³ Decisión 96/41

Cuadro 1. Cobertura de las normas mínimas de eficiencia energética para los equipos de refrigeración domésticos en Indonesia

Cubiertos por las normas mínimas de eficiencia energética	No cubiertos por las normas mínimas de eficiencia energética
- Refrigeradores domésticos: verticales, de una puerta y de dos puertas - Vitrinas refrigeradas: enfriadores de bebidas - Dispensadores de agua	- Congeladores domésticos: Congeladores horizontales y verticales - Vitrinas refrigeradas: Congeladores de helados

6. Las cámaras ambientales se utilizan para someter a ensayo los equipos de refrigeración, incluyendo su eficiencia energética, la medición de la temperatura del compartimento, el caudal de refrigerante, el consumo energético, la capacidad de refrigeración, la velocidad de aumento de la temperatura de la carga, así como la tensión, la corriente, la potencia y el factor de potencia. Seis de estas cámaras se encuentran en laboratorios de ensayo independientes de Java Occidental y Java Central, y están a disposición de todas las empresas previo pago de una tarifa; tres de ellas se utilizan actualmente para ensayar enfriadores de bebidas y las otras tres para refrigeradores domésticos. Algunas empresas también disponen de sus propias cámaras de ensayo.

7. Las personas fabricantes e importadoras deben someter sus productos a ensayo en laboratorios acreditados para ensayos de eficiencia energética, registrar los productos conformes en el MEMR e informar de su conformidad a través de un sistema de notificación designado. También están obligadas a presentar un informe trimestral en el que se especifiquen la marca, el tipo/modelo, la capacidad/potencia y la cantidad de aparatos producidos o importados. Los productos deben llevar una etiqueta oficial de alta eficiencia energética. La reglamentación específica que el incumplimiento puede dar lugar a sanciones, incluida la retirada del mercado. La aplicación de la reglamentación se ve respaldada por una vigilancia regular del mercado, organismos de certificación acreditados y laboratorios de ensayo que cumplen las normas nacionales.

Consumo de HFC y antecedentes sectoriales

8. El nivel básico de consumo de HFC para Indonesia se ha establecido en 23.370.721 toneladas de CO₂ equivalente (CO₂ eq.). Según los datos del programa de país (PN), el uso total de HFC en 2025 fue de 15.196.193 toneladas de CO₂ equivalente, lo que supone un 35 % por debajo del nivel básico de referencia. El cuadro 2 presenta el consumo de HFC en el país en 2021–2025.

Cuadro 2. Consumo de HFC en Indonesia en 2021–2025 (datos del artículo 7)

Sustancias	2021	2022	2023	2024	2025*
Toneladas métricas (t)					
Todos los HFC	6.364,18	15.678,74	3.502,63	10.256,91	10.836,33
HFC-134a	2.903,41	6.784,68	2.197,06	3.330,84	3.314,09
Toneladas de CO₂ equivalente					
Todos los HFC	9.707.351	30.402.883	1.535.575	13.855.733	15.196.193
HFC-134a	4.151.876	9.702.092	3.141.796	4.763.101	4.739.148

* Datos de CP

9. Tal y como se analiza con más detalle en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/42, el consumo posterior a 2021 fluctuó considerablemente, lo que se reflejó especialmente en un consumo inusualmente alto y luego bajo en 2022 y 2023, respectivamente, atribuido a un repunte de la actividad económica tras la depresión causada por la pandemia del COVID-19, el acopio y la reexportación de determinados refrigerantes de alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA) en 2023 y 2024. El consumo de HFC-134a siguió una tendencia similar, aunque más moderada, con un aumento en 2022 y una disminución en 2023 menores que los del consumo total. El consumo de HFC-134a para la fabricación de equipos de refrigeración disminuyó un 33 % entre 2024 y 2025, mientras que el consumo para la fabricación de equipos

de aire acondicionado (AC) y otros productos se triplicó con creces; el consumo para el servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) disminuyó un 7%.

Fabricación de equipos de refrigeración domésticos

10. El subsector de la refrigeración de equipos de refrigeración domésticos representa la mayor parte de la actividad de fabricación de la industria de la refrigeración del país, en la que se utilizan tanto el HFC-134a como el R-600a. Los equipos se fabrican tanto para el mercado nacional como para el extranjero e incluyen refrigeradores domésticos, congeladores horizontales, vitrinas congeladoras y dispensadores de agua; la mayoría de los refrigeradores y congeladores fabricados para el mercado nacional tienen una capacidad inferior a 200 l y están cargados con HFC-134a, mientras que las unidades de mayor tamaño (con una capacidad de 280–600 l), en su mayoría importadas, utilizan predominantemente R-600a.

11. En Indonesia hay ocho fabricantes de equipos de refrigeración domésticos.⁴ De las cinco empresas que participan en el proyecto (Maspion, Sanken, Sharp, Polytron y Fujisei), una (Sharp) es multinacional, con un 7,6 % de propiedad local; Polytron es la única que realiza exportaciones, exportando alrededor del 1% de sus productos. Haier, LG y Panasonic representan menos del 15 % de la participación de mercado de refrigeradores domésticos y congeladores, enfriadores de bebidas y vitrinas de helados en el país. Las importaciones representan aproximadamente el 15 % de los refrigeradores domésticos del mercado, el 80% de los congeladores domésticos y el 60 % de los enfriadores de bebidas y vitrinas de helados.

Resumen del proyecto

Objetivos del proyecto y coordinación con la etapa I del Plan de aplicación de la Enmienda de Kigali relativa a los HFC

12. El proyecto se ejecutará en conjunción con el plan de ejecución del primer tramo de la etapa I del PAK, aprobado mediante la decisión 96/41, que incluye, entre otras cosas, la conversión del HFC-134a al R-600a en cinco empresas dedicadas a la fabricación de equipos de refrigeración domésticos antes del 1 de enero de 2029. Los costos propuestos del proyecto son complementarios a los aprobados en virtud de la decisión 96/41 y abarcan la investigación, la actualización de los componentes de los productos y la formulación de políticas, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de los productos fabricados por estas empresas y facilitar la adopción en el mercado de equipos con alta eficiencia energética y de bajo PCA.

