



Avanzando con las contribuciones determinadas nacionales (NDC) mediante refrigeración y aire acondicionado compatibles con el medio ambiente

Orientación para los encargados de formular políticas

Versión 1.0

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En nombre de



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety

de la República Federal de Alemania

EDICIÓN

Publicado por

Proyecto Contribuciones Frescas para Combatir el Cambio Climático

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Germany
T +49 6196 79-0
E info@giz.de

Responsable

Bernhard Siegele, Director del Programa Proklima

Autores

Philipp Munzinger, Denise Andres y Daniela Boos (GIZ Proklima),
Claudia Becker, Jürgen Usinger, Irene Papst,
Jonathan Heubes y Dietram Oppelt (HEAT GmbH),
Frauke Röser (Instituto New Climate)

Agradecimiento por comentarios y apoyo

Bernhard Siegele, Nika Greger, Nicole Müller y Philipp Denzinger (GIZ Proklima),
Marie-Jeanne Kurdziel (New Climate Institute)

Diseño y Formato

INFOGRAFIK PRO GmbH – www.infografik.pro

Fotos de portada

Jeanette Geppert, Arestov Andrew IISD / ENB, Kiara Worth

Impreso por

Druckriegel GmbH, Alemania
Impreso en papel 100% reciclado

Lugar y fecha de publicación

Eschborn, noviembre de 2016 – Versión 1.0

Esta publicación es un producto del Proyecto Contribuciones Frescas para Combatir el Cambio Climático (C4) ejecutado por GIZ Proklima. Es parte de la Iniciativa Internacional sobre el Clima (IKI). El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) apoya esta iniciativa sobre la base de una decisión adoptada por el Bundestag de Alemania. El proyecto apoya un control internacional de los gases fluorados en combinación con una mayor eficiencia energética en el sector de refrigeración y aire acondicionado. Fortalece la cooperación entre diversas iniciativas, como la UNFCCC y el Protocolo de Montreal, mediante la promoción de un acuerdo coordinado y la reducción de las superposiciones. Además, el proyecto asesora a los países socios seleccionados en la formulación de estrategias nacionales de mitigación de los gases de efecto invernadero en el sector de la refrigeración y el aire acondicionado y, por lo tanto, en el desarrollo de sus NDC. El proyecto va desde 2016 hasta 2021.

Para obtener más información, póngase en contacto con Philipp.Munzinger@giz.de

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C y la ambición de limitarla a 1,5 °C, las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) acordaron en la 21ª Conferencia de las Partes (COP) en París en diciembre de 2015 emprender y comunicar esfuerzos más ambiciosos para contribuir a la respuesta global al cambio climático. Se pide ahora a las partes que revisen y actualicen sus contribuciones nacionales determinadas previstas (INDC) y las presenten como contribuciones nacionales determinadas (NDC) hasta que el acuerdo global comience oficialmente en el 2020.¹ Al mismo tiempo, se aconseja a las partes que evalúen de forma inmediata el potencial de mitigación de toda la economía y del sector, a fin de definir de manera exhaustiva los niveles de ambición y adoptar medidas de mitigación temprana.

El crecimiento de la población, la urbanización, la creciente clase media, el cambio de estilos de vida y el aumento de las temperaturas ambientales impulsan la creciente demanda de productos de refrigeración, aire acondicionado y espuma (RAC&F) - un desarrollo que ya no se puede ignorar. Las aplicaciones RAC&F son responsables de grandes cantidades de emisiones de CO₂ y de hidrofluorocarbonos (HFC) - dos gases de efecto invernadero (GHG) reportados bajo la UNFCCC. A medida que aumenta la demanda por refrigeración, las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto por el consumo de electricidad como por el uso de refrigerantes y agentes espumantes con alto potencial de calentamiento global (GWP) - también

están creciendo rápidamente. Específicamente, los HFC tienen altos GWP de hasta 4000 CO₂eq, que son cada vez más usados como sustitutos para eliminar los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) como sustancias que agotan la capa de ozono (ODS) conforme al Protocolo de Montreal (MP).

En la 28ava Reunión de las Partes (MOP) ante el MP en octubre de 2016 en Kigali, las partes acordaron reducir las emisiones HFC en las próximas tres décadas, constituyendo así un pilar fundamental para alcanzar el objetivo final fijado en el Acuerdo de París un año antes. De acuerdo con un análisis de G. Velders et al (2016), la Enmienda de Kigali evitará casi el 90 por ciento del aumento de la temperatura que los HFC podrían haber causado.

La siguiente guía ayuda a los encargados de la formulación de políticas a diseñar estrategias nacionales de mitigación para su sector de RAC&F para satisfacer los niveles de ambición crecientes esperados en las NDC revisados. Al alinear los esfuerzos realizados en virtud de los dos regímenes internacionales pertinentes, la UNFCCC y el Protocolo de Montreal, el sector RAC&F puede contribuir de manera significativa a alcanzar la meta de 2 °C, o incluso mejor, la meta de 1,5 °C.

¹ El Acuerdo de París entró oficialmente en vigor el 4 de noviembre de 2016

ESPECIFICAMENTE, ESTA GUÍA ES ÚTIL PARA:



Los encargados de la toma de decisiones políticas que actúan como centros de coordinación de la UNFCCC y que administran el marco general de políticas nacionales para la **mitigación del cambio** climático, en particular la contabilidad de emisiones de GHG y la **planificación** y ejecución de las **NDC**.



Oficiales Nacionales del Ozono que coordinan el Plan de Manejo de Eliminación de HCFC (HPMP) y que ahora se enfrentan con el desarrollo de los cronogramas de reducción de HFC y las regulaciones relacionadas como parte de la **Enmienda de Kigali**.



Ministerios o departamentos responsables de políticas y regulaciones relacionadas con el **rendimiento** energético de los equipos de RAC, así como políticas y regulaciones financieras relacionadas con el sector de RAC&F, incluyendo las NAMA.

ESTA GUÍA ABORDARÁ LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- ¿Cómo y en qué medida el sector de RAC&F impacta el cambio climático mundial? Capítulo 1
- ¿Cómo se abordan internacionalmente las emisiones de CO₂ y HFC de los sectores RAC&F, específicamente en el Protocolo de Montreal y el Acuerdo de París? Capítulo 2
- ¿Cómo impacta la Enmienda de Kigali (HFC) según el MP, las tendencias del mercado en el sector de RAC&F? Capítulo 2
- ¿Qué deben hacer los actores de los gobiernos nacionales? Capítulo 3
- ¿Cuáles son los principales elementos de una estrategia de mitigación de RAC&F? Capítulo 4
- ¿Qué herramientas y métodos existen para implementar estas estrategias? Capítulo 4
- ¿Cómo pueden las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA) ser un instrumento para mitigar las emisiones en los sectores RAC&F? Capítulo 5
- ¿Cómo financiar la implementación de la mitigación de RAC&F? Capítulo 5

1. ANTECEDENTES: EL SECTOR RAC&F Y SU IMPACTO SOBRE EL CLIMA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La refrigeración, el aire acondicionado y la espuma para el aislamiento se pueden encontrar en casi todas partes y son esenciales para alcanzar o mantener un nivel de vida humano adecuado. La refrigeración incluye aplicaciones que conservan alimentos, bebidas o medicamentos a una cierta temperatura requerida. El aire acondicionado incluye aplicaciones de refrigeración que mantienen las temperaturas en los edificios. Las espumas se utilizan para aislar los espacios refrigerados. El crecimiento de la población, la creciente clase media, el cambio de estilos de vida y el aumento de las temperaturas ambientales son responsables del rápido crecimiento de cada uno de estos dominios.

El uso creciente de equipos RAC&F conduce a aumentar las emisiones de GHG debido a dos razones: Primera, la mayoría de las aplicaciones RAC&F consumen electricidad. Hasta la fecha, esta electricidad se genera principalmente a través de la combustión de combustibles fósiles, lo que resulta en grandes cantidades de emisiones de CO₂ (emisiones indirectas). Segunda, la mayoría de las aplicaciones utilizan gases fluorados - (HCFC o HFC) - como refrigerantes para transferir el calor. Dado que estos gases se escapan - por ejemplo, durante el servicio o cuando se descarta un aparato - también causan emisiones considerables (emisiones directas). La figura 1 muestra en qué puntos del ciclo de vida de un aparato RAC, se producen las emisiones, tales como un enfriador utilizado para enfriar edificios.