Actividades propuestas según presentación

Costos de capital adicionales y costos de componentes adicionales

13. Las actividades propuestas en los cinco fabricantes de equipos de refrigeración domésticos (Maspion, Sanken, Sharp, Polytron y Fujisei) incluyen:

- a) Costos de capital adicionales: desarrollo de prototipos, certificaciones, ensayos por terceros y transferencia de tecnología; y
- b) Costes adicionales de componentes: la inclusión de componentes mejorados o adicionales. Los componentes para frigoríficos y congeladores domésticos incluirán compresores y intercambiadores de calor con alta eficiencia energética, así como paneles de aislamiento al vacío añadidos a los cuerpos y puertas de los frigoríficos; los expositores de helados estarán equipados con compresores mejorados, así como con ventiladores de compresor para los

⁴ Fujisei Plastik Seitek (Fujisei), Haier Artefactos Domésticos Indonesia (Haier), Hartono Istana Teknologi (Polytron), LG Electronics Indonesia (LG), Maspion Elektronik (Maspion), Panasonic Manufacturing Indonesia (Panasonic), Sanken Argadwija (Sanken) y Sharp Electronics Indonesia (Sharp).

modelos más grandes; y los enfriadores de bebidas estarán equipados con compresores más eficientes.

14. El cálculo de los costos adicionales admisibles de los componentes se basó en la metodología descrita en el documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61. El financiamiento solicitado asciende a USD 8.946.148 para los cinco fabricantes nacionales de equipos de refrigeración domésticos, tal y como se muestra en la tabla 3.

Cuadro 3. Resumen de los costos extra de capital y componentes por empresa, según presentación

Partida	Maspion	Sanken	Sharp	Polytron	Fujisei	Total
Equipos fabricados						
Fabricación (unidades/año) *	35.359	73.698	1.569.333	590.835	104.488	2.373.713
Número de modelos fabricados	16	18	16	15	18	83
Número de modelos que van a recibir una actualización	13	11	15	11	16	66
Mejora en la eficiencia energética (%)	34	33	40	20	38	32
Costos adicionales de capital (USD)						
Desarrollo del prototipo	7.100	7.350	11.595	5.200	7.000	38.245
Certificación y pruebas	29.250	24.750	33.750	24.750	36.000	148.500
Transferencia de tecnología	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	125.000
Costos adicionales de los componentes (USD)						
Costes de los componentes	439.885	361.171	16.905.488	9.098.355	2.140.278	28.945.177
Costos admisibles	300.985	361.171	14.631.427	6.236.041	689.216	22.218.840
Total	362.335	418.271	1.117.335**	6.290.991	757.216	8.946.148

* Media para 2022–2024.

* Refleja una participación del 7,6 % en virtud del artículo 5.

Laboratorios de ensayo

15. Las actividades de asistencia técnica incluyen la creación de cuatro cámaras ambientales (dos para refrigeradores domésticos y congeladores y dos para enfriadores de bebidas) instaladas en las oficinas del MEMR en Yakarta y Java Oriental para apoyar el desarrollo y la certificación de productos. Los costes se proponen como una suma alzada, que cubre losa de hormigón prefabricada, espuma de poliuretano, iluminación, aparato de aire acondicionado, soplador de aire, evaporador, unidad de condensación, humidificador, armario de alimentación y medición, cuadro de distribución eléctrica, panel de termopares, equipo de control de datos y humedad, sistema de adquisición de datos, sensores a prueba de explosiones, sistema de ventilación, software, sistema de control eléctrico, transporte, calibración y capacitación, por un importe de USD 1.000.000 (USD 250.000 por cámara).

Formulación de políticas

16. Se proponen actividades de formulación de políticas para reforzar la reglamentación de eficiencia energética: los NMEE para los equipos de refrigeración domésticos se incrementarán entre un 10 % y un 20 %, y las normas se ampliarán para incluir los congeladores domésticos, que funcionan a temperaturas más bajas y actualmente quedan fuera del marco de las normas mínimas de eficiencia energética existentes, así como los expositores de helados. Se proponen las siguientes actividades y gastos, por un importe de USD 406.350, para la formulación de políticas:

- a) Expansión de las normas mínimas de eficiencia energética para incluir los congeladores domésticos y los expositores de helados:

- i) Estudio de mercado y análisis para la revisión de las normas mínimas de eficiencia energética con el fin de incluir los congeladores domésticos y los expositores de helados (USD 50.000);
- ii) Elaboración de normas mínimas de eficiencia energética para congeladores domésticos y expositores de helados (USD 50.000);
- iii) Revisión de las normas mínimas de eficiencia energética en otros países de la región para evaluar los objetivos alcanzables (USD 30.000);
- b) Pruebas aleatorias de productos realizadas por el MEMR para permitir la aplicación de las normas mínimas de eficiencia energética y obtener una mejor comprensión de la eficiencia de los productos de refrigeración disponibles en el mercado; incluye 66 modelos a USD 2.250 por prueba (USD 148.500); y
- c) Imprevistos (USD 127.850).

Coste del proyecto según presentación

17. Con un coste total de USD 10.352.498, más los gastos de apoyo del organismo, según la presentación inicial, se espera que el proyecto se complete en un plazo de 36 meses a partir de su aprobación, entre julio de 2026–junio de 2029. El cuadro 4 presenta las actividades y los costes propuestos para el proyecto.

Cuadro 4. Resumen de las actividades y los gastos del proyecto, según presentación (USD)

Componente del proyecto	Gasto
Costos adicionales de capital	246.746
Costos adicionales de los componentes	8.699.402
Laboratorios de ensayo	1.000.000
Formulación de políticas	278.500
Imprevistos	127.850
Total	10.352.498

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIÓN DE LA SECRETARÍA

OBSERVACIONES

18. El proyecto incluye actividades a nivel empresarial y de políticas, ambas necesarias para una ejecución satisfactoria. La Secretaría examinó las actividades a nivel empresarial de acuerdo con la decisión 94/60 y las actividades a nivel de políticas con arreglo a la decisión 91/65.

Admisibilidad conforme a la decisión 94/60

19. Aunque el Gobierno ha ejecutado las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) para los refrigeradores domésticos y los refrigeradores de bebidas, aún no las ha desarrollado para los congeladores domésticos y los expositores de helados. De acuerdo con lo dispuesto en la decisión 94/60 b) i), no se ofrecerían incentivos para equipos para los que no existieran normas mínimas de eficiencia energética (NMEE). Sin embargo, la Secretaría tomó nota de que más del 92 % de los costos extra convenidos correspondía a refrigeradores domésticos y enfriadores de bebidas (es decir, equipos con NMEE establecidos) y que menos del 8 % se destinaría a equipos que aún no estaban cubiertos por las NMEE. En otras palabras, con una inversión adicional relativamente pequeña, se mejoraría sustancialmente la eficiencia energética de dos tipos adicionales de equipos (es decir, los congeladores domésticos y los congeladores de helados). En consecuencia, con carácter excepcional y tras las negociaciones entre la Secretaría y el Banco Mundial, se

acordó incluir en el proyecto los equipos para los que aún no se habían ejecutado las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE), señalando que el Gobierno se comprometió a desarrollar y ejecutar NMEE para los congeladores domésticos y los expositores de helados, al menos hasta los niveles alcanzados por los modelos que cumplen los requisitos para recibir un incentivo en el marco del proyecto, a más tardar el 31 de diciembre de 2031.

Admisibilidad conforme a la decisión 91/65

20. Esta propuesta cumple los criterios de admisibilidad de la decisión 95/87 d), ya que se presentó antes de la 100ª reunión y, de acuerdo con lo dispuesto en la decisión 91/65 b) iv), el Gobierno de Indonesia ha confirmado que la DNO coordinará con el MEMR para facilitar la consideración de la transición de refrigerantes al desarrollar normas de alta eficiencia energética, señalando que la capacidad nacional actual de ensayo se limita a equipos con una capacidad de hasta 300 l; que si Indonesia movilizara financiamiento de fuentes distintas del Fondo Multilateral para la eficiencia energética al realizar una reducción progresiva de los HFC, el proyecto no daría lugar a una duplicación de actividades entre las financiadas por el Fondo Multilateral y las financiadas con cargo a otras fuentes; que se facilitaría la información sobre los avances, los resultados y las principales enseñanzas extraídas del proyecto, según procediera; que la fecha de finalización del proyecto se fijaría en un plazo máximo de 36 meses a partir de la fecha de aprobación por el Comité Ejecutivo; y que se presentaría un informe detallado del proyecto al Comité Ejecutivo en un plazo de seis meses a partir de la fecha de finalización del proyecto.

Coordinación con las actividades previstas en la decisión 96/41

21. La ejecución de las actividades previstas en la decisión 96/41 aún no se había iniciado, lo que permitía armonizar la habilitación de las empresas del HFC-134a al R-600a con el calendario del presente proyecto.

Marco reglamentario, institucional y de políticas

Normas de eficiencia energética mínima

22. La Secretaría tomó nota de que, si bien la eficiencia energética prevista para la mayoría de los modelos de frigoríficos y congeladores domésticos era inferior a 1,6 kWh/año/litro, en algunos modelos era considerablemente superior.⁵ La fabricación continuada de modelos de baja eficiencia energética limitaría la capacidad del país para realizar actualizaciones de las normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) en el futuro. En consecuencia, se acordó fijar el objetivo máximo de eficiencia energética de los frigoríficos y congeladores domésticos en 2,0 kWh/año/litro.

23. De acuerdo con el párrafo 38 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61, el Gobierno confirmó su compromiso de actualizar periódicamente las regulaciones de NMEE, los programas de etiquetado y las actividades de sensibilización y divulgación, a fin de garantizar que los niveles objetivo de eficiencia energética para los equipos incluidos en el proyecto se difundieran entre las distintas partes interesadas. El Gobierno también se comprometió a adoptar medidas para aplicar las NMEE de manera que la fabricación, importación y venta de refrigeradores domésticos y enfriadores de bebidas alcancen, como mínimo, los niveles de desempeño energético objetivo que calificaban para recibir un incentivo en el marco del proyecto, a más tardar dentro de los tres años siguientes a la fecha de finalización del proyecto.

⁵ A diferencia de los equipos de Aire acondicionado, en los que cuanto mayor es el coeficiente de rendimiento, mejor es la eficiencia, un menor consumo energético (kWh/año/litro) en los equipos de refrigeración se traduce en una mejor eficiencia.

Aspectos técnicos y de costos

24. La Secretaría tomó nota de que, si bien las empresas habían acordado mejorar la eficiencia energética de la mayoría de los equipos fabricados, habían decidido no incluir cinco modelos en el proyecto. El Banco Mundial confirmó que las empresas se comprometieron a garantizar que, si continuaban fabricando esos modelos, estos cumplirían, como mínimo, las normas mínimas de eficiencia energética establecidas por el país. Además, no todos los modelos fabricados por las empresas participantes en el proyecto cumplen los requisitos para recibir un incentivo, y el porcentaje de cumplimiento varía entre el 56 % y el 99 %. Dado que el porcentaje de elegibilidad era superior al 50 % para todas las empresas, de acuerdo con lo dispuesto en la decisión 97/32, no eran necesarias las condiciones adicionales especificadas en los incisos a) y b) del párrafo 40 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/26.