Ejemplos de emisiones RAC de un grupo Hotelero en Sri Lanka

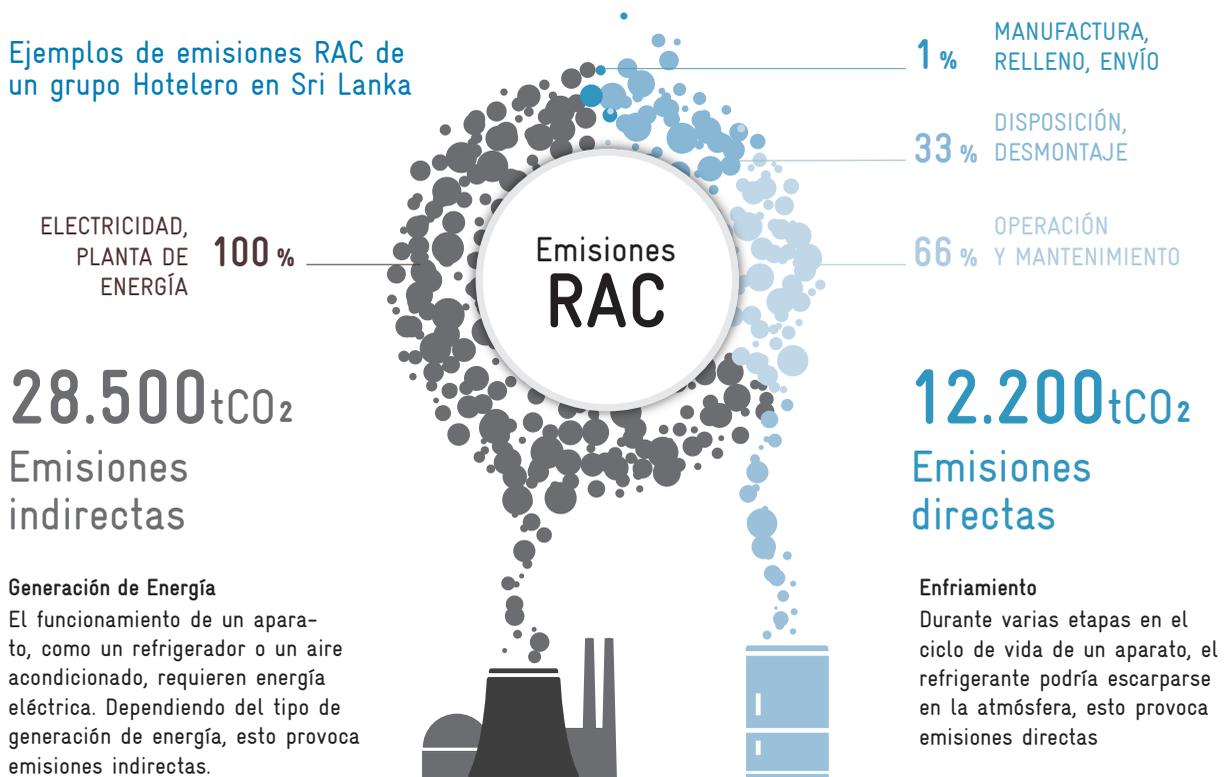


Figura 1: Emisiones del ciclo de vida (tCO₂eq) de las unidades de aire acondicionado (enfriadores y unidades de condensación) y de refrigeración calculadas para un grupo hotelero en Sri Lanka (Fuente: GCI, 2016)

Los HFC, que se utilizan principalmente como refrigerantes y para la fabricación de espumas aislantes, son los que producen el crecimiento más rápido de emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) en muchas partes del mundo, aumentando a una tasa del 10 al 15 % anual (Velders et al., 2012). Algunos de los HFC más comunes incluyen HFC-134a, HFC-404A, HFC-410A, HFC-407C y HFC-507A. Se estimó que sin la recientemente adoptada Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, el crecimiento continuo de HFC sería responsable de un aumento en la temperatura de 0,1 °C en 2050, con un potencial para aumentar hasta 0,5 °C en 2100 (Xu et al. 2013). Este desarrollo habría neutralizado gran parte de la mitigación del clima lograda reduciendo otros GHG. Una reducción gradual de la producción y el consumo de HFC puede proporcionar un estimado de 6 a 10 % de las reducciones totales de GHG en 2050 (Zaelke et al., 2014).

Para el año 2030, el sector de RAC&F en su totalidad podría ser responsable del 13 % de las emisiones globales de GHG (GCI, 2014). Esto puede evitarse mediante la mitigación cos-

to-efectiva, como la sustitución de HFC con refrigerantes naturales y una mayor eficiencia energética. Se prevé que las emisiones directas de HFC representen aproximadamente 20% de la mayor y única fuente de potencial de reducción de las emisiones de CO₂ en todos los sectores no emisores de CO₂ en 2030 (EPA, 2014). Los instrumentos de política para avanzar en soluciones de RAC&F más sostenibles han demostrado ser eficaces y, como resultado, sistemas ya compatibles con el clima que combinan alta eficiencia energética con refrigerantes naturales y agentes espumantes ya están establecidos en varias aplicaciones.

Como se señaló anteriormente, el sector de RAC&F se ha convertido en una parte esencial de alcanzar y mantener un nivel de vida humano adecuado. En consecuencia, el aumento de las necesidades de refrigeración se combina con el desarrollo, especialmente en los países que experimentan temperaturas ambiente calientes. Como tal, el sector de RAC&F ofrece numerosas oportunidades para apoyar muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDG) impulsados por las Naciones Unidas



1 Sin Pobreza - La transformación del sector de RAC&F implica la creación y formalización de empleos, mejorando la fuente de ingresos. Los equipos eficientes en términos energéticos también disminuyen los costos de la electricidad y ponen los recursos a disposición de otras necesidades.



2 Cero hambre - Los sistemas fiables de RAC&F mejoran la calidad de las cadenas de frío que preservan los alimentos y las bebidas. Esto aumenta la productividad y el acceso a alimentos y nutrición de calidad, lo que contribuye a mejorar la seguridad alimentaria.



3 Buena Salud y Bienestar - Un sector de RAC&F sostenible y responsable ofrece cadenas de frío que garantizan la calidad y la vida útil de los artículos alimenticios y de los productos médicos, incluso en zonas remotas.



4 Educación de Calidad - Las actividades de desarrollo de capacidad, como la formación y los requisitos complementarios de los técnicos, así como con los formuladores de políticas relevantes, son esenciales para una transformación sostenible del sector de RAC&F.



7 Energía Asequible y Limpia - Las soluciones de RAC&F sostenibles se enfocan en tecnologías innovadoras y eficientes energéticamente y alientan el uso de fuentes de energía renovables.



8 El trabajo decente y el crecimiento económico - La introducción sostenible de tecnologías de RAC&F respetuosas del clima implica la creación y formalización de empleos, así como el fortalecimiento de las capacidades locales y la infraestructura para la producción.



9 Innovación e Infraestructura - Una de las ventajas de usar tecnologías y productos basados en refrigerantes naturales es que no hay derechos de propiedad intelectual y menos patentes asociadas a ellos en comparación con las sustancias sintéticas.



11 Ciudades y Compromisos Sostenibles - Las tecnologías de RAC&F, como el aire acondicionado y el aislamiento de edificios, mejoran los ambientes de la vida humana. La promoción de soluciones a largo plazo en el sector también fomenta el cambio hacia una economía circular.



12 Consumo Responsable - Los refrigerantes naturales tienen cero ODP, un GWP insignificante; Forman parte de ciclos biogeoquímicos naturales y no forman sustancias persistentes en la atmósfera, el agua o la biosfera.



13 Acción Climática - Un sector de RAC&F basado en los refrigerantes de bajo GWP y los sistemas energéticamente eficientes minimizan los impactos negativos del sector sobre el clima y al mismo tiempo satisfacen la creciente demanda de aplicaciones de refrigeración.



17 Alianzas para los Objetivos - La transformación del sector de RAC&F depende en gran medida de la participación tanto del sector público como del sector privado, así como de las asociaciones de múltiples partes interesadas.



La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) apoya los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Cuadro 1: Relevancia de la refrigeración y el aire acondicionado para los objetivos de desarrollo sostenible (SDGs)

2. EL SECTOR DE RAC&F EN EL CONTEXTO DEL PROTOCOLO DE MONTREAL Y EL ACUERDO DE PARÍS EN EL MARCO DE LA UNFCCC

Este capítulo presenta el Protocolo de Montreal y el Acuerdo de París bajo la UNFCCC, su relevancia para el sector de RAC&F y proporciona recomendaciones con vistas a la planificación nacional de la estrategia de mitigación de RAC&F.

Protocolo de Montreal

El Protocolo de Montreal, que entró en vigor en 1989, controla eficazmente el uso de clorofluorocarbonos (CFC) y HCFC que agotan la capa de ozono. La reducción mundial de los CFC se completó en 2010. Los HCFC, inicialmente utilizados como sustitutos de los CFC, se han prohibido en la mayoría de los países no incluidos en el Artículo 5 ("desarrollados") desde 2010, pero siguen siendo ampliamente utilizados en los países ("en desarrollo") del Artículo 5 donde deben ser eliminados gradualmente antes de 2030. En 2007, las partes del MP acordaron acelerar la reducción de los HCFC (inicialmente programada para 2040) en gran medida debido a los importantes beneficios climáticos que esto traería consigo. Los países que operan al amparo del Artículo 5 pueden recibir asistencia financiera del Fondo Multilateral (MLF) para la implementación del MP para formular su estrategia general y preparar los Planes de Manejo de Eliminación de HCFC (HPMP). Estas partes son re-

queridas a "Congelar" la producción y el consumo de HCFC para 2013 (siendo la base el promedio de 2009 y 2010) y, por consiguiente, lograr una reducción del 10% para el 1 de enero de 2015; 35% para 2020; 67,5% para 2025, 97,5% para 2030; Y, por último, el 100% de reducción en 2040.²

Aunque los HCFC se habían utilizado inicialmente como sustitutos de los CFC, fueron sustituidos cada vez más por los HFC del Protocolo de Montreal, predominantemente como refrigerantes en el sector de RAC&F. Aunque los HFC no tienen potencial de agotamiento de la capa de ozono, tienen un considerable potencial de calentamiento global. Sin regular la producción y el consumo de HFC, las emisiones resultantes contribuirían sustancialmente a las emisiones mundiales de GHG. Conscientes de este hecho, las Partes del Protocolo de Montreal acordaron durante el 28º MOP en Kigali en octubre de 2016 la reducción global de los HFC. La Enmienda de Kigali al MP, que comprende diferentes líneas de base, fechas de congelación y calendarios de reducción de la producción de HFC para diferentes grupos de países, entrará en vigor a principios de 2019.³

² Más información sobre medidas de MP en: <http://ozone.unep.org/en/handbook-montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/44>

³ Más información sobre la Enmienda de Kigali en: <http://ozone.unep.org/en/handbook-montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/41453>

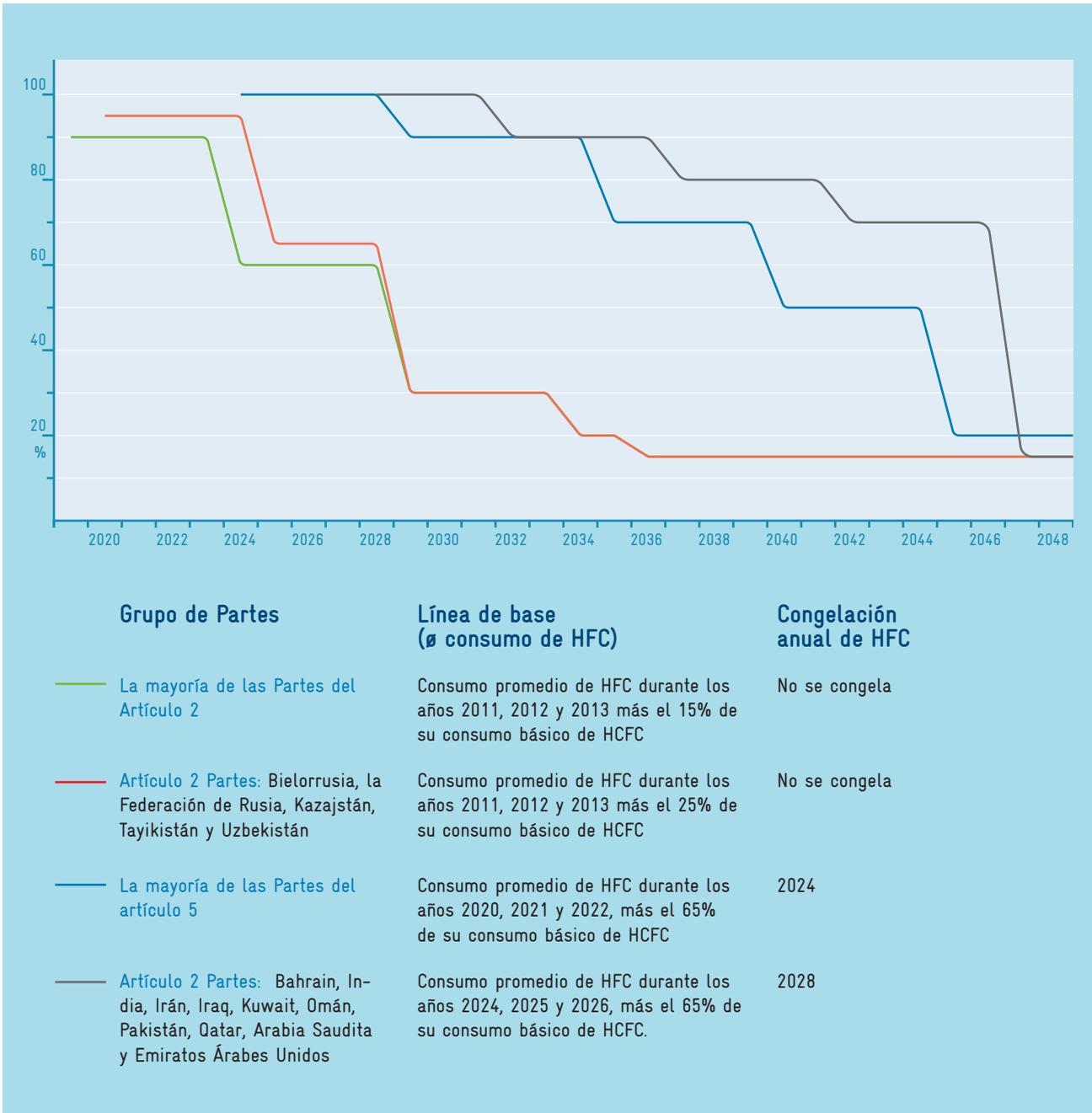


Figura 2: Líneas de base, años de congelación y calendarios de reducción de HFC en la Enmienda de Kigali al MP (Fuente: UNEP 2016, Enmienda de Kigali³)

El uso de los HFC y sus emisiones resultantes se reportan a la UNFCCC como sustancias que deben limitarse o reducirse. Esto también se aplica a las emisiones de CO₂ que resultan de la generación de electricidad basada en combustibles fósiles, necesaria para el funcionamiento de los equipos de refrigeración. En vísperas de las negociaciones climáticas de París en 2015, las partes que representan más del 90% de las emisiones mundiales de GHG habían comunicado sus objetivos para reducir las emisiones nacionales en sus INDC, que son el fundamento del Acuerdo de París. Los análisis han demostrado que el esfuerzo colectivo - si todas las INDC fuesen completamente implementadas - no sería suficiente para limitar el aumento de la temperatura global a 2 °C, por no hablar de 1,5 °C. Por lo tanto, el Acuerdo de París no sólo debe garantizar la plena aplicación de las INDC tal como son sino también ayudar a aumentar el nivel de ambición de los compromisos individuales de manera significativa en el curso del tiempo. Las Partes tienen el mandato de revisar sus contribuciones nacionales cada cinco años, comenzando en 2021 (con la opción de hacerlo antes en forma voluntaria) y preparar planes de implementación concretos. Las INDC se convierten en Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) tras la presentación del instrumento de ratificación o la adhesión formal al Acuerdo de París.

Como parte de sus NDC, se alienta a los países a presentar sus compromisos u objetivos para reducir las emisiones de GHG en el tiempo. Algunos países optaron por presentar los objetivos de reducción de GHG de toda la economía, citando objetivos tanto absolutos como relativos (por ejemplo, relacionados con un escenario habitual (BAU)), algunos países también presentaron objetivos basados en sectores. Otros países, en su mayoría países menos desarrollados, eligieron compromisos o acciones políticas específicas como contribución de mitigación. En general, se alienta a los países a que, con el tiempo, avancen hacia objetivos de alcance económico que cubran sectores clave de mitigación. Muchos de los países han incluido planes de eficiencia energética en su NDC, que pueden proporcionar un marco para las políticas nacionales de eficiencia energética. Algunos países, como Ghana, Jordania y Vietnam, han abordado específicamente la mitigación en el sector de RAC&F. Ochenta y tres (83) de 197 partes⁴ han mencionado los HFC en sus presentaciones actuales, aunque la mayoría de ellos no los han incluido explícitamente en las medidas de mitigación.

En este punto, la Enmienda de Kigali al MP le permite a los países alinear las acciones de mitigación en los sectores de RAC&F con sus objetivos en el marco del MP y el Acuerdo de París en el marco de la UNFCCC. La reducción del consumo

de HFC y HCFC podría combinarse con políticas eficaces de eficiencia energética en los sectores de RAC&F. Esto resultaría en beneficios climáticos maximizados y las medidas de mitigación tempranas necesarias para mantenerse en una vía de emisiones hacia un aumento medio de la temperatura global bien por debajo de 2 °C.

La siguiente Figura 3 resume los hitos relevantes en el Acuerdo de París y la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal para el desarrollo de estrategias nacionales de mitigación de RAC&F en los países A5. A partir de estas piedras angulares, se toman las medidas recomendadas para los responsables de la toma de decisiones de RAC&F en los países A5.