Condiciones de ensayo para determinar los costos de los componentes de ampliación

25. De acuerdo con la Decisión 94/60, los costes adicionales de los componentes de los equipos de refrigeración se determinan en función de la diferencia entre el consumo energético de referencia y el consumo objetivo, en relación con un modelo de alta eficiencia energética y otro de baja eficiencia energética, basándose el primero en las normas del modelo “United for Efficiency” (U4E).⁶ Por ejemplo, un modelo que pasa de una eficiencia energética baja a una alta puede optar a unos costes adicionales de componentes más elevados que un modelo que ya es energéticamente eficiente y mejora aún más su eficiencia. En otras palabras, el nivel de costos adicionales de componentes subvencionables depende de la eficiencia energética en la que un modelo parte (es decir, la referencia) y en la que termina (es decir, el objetivo) en relación con las regulaciones del modelo U4E. Para comparar el rendimiento energético de referencia y el objetivo en relación con las regulaciones del modelo U4E, es necesario utilizar condiciones de ensayo coherentes. Por ejemplo, los equipos que se someten a ensayo a una temperatura superior a las condiciones especificadas en la reglamentación del modelo U4E parecerían menos eficientes desde el punto de vista de la eficiencia energética, lo que podría dar lugar a una reducción errónea de los costos extra de los componentes subvencionables.

26. El consumo energético de los equipos vendidos en Indonesia se prueba a 32 °C y con una humedad relativa (HR) del 65 %. Algunos modelos se volvieron a probar a 25 °C y con una HR del 50 %, y el Banco Mundial utilizó los resultados para determinar su eficiencia energética de referencia; sin embargo, para los modelos que no se volvieron a probar, el Banco Mundial asumió una reducción del 30 % en el consumo energético en las condiciones de prueba del país.

27. Las condiciones de ensayo para los refrigeradores de bebidas especificadas en la reglamentación modelo U4E son 25 °C y un 60 % de humedad relativa. Por consiguiente, el consumo energético de nivel básico de referencia de los refrigeradores de bebidas debe ajustarse para tener en cuenta la reducción de la eficiencia energética dada las condiciones de ensayo en Indonesia. La Secretaría utilizó los datos facilitados para los modelos que se volvieron a someter a ensayo a 25 °C y un 50 % de humedad relativa. En el caso de los modelos que no se volvieron a someter a ensayo, la Secretaría consultó a personas expertas del sector y basó el ajuste en los valores proporcionados en Sánchez et al. (2017),⁷ lo que dio lugar a una disminución del consumo energético del 11 % a 25 °C en comparación con 32 °C. Del mismo modo, la reglamentación del modelo U4E especifica condiciones de ensayo de 30 °C y un 55 % de humedad relativa para los congeladores de helados, lo que da lugar a una disminución del consumo energético del 2,75 % a 30 °C en comparación con 32 °C. Si bien los equipos que se someten a ensayo a una humedad relativa más alta parecerán menos eficientes en términos de eficiencia energética que cuando se someten a ensayo a una

⁶ La reglamentación modelo U4E de 2019 para refrigeradores domésticos puede consultarse [aquí](#), y la reglamentación modelo U4E de 2021 para equipos de refrigeración comercial está disponible [aquí](#).

⁷ D. Sánchez, R. Cabello, R. Llopis, I. Arauzo, J. Catalán-Gil, E. Torrella, “Evaluación de la eficiencia energética de R-1234yf, R-1234ze(E), R-600a, R-290 y R-152a como alternativas de bajo PCA al R-134a”, International Journal of Refrigeration, volumen 74, 2017, páginas 269–282, ISSN 0140-7007, <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2016.09.020>.

humedad relativa más baja, la Secretaría no pudo ajustar la humedad relativa utilizada en las condiciones de ensayo de Indonesia a la especificada en la reglamentación modelo U4E (es decir, 60 % y 55 %, respectivamente).

28. La reglamentación modelo U4E para refrigeradores y congeladores domésticos permite realizar pruebas a 20 °C, 24 °C y 32 °C. En consecuencia, la Secretaría utilizó el nivel básico de referencia de eficiencia medido en las condiciones de prueba de Indonesia (es decir, 32 °C) para determinar los costos extra de los componentes de los refrigeradores y congeladores domésticos.

Cálculo de los costos extra con arreglo a la decisión 94/60

29. Además de los ajustes al rendimiento energético de referencia descritos en los párrafos 25–28 anteriores, y al objetivo máximo de eficiencia energética de los refrigeradores y congeladores domésticos especificado en el párrafo 22, se realizaron las siguientes correcciones y ajustes en el cálculo de los costos de los componentes adicionales: se utilizó el volumen ajustado, en lugar del nominal, del modelo para los refrigeradores y congeladores domésticos, y el volumen equivalente para los expositores de helados al determinar el consumo energético anual de referencia; corregir el objetivo de eficiencia energética para un pequeño número de modelos (véase el cuadro 5 más adelante); utilizar el índice de alta eficiencia energética para los enfriadores de bebidas tal y como se especifica en la reglamentación del modelo U4E; y basar el volumen de fabricación en la producción media de las empresas en el periodo 2023–2025, de acuerdo con lo dispuesto en la decisión 97/33. Cuatro modelos de refrigeradores domésticos no cumplían las normas mínimas de eficiencia energética vigentes; dado que el objetivo de eficiencia energética era insuficiente para que esos modelos pudieran optar a un incentivo, no se aplicó el ajuste de los costos extra de componentes utilizados en un proyecto anterior⁸. En consecuencia, y tal y como se resume con más detalle en la tabla 6 que figura a continuación, los costes adicionales de los componentes se acordaron en un total de USD 29.517.338, lo que dio lugar a un incentivo total de USD 4.122.993 basado en un tercio de los costes adicionales de los componentes, de acuerdo con lo dispuesto en la decisión 94/60, y ajustado por la propiedad de una empresa no incluida en el artículo 5.