⁴ Estado: 25 de octubre de 2016

Protocolo de Montreal incluida La Enmienda de Kigali

Recomendaciones para los responsables de la toma de decisiones de RAC & F en los países A5

Acuerdo de Paris de la UNFCCC

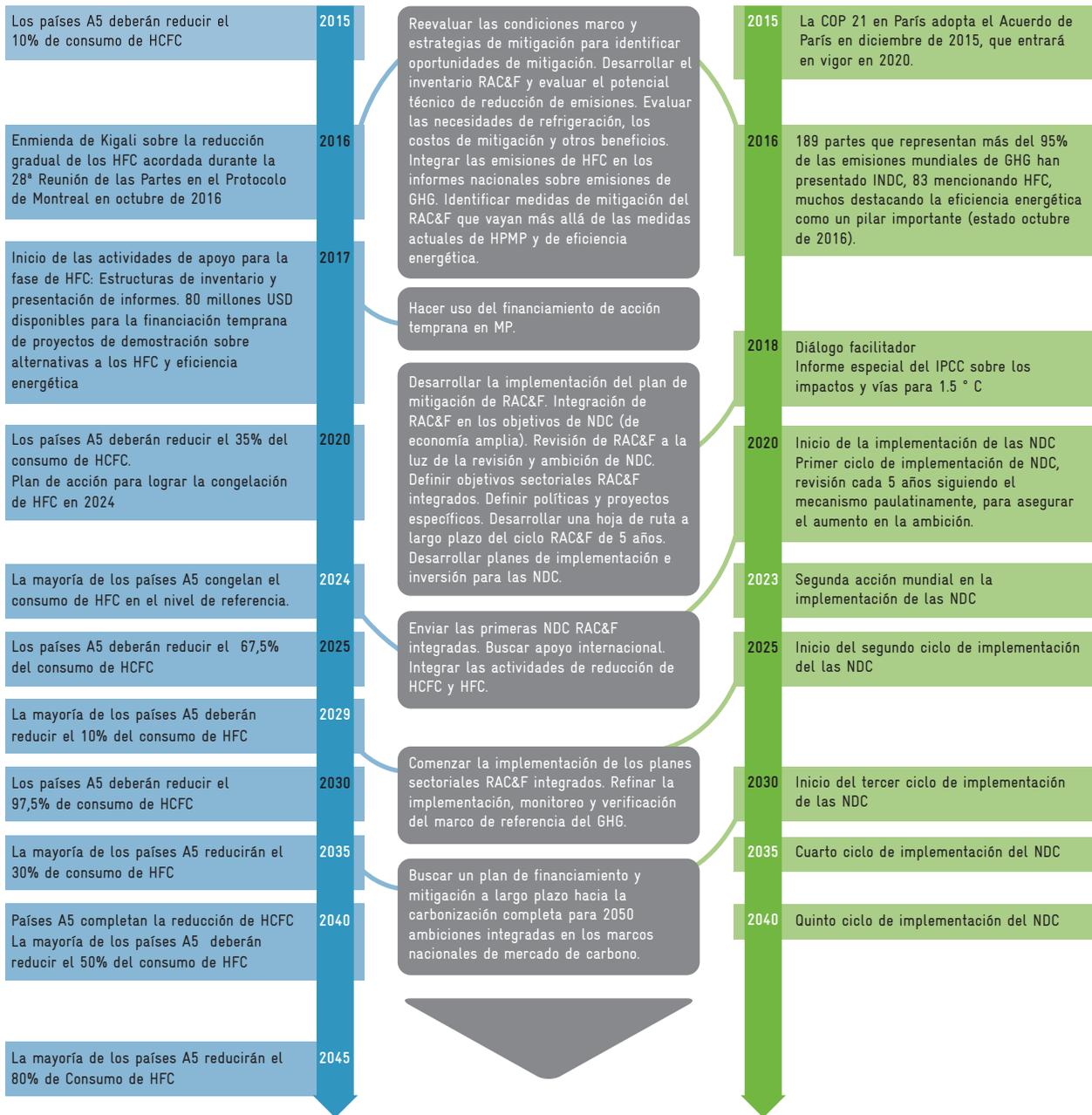


Figura 3: Logros relevantes en el Acuerdo de París de la UNFCCC y MP para el desarrollo de la estrategia de mitigación de RAC&F en los países A5

3. UNIÓN DE FUERZAS: LOS ACTORES CLAVE NECESITAN COORDINAR

El sector de RAC&F suele involucrar a una variedad de actores diferentes. Cada uno de ellos tiene un papel en la configuración de un camino de desarrollo más sostenible. Este capítulo ofrece una breve descripción de los actores clave y sus funciones.

Actores gubernamentales

Las emisiones provenientes de los sectores de RAC&F son relevantes tanto en el contexto de la UNFCCC como del MP (véase el capítulo 2). Típicamente, los siguientes actores clave de los gobiernos nacionales están involucrados en la coordinación de actividades bajo los dos regímenes:

- **Unidades Nacionales de Ozono (NOUs por sus siglas en inglés):** Los HFC se utilizan como sustituto de los HCFC que agotan la capa de ozono, que se eliminan gradualmente en el marco del MP. El mecanismo de cumplimiento del MP obliga a sus partes a implementar Planes de Manejo de Eliminación de HCFC (HPMP) que son coordinados por las NOUs. Las NOUs ahora también están involucradas en la preparación adicional de las fechas de reducción de HFC acordadas en la Enmienda de Kigali. Las NOUs forman a menudo parte de Ministerios de Medio Ambiente, pero también pueden ser parte de Ministerios de Industria u otros.
- **Departamentos de política climática:** La contabilidad de las emisiones nacionales de GHG y la planificación y ejecución de las (I)NDC suelen ser coordinadas por los puntos focales de cambio climático / UNFCCC que normalmente se encuentran dentro del Ministerio de Medio Ambiente. En algunos casos, se han creado grupos de trabajo o comités interministeriales para coordinar los esfuerzos en los ministerios clave. Los puntos focales de UNFCCC / cambio climático están a menudo, pero no siempre, ubicados en el mismo departamento que los funcionarios nacionales del ozono.
- **Ministerios de Energía, Industria o Tecnología:** Las políticas y regulaciones sobre eficiencia energética son relevantes en términos de consumo de energía de equipos de refrigeración. Las oficinas responsables

generalmente se encuentran en el Ministerio de Energía o departamentos relacionados. La seguridad y los estándares de aplicación a menudo se tratan en los Ministerios de Industria y Tecnología.

La falta de coordinación entre estos actores clave puede resultar en la contradicción de las posiciones de un país en el MP y UNFCCC. Por lo tanto, se recomienda unir competencias, unir fuerzas y coordinar estrechamente entre los responsables de la formulación de políticas sobre el clima, la eficiencia energética y el ozono para asegurar una estrategia de mitigación coherente con reducciones de emisiones directas (HFC) e indirectas (CO₂).

El sector privado y otros actores nacionales clave

La participación y la interacción con el sector privado es clave para lograr una transformación sostenible del sector de RAC&F hacia soluciones técnicas de bajo GWP. El acuerdo sobre compromisos voluntarios puede ser una buena oportunidad para iniciar la cooperación entre el sector público y el sector privado. Además de asegurar las oportunidades de negocio ofreciendo soluciones de tecnología a prueba del futuro, los fabricantes de equipos, por ejemplo, también están interesados en optimizar su cadena de suministro para que sus productos cumplan con las regulaciones actuales y futuras.

Garantizar la participación y el compromiso de las industrias pertinentes en las primeras etapas del diseño estratégico de las políticas de RAC&F ayuda a crear confianza en un sólido marco legal y proporciona a las industrias una certeza de planificación a largo plazo. En este sentido, la cooperación con los actores locales es esencial para mejorar las capacidades locales para producir y mantener nuevas tecnologías. Los intereses de las diferentes empresas privadas suelen estar agrupados y representados por asociaciones industriales. En el sector de RAC&F, las asociaciones industriales suelen participar en el desarrollo de normas del producto y de seguridad, así como en los programas de capacitación y certificación iniciados por las instituciones gubernamentales correspondientes.

La estrecha coordinación entre las principales instituciones gubernamentales relacionadas con la tecnología, tal como se ha descrito anteriormente, es la base para políticas de RAC&F

(normas, reglamentos y programas de apoyo) integrados y convergentes dirigidos a las industrias manufactureras y de servicios de RAC&F y a otros actores nacionales pertinentes.

Otros actores nacionales pertinentes incluyen:

- **Las instituciones y las instalaciones de capacitación** forman y certifican al personal involucrado en la fabricación, instalación y mantenimiento de las tecnologías RAC&F. La introducción de refrigerantes con bajo GWP y refrigerantes naturales, así como la mejora del rendimiento energético de las tecnologías RAC&F, requieren habilidades técnicas adicionales que deben ser integradas en los programas de capacitación y certificación relacionados.
- **Las instituciones académicas y de investigación** están involucradas en mejorar los conocimientos y la capacidad que conducen a la innovación tecnológica local. La adaptación de las tecnologías RAC&F respetuosas con el medio ambiente y energéticamente eficientes a las condiciones locales favorece la maximización de los beneficios socioeconómicos correspondientes.
- **Los comités de normas** tienen el mandato de revisar y preparar las normas de seguridad y rendimiento energético de los productos RAC&F. Normalmente están compuestos por expertos técnicos y académicos en el campo, así como representantes de las instituciones gubernamentales relacionadas.
- **Los operadores** están a cargo de supervisar y mantener los requisitos para que el equipo de RAC&F esté en condiciones seguras y funcionales. Son subcontratados o están integrados como parte de la gestión de instalaciones en un edificio.
- **Las organizaciones no gubernamentales (NGOs)**, como las que promueven la eficiencia de los recursos, la sostenibilidad, la mejora de la educación y el acceso a ella, y la mejora de la seguridad y de las condiciones de trabajo podrían desempeñar un papel clave al reunir a las diferentes partes interesadas en el sector de RAC&F.