Cuadro 5. Mejora acordada en la eficiencia energética de los equipos fabricados (porcentaje)

Artículo	Maspion	Sanken	Sharp	Polytron	Fujisei	Total
Según lo presentado	34	33	40	20	38	32
De acuerdo	36	38	40	20	39	33

30. Los costos de capital adicionales se acordaron según la presentación. Tras el ajuste por la propiedad no sujeta al artículo 5 de una de las empresas, los costos de capital adicionales totales acordados ascendieron a USD 246.746, lo que supuso un financiamiento total de USD 4.369.739 para las cinco empresas.

Cuadro 6. Costos adicionales de capital y componentes, incentivos y financiamiento (USD)

	Costo adicional de capital	Costo adicional de los componentes		Incentivo		Financiamiento total	
		Según lo presentado	Acordado	Según lo presentado	Acordado	Según lo presentado	Aceptado
Maspion	61.350	300.985	265.892	300.985	88.631	362.335	149.981
Sanken	57.100	361.171	429.295	361.171	143.098	418.271	200.198
Sharp*	5.346*	14.631.427	18.558.829	1.111.988*	470.157*	1.117.335*	475.503*
Polytron	54.950	6.236.041	9.297.648	6.236.041	3.099.216	6.290.991	3.154.166
Fujisei	68.000	689.216	965.673	689.216	321.891	757.216	389.891
Total	246.746	22.218.840	29.517.337	8.699.402	4.122.993	8.946.148	4.369.739

*Refleja el 7,6 % de la propiedad según el artículo 5

⁸ UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/49

Laboratorios de ensayo

31. La Secretaría tomó nota con satisfacción de la propuesta de reforzar la capacidad de ensayo del país mediante la creación de cuatro nuevas cámaras de ensayo. El establecimiento de dicha capacidad de ensayo permitiría a las empresas comprobar más fácilmente la eficiencia energética de sus equipos, y al MEMR comprobar los equipos importados al país y fabricados por Haier, LG y Panasonic. Además, la nueva capacidad de ensayo propuesta permitiría comprobar equipos con una capacidad superior a 300 l, lo que a su vez permitiría ampliar las normas mínimas de eficiencia energética para incluir también dichos equipos de mayor tamaño.

32. Sin embargo, la Secretaría tomó nota de que existían otras capacidades de ensayo en el país, ya que los equipos de refrigeración sujetos a las normas mínimas de eficiencia energética requerían un certificado de ahorro energético expedido por un organismo de certificación de productos antes de poder comercializarse. El organismo de certificación debe estar acreditado para realizar ensayos de eficiencia energética⁹ por el Comité Nacional de Acreditación. Existen varios laboratorios acreditados en Indonesia, entre ellos PT Sucofindo, vinculado al Gobierno, e instalaciones privadas como PT Polytron, PT Qualis, TÜV Rheinland y otras. Además, la Secretaría recordó que el proyecto aprobado en virtud de la decisión 96/41 incluía financiamiento para la actualización de las cámaras de ensayo de PT Polytron¹⁰ y de Sharp.

33. Si bien señaló que las nuevas cámaras de ensayo propuestas se establecerían donde actualmente no existían tales instalaciones de ensayo, y de que las empresas locales pagaban una tasa de ensayo para obtener un certificado de ahorro energético, la Secretaría no tenía claro cuál era el modelo de gestión de las cuatro nuevas cámaras de ensayo, dada la capacidad de ensayo existente en el país, ni si las instalaciones privadas existentes podrían desear ampliar su infraestructura para captar el negocio adicional asociado al proyecto. Además, la decisión 97/88 b) permite la inclusión de propuestas para reforzar o realizar actualizaciones en los centros de ensayo de eficiencia energética existentes en los países fabricantes en el marco de las propuestas presentadas en virtud de la decisión 94/60, pero el establecimiento de nuevos centros de ensayo no se incluyó en la decisión. En consecuencia, y dado el tiempo limitado para finalizar el proceso de evaluación, se acordó eliminar del proyecto la propuesta de establecer cuatro nuevas cámaras de ensayo.

Formulación de políticas

34. Se acordó un financiamiento para la formulación de políticas de USD 130.000 basándose en lo siguiente:

- a) Si bien se reconoce la importancia fundamental de que el MEMR realice ensayos aleatorios de los productos en el mercado para hacer efectivas las normas mínimas de eficiencia energética, en concordancia con el proyecto presentado en virtud de la decisión 94/60 en Tailandia,¹¹ la Secretaría considera que dichos ensayos deben ser financiados por el Gobierno en cuestión para garantizar la aplicación sustentable de sus normas mínimas de eficiencia energética. En consecuencia, se acordó eliminar la asistencia propuesta del proyecto; y
- b) Se acordó un presupuesto de USD 130.000 para la asistencia técnica destinada a ampliar la gama de productos cubiertos por las normas mínimas de eficiencia energética del país, lo que incluye una evaluación de la eficiencia energética de los equipos con una capacidad superior a 300 litros; el desarrollo de las normas mínimas de eficiencia energética para congeladores domésticos y vitrinas de helados, incluyendo un estudio de mercado y la

⁹ SNI 8557-1:2018 CEI 62552-1:2015 y SNI 8557-3:2018 CEI 62552-3:2015

¹⁰ Se proporcionó financiamiento para realizar actualizaciones en dos de las nueve cámaras de ensayo de PT Polytron, y la empresa realizó cofinanciación para realizar actualizaciones en tres cámaras para permitir el ensayo de modelos con R-600a.

¹¹ Documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/51

elaboración de directrices y protocolos de ensayo; y una revisión de las normas mínimas de eficiencia energética de otros países de la región para equipos e e con una capacidad superior a 300 l y para congeladores domésticos y vitrinas de helados. Esta última actividad también ayudará al país a evaluar objetivos viables para futuras actualizaciones de sus normas mínimas de eficiencia energética, señalando que la mayoría de las personas fabricantes de la región se abastecen de componentes a nivel local.