Más información sobre opciones de políticas puede ser encontrada en el capítulo 4.4

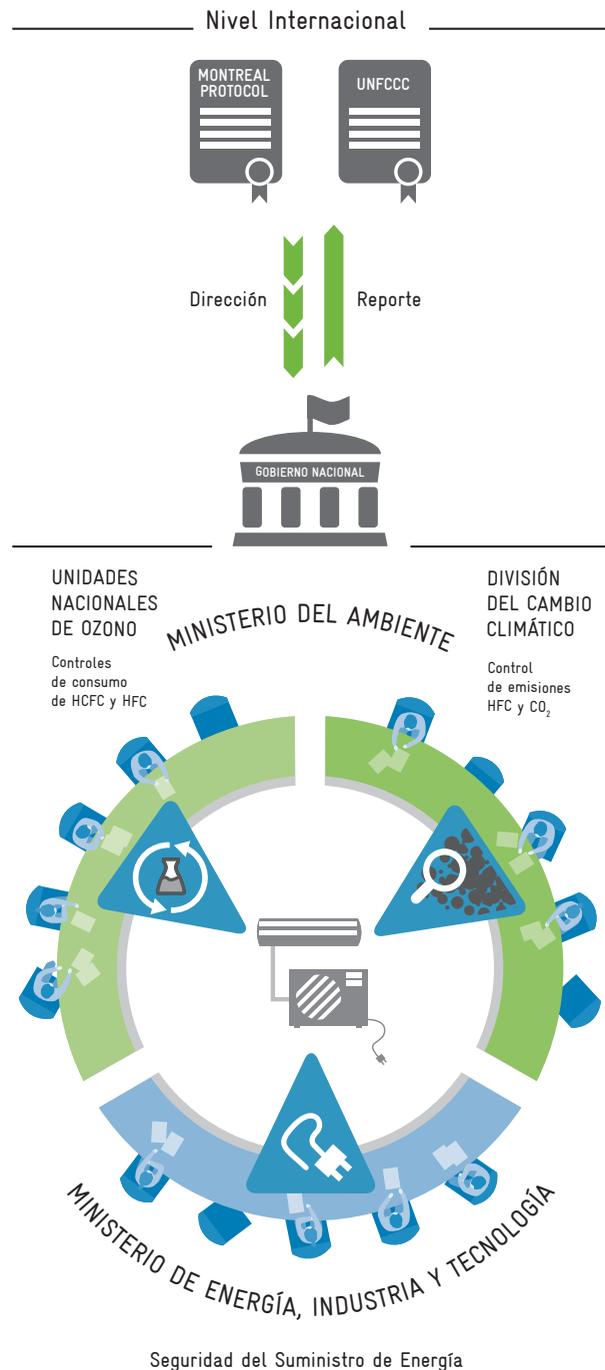


Figura 4: Los actores gubernamentales clave relacionados con la tecnología típica de RAC&F.

4. DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DE RAC&F PARA LAS NDC

En el curso del desarrollo siguiente de las NDC, muchos países están ahora en el proceso de priorizar las posibles medidas de mitigación de acuerdo con su potencial de mitigación técnico y otros factores socioeconómicos. Este proceso permitirá a los responsables de la formulación de políticas tomar decisiones informadas sobre los próximos pasos para la implementación de las NDC. En muchos países, el sector de RAC&F es responsable de una proporción cada vez mayor de emisiones, que, al mismo tiempo, pueden ser mitigadas eficazmente y a bajo costo. Esto hace que el sector sea altamente atractivo para la mitigación temprana dentro de la implementación de las NDC. Este capítulo presentará los pasos clave para abordar específicamente el sector de RAC&F en la formulación, estrategia e implementación de las NDC:

- Inventario de GHG de RAC&F;
- Opciones tecnológicas y evaluación económica;
- Escenarios de mitigación de GHG;
- Políticas y regulaciones de RAC&F;
- Hoja de ruta tecnológica para el sector de RAC&F;
- Medición, notificación y verificación (MRV);
- Financiación de la implementación.

Información adicional para desarrollar una estrategia de mitigación de RAC&F:

El manual NAMA de GIZ Proklima para los sectores de RAC&F - publicado como una serie de módulos - se puede encontrar en: <https://www.giz.de/expertise/html/4809.html>

El programa del UNEP United for Efficiency (U4E), en cooperación con la Green Cooling Initiative (GCI), desarrolló guías de políticas para acelerar el uso de aires acondicionados y refrigeradores domésticos (futuros)

En cada paso, esta guía proporciona enlaces a herramientas y manuales pertinentes que ayudarán al usuario a obtener una visión general del material relevante y llevar a cabo los pasos propuestos.

4.1. Inventario del sector de RAC&F

A pesar de las crecientes emisiones y el alto potencial de mitigación, muchos países no toman en cuenta los HFC en sus inventarios nacionales de GHG o no los han incluido en sus (I) NDC. Igualmente, las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de combustibles fósiles para la electricidad de los equipos RAC, no suelen tomarse en cuenta explícitamente en los inventarios nacionales de GHG. Además, la mayoría de los planes de acción en materia de eficiencia energética dentro de las presentaciones actuales de las (I)NDC no son específicos de cada sector. En consecuencia, la cuota sectorial de GHG emitida por los equipos RAC a menudo sigue siendo desconocida. Las emisiones específicas de HFC se cubren como emisiones potenciales (consumo de HFC) en el inventario de GHG de las comunicaciones nacionales o no se contabilizan en absoluto. Un inventario exhaustivo del sector de RAC&F que cubre las emisiones directas e indirectas es aún una excepción.

Un inventario del sector de RAC&F debe incluir tanto las emisiones indirectas de CO₂ resultantes de la generación de electricidad para los equipos de refrigeración como las emisiones directas de HFC causadas por fugas de gases refrigerantes durante la fabricación, mantenimiento y funcionamiento y al final de la vida útil de los equipos de refrigeración (véase el capítulo 1). Al establecer un inventario confiable, es necesario considerar el stock total de equipos y las ventas anuales de unidades en subsectores clave⁵, así como sus emisiones de GHG por unidad y el consumo de energía.

Las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero⁶ se diferencian entre un nivel 1 y un nivel 2 (véase la figura 5). Mientras que el nivel 1 considera los datos de ventas de productos químicos en un nivel agregado, a menudo basado en un país, el enfoque del Nivel 2 se enfoca en los datos de unidades de equipos a un nivel desglosado (subsector / electrodoméstico). Los datos recolectados mediante el método de nivel 1 se derivan de la producción y el consumo de HFC, en los que los HFC consumidos a nivel nacional equivalen a las emisiones potenciales.⁷ Esta información ayuda a estimar las emisiones de HFC procedentes del sector y sirve como base para preparar y gestionar los horarios de reducción de la producción

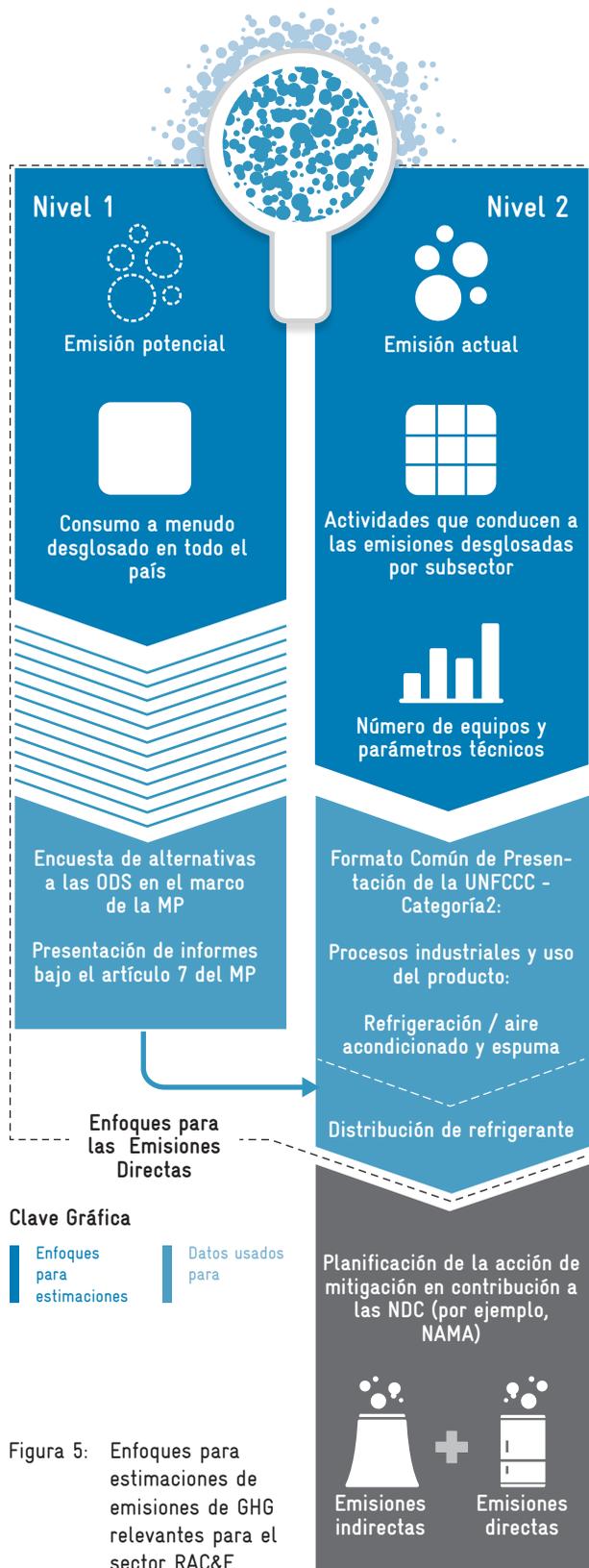


Figura 5: Enfoques para estimaciones de emisiones de GHG relevantes para el sector RAC&F

de HFC, según lo acordado en la Enmienda de Kigali.