Costo acordado del proyecto

35. El costo convenido del proyecto para mejorar la eficiencia energética en la fabricación de refrigeradores domésticos y congeladores, enfriadores de bebidas y vitrinas de helados en el marco de la reducción gradual de los HFC en Indonesia asciende a USD 4.499.739, tal y como se muestra en la tabla 7.

Cuadro 7. Resumen de las actividades y los costos del proyecto, según lo acordado

Componente del proyecto	Gastos propuestos (USD)	
	Según lo presentado	Según lo acordado
Costos adicionales de capital	246.746	246.746
Incentivo adicional por componentes	8.699.402	4.122.993
Laboratorios de ensayo	1.000.000	0
Formulación de políticas	278.500	130.000
Imprevistos	127.850	0
Total	10.352.498	4.499.739

Mejoras con alta eficiencia energética y ahorros estimados

36. Teniendo en cuenta el consumo energético de nivel básico de referencia por modelo, el objetivo de eficiencia energética y el número de unidades de cada modelo fabricadas por las empresas,¹² el ahorro energético acumulado asciende a 409,53 millones de kWh al año, lo que se traduce en una relación costo-beneficio de USD 0,01 por kWh al año para el proyecto. Con un precio medio de la electricidad de USD 0,1 por kWh en Indonesia, el proyecto supondría ahorros anuales para las personas consumidoras indonesias de aproximadamente USD 40,95 millones.

Cambio de organismo de ejecución

37. Al concluir el proceso de evaluación del proyecto, el Gobierno informó a la Secretaría de que deseaba cambiar el organismo de ejecución, pasando del Banco Mundial al PNUD.

Sustentabilidad, replicabilidad y evaluación de riesgos

38. El mercado de frigoríficos domésticos en Indonesia está dominado por equipos fabricados por las empresas que participan en el proyecto, mientras que el mercado de congeladores domésticos y de exposición de helados y refrigeradores de bebidas está dominado por equipos importados. Si bien la ejecución y la actualización continua de las normas mínimas de eficiencia energética contribuirán a la sostenibilidad general del proyecto, unas normas mínimas de eficiencia energética adecuadas revisten una importancia fundamental para los equipos en los que predominan las importaciones. Además, el desarrollo y la ejecución oportunos de las normas mínimas de eficiencia energética para los equipos que actualmente no están sujetos a ellas (es decir, los congeladores y los expositores de helados) son esenciales para garantizar la igualdad de condiciones entre las empresas beneficiarias y los importadores de dichos equipos y las empresas no participantes.

¹² Información considerada confidencial.

39. La Secretaría consultó con el PNUD sobre las medidas que se ejecutarían para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Sobre la base de esas consultas, se acordó lo siguiente:

- a) De acuerdo con el párrafo 37 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61, para aquellos modelos que reúnan los requisitos para recibir un incentivo en el marco del proyecto, las empresas beneficiarias se comprometen a fabricar equipos que alcancen, como mínimo, el rendimiento de eficiencia energética previsto posterior a la finalización del proyecto. Además, las empresas se comprometen a hacer todo lo posible por seguir mejorando la eficiencia energética de los productos que fabrican en el período posterior a la duración del proyecto, corriendo con los gastos correspondientes. La DNO y el PNUD realizarán el seguimiento del rendimiento de los equipos fabricados por las empresas durante un período de dos años a partir de la fecha de finalización del proyecto;
- b) Señalando que las empresas decidieron no incluir en el proyecto varios modelos que fabricaban, estas se comprometieron a garantizar que, si continúan fabricando dichos modelos, a su propio costo, estos cumplirán, como mínimo, con las normas mínimas de eficiencia energética establecidas por el país;
- c) El Gobierno se comprometió a desarrollar y ejecutar normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) para los congeladores domésticos y de helados, al menos hasta los niveles alcanzados por los modelos que cumplen los requisitos para recibir una ayuda en el marco del proyecto, antes del 31 de diciembre de 2031, con el fin de garantizar la igualdad de condiciones entre las empresas beneficiarias y las empresas e importadores no participantes;
- d) El Gobierno se comprometió a estudiar la expansión de la gama de productos cubiertos por sus normas mínimas de eficiencia energética existentes (por ejemplo, equipos con un volumen superior a 300 l);
- e) De acuerdo con el párrafo 38 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61, el Gobierno se comprometió a realizar actualizaciones periódicas de sus normas mínimas de eficiencia energética, programas de etiquetado y actividades de sensibilización y divulgación para garantizar que los niveles de eficiencia energética previstos para los equipos incluidos en el proyecto se dieran a conocer entre las partes interesadas. El Gobierno también se comprometió a ejecutar las normas mínimas de eficiencia energética a fin de garantizar que la fabricación, importación y venta de refrigeradores domésticos y vitrinas refrigeradas para bebidas alcanzaran, como mínimo, los niveles de rendimiento de eficiencia energética previstos que dan derecho a un incentivo en el marco del proyecto, a más tardar en un plazo trienal a partir de la fecha de finalización del proyecto;
- f) El Gobierno se comprometió además a poner en marcha iniciativas de sensibilización y divulgación para dar a conocer las actividades realizadas en el marco del proyecto, incluidos los plazos de aplicación de las normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores domésticos y congeladores, enfriadores de bebidas y vitrinas de helados, la coordinación con las partes interesadas y la armonización con otros programas nacionales o regionales que promuevan equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC) con alta eficiencia energética, siguiendo al mismo tiempo su proceso habitual de consulta y coordinación interinstitucional;
- g) En nombre del Gobierno, el PNUD presentará un informe detallado sobre la ejecución del proyecto, incluyendo los costos adicionales de capital y de componentes incurridos para los modelos cubiertos por el proyecto, las mejoras en eficiencia energética acumuladas y las dificultades a las que se ha enfrentado; y

- h) El PNUD se asegurará de que el proyecto se complete operativamente a más tardar 36 meses después de la fecha de aprobación y devolverá el financiamiento asociado a los costos extra de los componentes y cualquier otro saldo restante que no se haya desembolsado si el proyecto no se completa en un plazo de 36 meses.

Recomendación

40. El Comité Ejecutivo podrá estimar oportuno considerar la aprobación del proyecto para aumentar la eficiencia energética en el sector de fabricación de equipos de refrigeración residencial en el marco de la reducción gradual de los HFC en Indonesia, por la suma de USD 4.499.739, más los gastos de apoyo del organismo de USD 314.982, para el PNUD, tomando nota de:

- a) El compromiso del Gobierno de Indonesia de:
 - i) Elaborar y ejecutar normas mínimas de eficiencia energética (NMEE) para congeladores y vitrinas de helados que alcancen, como mínimo, los niveles alcanzados por los modelos que reúnan los requisitos para recibir un incentivo en el marco del proyecto antes del 31 de diciembre de 2031;
 - ii) Estudiar la expansión de la gama de productos incluidos en sus normas mínimas de eficiencia energética actuales (por ejemplo, equipos con un volumen superior a 300 L);
 - iii) De acuerdo con el párrafo 38 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61, realizar periódicamente actualizaciones de las normas mínimas de eficiencia energética, los programas de etiquetado y las actividades de sensibilización y divulgación para garantizar que los niveles de eficiencia energética previstos para los equipos incluidos en el proyecto se den a conocer entre las partes interesadas;
 - iv) Adoptar medidas para ejecutar las normas mínimas de eficiencia energética a fin de garantizar que la fabricación, importación y venta de refrigeradores domésticos y vitrinas refrigeradas para bebidas alcancen, como mínimo, los niveles de eficiencia energética previstos que dan derecho a un incentivo en el marco del proyecto, a más tardar en un plazo trienal a partir de la fecha de finalización del proyecto;
 - v) Poner en marcha iniciativas de sensibilización y divulgación para dar a conocer las actividades realizadas en el marco del proyecto, incluidos los plazos de aplicación de las normas mínimas de eficiencia energética para refrigeradores domésticos y congeladores, enfriadores de bebidas y vitrinas de helados, la coordinación con las partes interesadas y la armonización con otros programas nacionales o regionales que promuevan equipos de refrigeración y aire acondicionado con alta eficiencia energética, siguiendo al mismo tiempo su proceso habitual de consulta y coordinación interinstitucional;
 - vi) Garantizar que las empresas beneficiarias:
 - a. De acuerdo con el párrafo 37 del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61, en el caso de los modelos que puedan optar a un incentivo en el marco del proyecto, fabriquen equipos que alcancen, como mínimo, el rendimiento de eficiencia energética previsto tras la finalización del proyecto. Además, las empresas se comprometen a hacer todo lo posible por seguir mejorando la eficiencia energética de los

productos que fabrican en el período posterior a la duración del proyecto, corriendo con los gastos correspondientes;

- b. Si continúan fabricando modelos no incluidos en el proyecto, que dichos modelos cumplan, como mínimo, las normas mínimas de eficiencia energética establecidas por el país;
- b) Que, si el Gobierno no cumple las condiciones especificadas en la presente decisión, el Comité Ejecutivo lo tendrá en cuenta al considerar futuros proyectos no relacionados con el cumplimiento presentados por Indonesia;
- c) Que, del financiamiento convenido, se asignarán USD 4.369.739, más los gastos de apoyo del organismo por valor de USD 305.882, para el PNUD, a la ventana de financiamiento aprobada en virtud de la decisión 94/60, y se asignarán USD 130.000, más los gastos de apoyo del organismo por valor de USD 9.100, para el PNUD, a la ventana de financiamiento aprobada en virtud de la decisión 91/65; y
- d) Que el proyecto concluirá a más tardar el 30 de junio de 2029, y que en un plazo de seis meses a partir de la fecha de su término se presentará un informe detallado al Comité Ejecutivo.

Annex I

METHODOLOGY TO CALCULATE ADDITIONAL COMPONENT COSTS

1. The World Bank provided detailed information for each model manufactured by the six enterprises, including (by model) the number of units sold between 2022 and 2025; volume (in litres); refrigerant and refrigerant charge; and the baseline and target energy consumption (in kWh/year). The information provided by the World Bank is considered confidential and is available upon request by Executive Committee members on the understanding that the information will not be shared and will only be used to evaluate the project.

Domestic refrigerators

2. The Secretariat used the information provided by the World Bank to calculate the eligible additional component costs following the methodology described in table 2 of document UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61. The present annex provides further explanation of the methodology and presents the calculations for two models of domestic refrigerators; for reasons of confidentiality, no information is provided on which enterprise manufactured the models, nor the quantity of each model manufactured.

3. Table 2 of document UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61 specifies three levels (E-low, E-medium, and E-high) based on which additional component cost per unit is provided (US \$0/unit, US \$15/unit, and US \$20/unit, respectively), noting that eligible additional component cost per unit is determined by the baseline and target energy performance of the model, as described in paragraph 28 and the associated graphs of that document.