Los datos de Nivel 2 basados en unidades son necesarios para el desarrollo de estrategias y medidas de mitigación (tal como NAMA) como parte de las NDC. Los datos desglosados de Nivel 2 permiten verificar las emisiones de gases de efecto invernadero atenuadas.⁸ Considera los datos de mercado a nivel del subsector (por ejemplo, valores de inventario y ventas) junto con los parámetros técnicos de los equipos, como el tipo de refrigerante y la carga inicial. La combinación de los datos de Nivel 2 con la información sobre la capacidad de refrigeración y la eficiencia energética / consumo energético de las unidades de inventario, la mitigación de las medidas de mejora de la eficiencia energética (por ejemplo, NAMA / NDC) pueden ser contabilizadas para el sector RAC.

En virtud de la presentación de informes de la UNFCCC, se fomenta la elaboración de un conjunto de datos de Nivel 2 para las Partes no incluidas en el Anexo 1 para sus Comunicaciones Nacionales. El Formato Común de Reporte (CRF) para el Inventario de GHG aplicado actualmente por las Partes del Anexo 1, requiere la contabilización de la cantidad de HFC para lo siguiente:

- Se completa en nuevos productos manufacturados;
- En los sistemas operativos (valores promedio anuales de inventario);
- Restante de los productos al cierre definitivo;
- Factores de emisión aplicados (%).

Mientras que un inventario en el sector de la espuma se diseña en la misma línea que los sectores RAC, algunas especificidades como tipos de células de espuma tienen que ser contabilizadas cuando se trata de las emisiones de la producción de espuma.

5 Algunos subsectores clave que tienen un impacto ambiental significativo son: aire acondicionado unitario, aire acondicionado móvil, refrigeración doméstica, refrigeración de transporte y enfriadores. Para obtener más información sobre cada subsector, consulte: <http://www.green-cooling-initiative.org/technology/technology/>

6 <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html>

7 Las Directrices IPCC 2006 introducen una fórmula para calcular la emisión real en el marco del método de Nivel 1, aunque esto es difícil y rara vez se utiliza, debido a la incertidumbre asociada con el factor de emisión compuesto necesario.

8 Los resultados de una encuesta de Nivel 1 pueden utilizarse como información de apoyo para el método de Nivel 2 si se ha identificado la cantidad y el tipo de refrigerantes consumidos en el nivel del subsector.

Cuando se desconoce la cantidad de agente espumante, se puede estimar a partir del volumen de espuma producida en el país.

Las emisiones indirectas no suelen considerarse para los productos de espuma, ya que sólo se producen durante la fabricación y no - como con los equipos RAC - durante su vida útil.

A diferencia de los informes solicitados en virtud de la UNFCCC, que sólo comprende los GHG regulados por el Protocolo de Kioto (incluidos los HFC), se recomienda incluir también las sustancias que agotan la capa de ozono (ODS) - principalmente los HCFC - en el inventario del sector de RAC&F. Como se mencionó anteriormente, los usos de HCFC y HFC están fuertemente relacionados ya que los HCFC son cada vez más reemplazados por HFC. Por lo tanto, los datos de CFC y HCFC son una fuente importante para obtener una primera estimación del consumo y las emisiones históricas y actuales del refrigerante. Además, los CFC y los HCFC deben ser considerados al diseñar una estrategia o acción de mitigación. Un escenario BAU, con el que se comparan las medidas de mitigación, debe incluir las actividades del Protocolo de Montreal, es decir, la fase de reducción de ODS, tales como los HCFC y los CFC. Todas las partes del MP han establecido Planes de Manejo de Reducción de HCFC (HPMP), los cuales proveen más información detallada y valiosa sobre cómo y dónde tendrán lugar las transformaciones en reemplazo de los HCFC por sustancias alternativas.

El cálculo de las emisiones de GHG relacionadas con el sector de RAC&F ayudará a entender hasta qué punto el sector de RAC&F puede contribuir a las emisiones nacionales de GHG. Además, el inventario ofrece una visión general de las tec-

nologías y los equipos que se utilizan en el país, su consumo de energía y los tipos y cantidades de refrigerantes o agentes de expansión utilizados en las espumas. Esta información es necesaria para lo siguiente:

- Mitigar las incertidumbres de los datos relacionados con las tecnologías del sector de RAC&F en la producción, la fabricación, el uso y en relación con el consumo de energía y las emisiones globales de GHG;
- Evaluar los posibles beneficios económicos y medioambientales de la transición a tecnologías alternativas de RAC amigables con el clima y energéticamente eficientes;
- Identificar las necesidades tecnológicas del país en el ámbito de las tecnologías RAC amigables con el clima;
- Identificar, establecer prioridades y acordar con las partes interesadas pertinentes el nivel de ambición de los objetivos de mitigación en una hoja de ruta nacional para los diversos subsectores del RAC;
- Diseñar medidas políticas apropiadas con respecto a la eficiencia energética, el rendimiento energético mínimo (MEPS), etiquetas e introducción de refrigerantes de bajo GWP;
- Identificar los campos de acción que deben cubrirse con esfuerzos nacionales o apoyo internacional.

Más información:

- El Módulo 1 del manual NAMA de GIZ Proklima para los sectores RAC&F proporciona una guía detallada para el desarrollo de un inventario RAC&F que se puede encontrar aquí: <https://www.giz.de/expertise/html/4809.html>
- La herramienta Hoja de Ingreso de Datos (DIS – Data Input Sheet) proporciona orientación sobre cuáles datos se necesitan y dónde obtenerlos, así como una plantilla para todos los datos relevantes para completar un inventario de Nivel 2. La herramienta puede ser solicitada en proklima@giz.de
- La herramienta HFC de inventario y proyección se basa en la herramienta DIS y calcula las emisiones de HFC para las comunicaciones nacionales (UNFCCC), así como la demanda de banco de refrigerantes y refrigerantes. La herramienta puede ser solicitada en proklima@giz.de
- La Green Cooling Initiative proporciona un mapa mundial en línea sobre las emisiones de GHG en el sector RAC&F, incluyendo hojas de datos del país, las emisiones actuales estimadas de GHG y desarrollos futuros. Ver hojas de datos de países individuales en: <http://www.green-cooling-initiative.org/country-data/>

4.2. Opciones tecnológicas y evaluación económica

Existen alternativas tecnológicas favorables al medio ambiente y más eficientes desde el punto de vista energético para casi todos los campos de aplicación del RAC&F. El módulo 3 del manual NAMA de GIZ Proklima ofrece una lista de tecnologías alternativas que pueden aplicarse en los distintos subsectores. Específicamente, los refrigerantes naturales ofrecen soluciones tecnológicas respetuosas con el clima y eficientes desde el punto de vista energético a través de los sectores de RAC&F. Aunque no se puede utilizar cada refrigerante natural en cada aplicación, hay al menos un refrigerante natural adecuado para la mayoría de las aplicaciones (con excepción de los sistemas de múltiples divisiones, flujo variable de refrigerante (VRF) y enfriadores centrífugos). En algunos subsectores, como los equipos domésticos y comerciales o el enfriamiento de procesos industriales, los refrigerantes naturales se están convirtiendo cada vez más en el estándar mundial.

La tecnología más adecuada depende de los aspectos específicos del país, como el clima y las condiciones estacionales, estilos de construcción y / o sectores industriales. Algunas tecnologías podrían ser más útiles debido a los mecanismos de financiamiento existentes (por ejemplo, la contratación pública ecológica para enfriadores); o una legislación apropiada y los institutos de capacitación (por ejemplo, donde la capacitación en hidrocarburos está incluida en los programas oficiales de capacitación).

El establecimiento de políticas bien fundadas y mecanismos de financiamiento relacionados van de la mano con la elección de la tecnología más prometedora para superar las barreras y promover la adopción de estas alternativas tecnológicas por el mercado.

Evaluación Económica

Las evaluaciones económicas ayudan a identificar y priorizar las opciones de mitigación más rentables. Para muchos sistemas de RAC, la introducción de una alternativa que respete el clima dará como resultado cero costos iniciales marginales, o insignificantes. Una vez que se ha tenido en cuenta el aumento de la eficiencia energética durante el funcionamiento de los sistemas, las tecnologías amigables con el clima pueden ser más atractivas económicamente, que los sistemas convencionales. En tales casos, la inversión en tecnologías RAC amigables con el clima conducirán – a largo plazo- hacia la reducción tanto de los costos como de las emisiones y podría producir costos marginales negativos de reducción por tonelada de CO₂eq evitados (véase la figura 10).

Para evaluar el impacto económico de la sustitución de una tecnología, los costos relacionados con el consumo de energía, así como los refrigerantes deben ser considerados a lo largo de la vida útil de un sistema. Para comparar los costos de la tecnología convencional a los de la tecnología alternativa (costos incrementales)⁹, se deben considerar los siguientes costos:

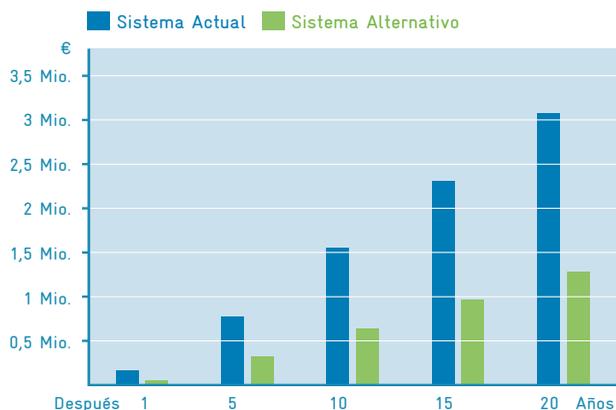
- Fabricación
 - de componentes
 - de refrigerantes
- Instalación
- Uso del producto o del sistema
 - durante la operación
 - reparación
 - mantenimiento
- Consumo de energía
 - durante toda la vida útil
- Fin de la vida
 - Desmontaje y reciclaje
 - Recuperación, reciclado o destrucción del refrigerante y agente espumante (espuma)

Las siguientes consideraciones deben tenerse en cuenta, entre otras, al evaluar las opciones técnicas:

- La inversión en eficiencia energética: los equipos, sistemas y componentes de RAC se recupera cada vez más rápido cuando se reducen los subsidios a los combustibles fósiles. Esto es particularmente relevante en los casos en que el uso de componentes de tecnología RAC&F eficientes en energía (tales como intercambiadores de calor y compresores de velocidad variable) es altamente efectivo.
- Los refrigerantes naturales son una alternativa sostenible y atractiva en el mercado con muchas ventajas en comparación con los refrigerantes sintéticos, por ejemplo:
 - Se pueden reciclar más fácilmente, ya que se utilizan principalmente refrigerantes puros.
 - Tienen efectos insignificantes cuando se liberan a la atmósfera.
 - No requieren derechos de propiedad intelectual para la producción y el uso y en general no hay patentes sobre componentes y aplicaciones (a excepción de algunos casos raros).
 - Con las crecientes economías de escala, las tecnologías de refrigeración natural se están volviendo muy rentables en el futuro. La elección de un refrigerante natural es la solución sostenible y a largo plazo, a través de la cual los fabricantes pueden desarrollar una competencia de larga duración, y evitar la necesidad de conversiones adicionales cuando las regulaciones ambientales internacionales o nacionales sobre HFC se vuelvan aún más restrictivas en el futuro.

⁹ Los costos incrementales se refieren a costos adicionales causados por una acción o cambio implementado

Costos de Energía Anuales Acumulativos



Potencial total de mitigación de emisiones utilizando una opción alternativa

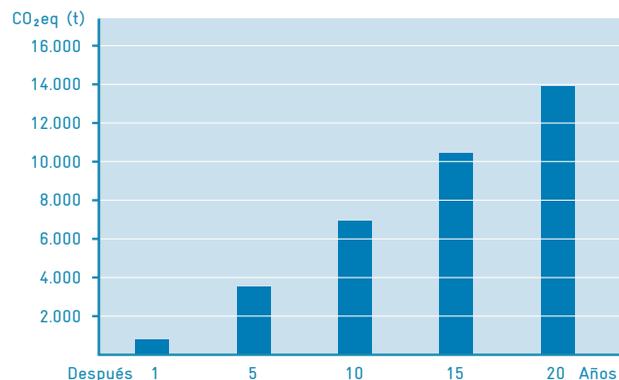


Figura 6: Cálculo ejemplar para evaluar el ahorro de energía y la reducción de la mitigación para la sustitución de un enfriador HFC-407c por un enfriador de hidrocarburos R-290 en un edificio de la administración gubernamental.

Basado en un ejemplo específico, la Figura 6 ilustra los beneficios económicos y climáticos típicos de reemplazar un enfriador viejo usando R-407c (un refrigerante HFC con un GWP de 1774) con un enfriador de energía eficiente R290 (un refrigerante hidrocarbonado con un GWP de 3) en un país en desarrollo. El beneficio económico normalmente puede compensar rápidamente los costos de inversión, típicamente en menos de cinco años. Los beneficios climáticos resultan de la casi total evitación de las emisiones directas y mejoras en la eficiencia energética en el rango de 10 a 50%.

Los escenarios de mitigación se desarrollan sobre la base de los inventarios de GHG de los países (véase el Capítulo 4.1). En un primer paso, las tasas de crecimiento esperadas se aplican a las cifras de inventario y ventas para crear futuras proyecciones de emisiones en un escenario llamado BAU (business as usual). El escenario de emisión BAU funciona como un escenario de referencia y refleja el desarrollo del sector de RAC&F sin intervención de una acción de mitigación de RAC&F. En un segundo paso, los escenarios de mitigación se desarrollan asumiendo la penetración y difusión de alternativas tecnológicas más amigables con el clima. La comparación del BAU con el escenario de mitigación muestra el potencial de reducción de emisiones: cuanto más se desvían el uno del otro, mayor es el potencial de reducción de emisiones. Dado que los HFC son GHG potentes con valores de GWP a menudo de hasta 4000 CO₂eq que los refrigerantes naturales tienen valores GWP insignificantes (de 0 a 3), el salto a los refrigerantes naturales tiene un gran potencial de mitigación. Por lo tanto, vale la pena evaluar las vías de mitigación que toman en cuenta una absorción acelerada de refrigerantes respetuosos con el medio ambiente.

Más información:

- El manual NAMA de GIZ Proklima para los sectores RAC&F: <https://www.giz.de/expertise/html/4809.html>
- Opciones tecnológicas - Módulo 3: https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2013-es-NAMA-Hand-book-Module-3_WEB.pdf
- Evaluación económica - Módulo 4: https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2014-es-NAMA-Hand-book-Module-4_WEB.pdf
- Green Cooling Initiative: Green Cooling Technologies - Market trends in selected refrigeration and air conditioning subsectors: <https://www.green-cooling-initiative.org/technology/overview/study-download/>

Más información:

- El manual técnico de GIZ sobre las NAMA en el sector RAC&F guía a los lectores en la generación de escenarios de mitigación. Módulo 5 (https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2014-en-NAMA-Handbook-Module-5_WEB.pdf)

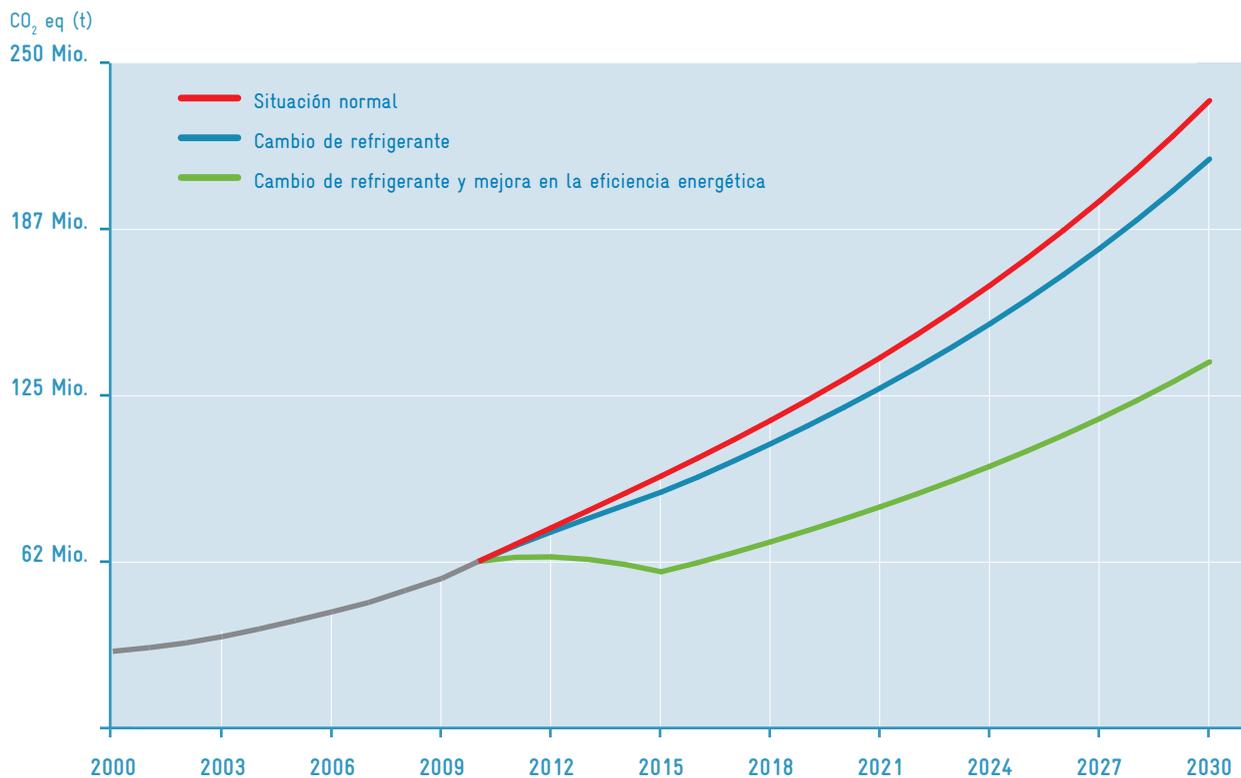


Figura 7: Cálculo ejemplar de los escenarios de mitigación con respecto a la introducción de refrigerantes de hidrocarburos y medidas de eficiencia energética para aires acondicionados tipo split en Tailandia.