4. Because the test conditions of 32°C used in Indonesia differ from those upon which table 2 in document UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/61 is based (i.e., 25°C), and because table 2 is based on a normative distribution of domestic refrigerator models of different capacity,¹³ the levels of E-low, E-medium, and E-high were determined based on the U4E E-low, E-medium, and E-high at 32°C. In particular:

- a) For each model, based on the methodology explained in the U4E model regulations for domestic refrigerators (2019),¹⁴ the value for the maximum annual energy consumption (AEC_{Max}) was calculated at a standard test temperature of 32°C according to the following equations:
 - i) Refrigerators: $AEC_{Max} = 0.220 \times AV + 137$, where AV = adjusted volume (litre) as explained in U4E's model regulations;
 - ii) Refrigerator-freezers: $AEC_{Max} = 0.288 \times AV + 210$;
 - iii) Freezers: $AEC_{Max} = 0.268 \times AV + 247$;
- b) AEC_{Max} , which is in kWh/yr, was adjusted to kWh/yr/litre using the equipment adjusted volume in litres; and

¹³ The table is based on a beneficiary that manufactures a normative distribution of domestic refrigerator models whose kWh/year/litre has an equivalent MEPS of 1.109, which is equivalent to the low energy efficiency level for that equipment under the United for Efficiency (U4E) assessment. The normative distribution of models, which was based on technical subject specialist expert inputs on an overall market average for models of domestic refrigerators, assumes 10 per cent and 5 per cent of domestic refrigerator models have a capacity of 100 litres and 400 litres, respectively; and the remaining 85 per cent of models will be in the 200-300 litre range.

¹⁴ https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2019/11/U4E_Refrigerators_Model-Regulation_20191029.pdf

- c) This maximum value was used as E-low, with E-medium and E-high adjusted to 0.8 and 0.59 respectively of that value. For example, for a domestic refrigerator-freezer tested at 32°C with an adjusted volume of 330 litres, AEC_{Max} is equal to 305.04 kWh/year, resulting in E-low, E-medium, and E-high of 0.924, 0.739, and 0.545 kWh/yr/litre. This methodology was applied to each of the models of domestic refrigerators manufactured.

5. Two illustrative examples for the calculation of the eligible additional component incentive for domestic refrigerators are given in table 1.

Table 1. Examples for the calculation of the eligible additional component incentive for domestic refrigerator-freezers

Particulars	Unit	Reference	Model A	Model B
Adjusted volume	Litre	-	250	150
Baseline energy consumption	kWh/year/litre	A1	1.610	1.971
Target energy consumption	kWh/year/litre	A2	0.966	1.478
E-low	kWh/year/litre	A3	1.068	1.628
E-medium	kWh/year/litre	A4	0.854	1.302
E-high	kWh/year/litre	A5	0.630	0.961
Additional component cost	US \$/unit	A*	7.16	6.91
Eligible additional component incentive	US \$/unit	$B=A^*/3$	2.39	2.30

Note: $A^* = 15 \times (A3-A2)/(A3-A4)$

Beverage coolers

6. The analogous methodology explained above for domestic refrigerators was used for beverage coolers, noting that the reference annual energy consumption (RAEC) for beverage coolers in kWh/year in tables 5 and 6 of the model U4E regulations¹⁵ is determined according to the equation $RAEC = (2.1 + (0.006 \times V_{eq})) \times 365$, where V_{eq} is the equivalent volume of the compartments of the beverage cooler with target temperature T_c , in litres, calculated as the gross volume $\times (25 - T_c)/20$, in accordance with ISO 22044.

7. This reference value was used as E-low, with E-medium and E-high adjusted to 0.7 and 0.4 respectively of that value, in line with table 10 of the U4E model regulations. For example, for a beverage cooler tested at 25°C with an equivalent volume of 270 litres, RAEC is equal to 1,357.80 kWh/year, resulting in E-low, E-medium, and E-high of 1,357.80, 950.46, and 543.12 kWh/year. This methodology was applied to each of the models of beverage coolers manufactured.

8. Two illustrative examples for the calculation of the eligible additional component incentive for beverage coolers are given in table 2.

Table 2. Examples for the calculation of the eligible additional component incentive for beverage coolers

Particulars	Unit	Reference	Model A	Model B
Equivalent volume	Litre	-	300	200
Baseline energy consumption	kWh/year	A1	1,525	1,211
Target energy consumption	kWh/year	A2	1,098	850
E-low	kWh/year	A3	1,423.50	1,204.50
E-medium	kWh/year	A4	996.45	843.15
E-high	kWh/year	A5	569.40	481.80

¹⁵ https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2021/11/U4E_CommercialRefrig_ModelRegulation_20230728_EN.pdf

Particulars	Unit	Reference	Model A	Model B
Additional component cost	US \$/unit	A*	26.68	34.34
Eligible additional component incentive	US \$/unit	B=A*/3	8.89	11.45

Note: $A^* = 35 \times (A3-A2)/(A3-A4)$

Ice cream display freezers

9. The analogous methodology explained above for beverage coolers was used for ice cream display freezers, noting that the RAEC for beverage coolers in kWh/year in tables 5 and 6 of the model U4E regulations¹⁶ is determined according to the equation $RAEC = (1.0 + (0.009 \times V_N)) \times 365$, where V_N is the net volume of the display freezer in litres.

10. This reference value was used as E-low, with E-medium and E-high adjusted to 0.7 and 0.5 respectively of that value, in line with table 10 of the U4E model regulations. For example, for an ice cream display freezer tested at 30°C with a net volume of 250 litres, RAEC is equal to 1,357.80 kWh/year, resulting in E-low, E-medium, and E-high of 1,865.25, 830.38, and 593.13 kWh/year. This methodology was applied to each of the models of ice cream display freezers manufactured.

11. Two illustrative examples for the calculation of the eligible additional component incentive for ice cream display freezers are given in table 3.

Table 3. Examples for the calculation of the eligible additional component incentive for ice cream display freezers

Particulars	Units	Reference	Model A	Model B
Net volume	Litre	-	300	200
Baseline energy consumption	kWh/year	A1	1,375	1,055
Target energy consumption	kWh/year	A2	950	755
E-low	kWh/year	A3	1,350.50	1,022.00
E-medium	kWh/year	A4	945.35	715.40
E-high	kWh/year	A5	540.20	408.80
Additional component cost	US \$/unit	A*	34.60	30.48
Eligible additional component incentive	US \$/unit	B=A*/3	11.53	10.16

Note: $A^* = 35 \times (A3-A2)/(A3-A4)$

¹⁶ Ibid.