4.4. Políticas y regulaciones de RAC&F

Hay varias políticas y regulaciones que podrían ayudar a aumentar el uso de refrigerantes naturales y aumentar la eficiencia de los equipos RAC. La siguiente figura 8 ofrece una visión general de las posibles medidas políticas en el sector de RAC&F. Dichas medidas se centran en una reducción progresiva de los HFC (refrigerantes o espumantes) y en la eficiencia de los equipos (productos).

Medidas políticas relacionadas con los gases (emisiones directas)

Para reducir la fuga de refrigerante comúnmente alta (emisiones directas) durante la operación y el servicio, las políticas también deben ser capaces de abordar las competencias de los técnicos RAC. Por ejemplo, una regulación que sólo permite a los técnicos certificados trabajar con equipos RAC (como durante la instalación, el servicio / reparación, el tratamiento de fin de vida útil) reducirá efectivamente las emisiones de los equipos. La prohibición de ventilación de HFC en cualquier momento y reclamando los intervalos de verificación de fugas dependiendo del tamaño de carga / GWP es otro instrumento para reducir la

pérdida de refrigerantes o agentes espumantes. Para aplicar eficazmente estas políticas, son indispensables las medidas de aplicación.

La aplicación efectiva también se basa en las normas y códigos de prácticas desarrollados en el sector de RAC&F. A menudo las normas nacionales están ausentes o son anticuadas, por lo que son obstructivas para la introducción de soluciones innovadoras para el clima. Por lo tanto, el intercambio frecuente entre las industrias y los organismos gubernamentales relacionados es esencial para asegurar que los últimos desarrollos y prácticas tecnológicas se reflejen adecuadamente en las normas de RAC&F relativas al desempeño y la seguridad.

El establecimiento de un marco regulador para el reciclado y la destrucción de refrigerantes también es necesario para evitar que los refrigerantes y agentes espumantes nocivos escapen a la atmósfera cuando el equipo llega al final de su vida útil.

| | Informes | Etiquetado | Uso | Incentivos / Impuestos |
|---|---|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| Gases (emisiones directas) | | | | |
| Productos (emisiones directas e indirectas) | | | | |
| Exportadores | Importadores | Prohibiciones/Cuotas | Incentivos | |
| Importadores | Productores | Control de Fugas | Impuestos | |
| Productores | Fabricantes | Personal Certificado | Permisos/Comercio | |
| Fabricantes |  | Estándares de Seguridad | Apoyo Internacional /NAMA | |
| Usuarios | | Reciclado Destrucción | | |

Figura 8: Visión general de las herramientas de política para la mitigación de los GHG en los sectores RAC&F

Ejemplos de implementación exitosa

Para reducir progresivamente la utilización de gases fluorados, incluidos los HFC, la Unión Europea (EU) ha introducido regulaciones como la «Directiva MAC» que se ocupa de los sistemas de aire acondicionado utilizados en los pequeños vehículos de motor y el «Reglamento sobre gases fluorados (F-gas)» que cubre la mayoría de las otras aplicaciones en las que se utilizan gases fluorados, incluidos los HFC.

En Alemania, la Oficina Federal de Asuntos Económicos y de Control de Exportaciones (BAFA por sus siglas en alemán) lleva a cabo un programa de subvenciones de tecnología limpia para enfriadores de bajo consumo energético. Este programa premia tanto la reducción de las emisiones indirectas a través de mejoras en la eficiencia energética como la reducción de las emisiones directas mediante el uso de refrigerantes naturales.¹⁰ El siguiente cuadro 2 ofrece una visión general de políticas y acciones para reducir las emisiones directas en los sectores de RAC&F.

Productos y eficiencia energética (emisiones indirectas)

Al abordar los productos y su eficiencia, la información es la mejor base para cualquier acción. Para obtener la base de información correspondiente, se recomienda a los responsables de la formulación de políticas que introduzcan sistemas de notificación obligatoria relacionados con la eficiencia energética de los equipos RAC que entran en el mercado.

Un buen entendimiento del rango de eficiencia permitiría, por ejemplo, la introducción del etiquetado energético y por consiguiente la introducción de las normas mínimas de rendimiento energético (MEPS). También se podrían introducir etiquetas

ecológicas informativas (o etiquetas de aprobación voluntaria) para impulsar el mercado hacia aplicaciones respetuosas con el clima. Donde MEPS no permite equipos ineficientes por debajo de un cierto umbral, las eco etiquetas son las que orientan el mercado. Idealmente, ambos instrumentos se utilizan en paralelo para transformar el mercado.

Por ejemplo, la EU ha aplicado diversas políticas para promover la sostenibilidad de los productos relacionados con la energía, incluidos equipos de refrigeración y aire acondicionado, así como bombas de calor:

- La **Directiva del Ecodiseño**¹¹ inició un proceso para desarrollar un marco para criterios de rendimiento respetuosos con el medio ambiente de los productos relacionados con la energía. Este proceso comienza con un estudio preparatorio para cada producto y finalmente conduce a una medida de implementación (IM), es decir, regulaciones que son jurídicamente vinculantes para todos los estados miembros de la EU.
- De forma similar, la **Directiva de Etiquetado sobre la Energía**¹² ha llevado al lanzamiento de varias regulaciones, que requieren el etiquetado sobre energía de los equipos RAC. El esquema de etiquetado tiene como objetivo proporcionar información sobre los criterios de rendimiento clave del proceso de Eco diseño, por ejemplo, eficiencia, consumo anual de energía e impacto acústico.
- La **contratación pública ecológica (GPP)**¹³ es un instrumento de política voluntario de la Comisión Europea. Define las especificaciones de los productos que van mucho

más allá de los requisitos mínimos de rendimiento definidos en el proceso de diseño ecológico y sirven para impulsar el mercado hacia productos innovadores desde el punto de vista ambiental, considerando todo el ciclo de vida de los productos.

- Por último, la **Eco etiqueta Europea**¹⁴ es una etiqueta de adhesión voluntaria. Sólo los productos que cumplan con criterios de rendimiento medioambiental muy ambiciosos se adjudican con la etiqueta ecológica de la EU. Al igual que en la GPP, el impacto ambiental del producto se considera desde la cuna hasta la tumba, con el objetivo de reducir al mínimo los impactos negativos. Los estados miembros de la EU pueden formular sus propios requisitos nacionales en materia de GPP y etiquetas ecológicas. Por ejemplo, la etiqueta ecológica alemana "Blauer Engel" requiere un alto rendimiento energético (es decir, la relación de eficiencia energética estacional o SEER ≥ 7) y el uso de refrigerantes no halogenados.
- La combinación de estos instrumentos de política está destinada a cambiar el mercado. Por un lado, la Directiva de Eco diseño con su MEPS mejora la sostenibilidad del producto al sacar del mercado los productos ineficientes. Por otro lado, la Contratación Pública Ecológica (GPP y las eco etiquetas orientan el mercado al otorgar productos más respetuosos con el medio ambiente (Figura 9).

Los instrumentos de política arriba mencionados abordan diferentes equipos de RAC&F en el mercado. Las siguientes medidas de creación de capacidad ayudan a optimizar aún más el rendimiento de estos dispositivos durante las etapas de planificación, instalación y mantenimiento:

- Promoción de auditorías energéticas, capacitaciones y programas dirigidos a cambiar comportamientos que puedan facilitar el cumplimiento de las normas y el etiquetado;
- Capacitación de ingenieros y técnicos en evaluaciones de necesidades de enfriamiento y diseño de sistemas de ajuste en diferentes etapas de construcción;
- Capacitación en prácticas de eficiencia energética (por ejemplo, mejora de los ciclos de refrigeración y reducción de las pérdidas parasíticas en las etapas de operación).

10 <http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kaelteanlagen/>

11 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0125>

12 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32010L0030>

13 http://ec.europa.eu/environment/gpp/what_en.htm

14 <http://www.eu-ecolabel.de/>

| Políticas y acciones seleccionadas para reducir las emisiones de GHG fluorados en los sectores de RAC&F | |
|---|--|
| Distribución, suministro y fabricación de RAC&F | <p>Reducción progresiva del suministro de gases F a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normas de importación para refrigerantes a base de HFC • Prohibición de nuevas aplicaciones en HFC • Apoyar a los fabricantes en la conversión de líneas de producción de HFC a refrigerantes naturales • Informar y capacitar a los distribuidores y a la industria de mantenimiento sobre cómo instalar y mantener adecuadamente los equipos RAC con refrigerantes naturales |
| Operación RAC | <ul style="list-style-type: none"> • Incentivos (por ejemplo, depreciación acelerada, devolución de impuestos, exoneraciones de impuestos de importación o programas de préstamos concesionales) para la compra e instalación de equipos de refrigeración de bajo GWP • Adopción, emisión y cumplimiento de normas de seguridad • Capacitación y certificación de técnicos RAC en lo que respecta a la instalación y mantenimiento de equipos RAC con bajo GWP / refrigerantes naturales (control de fugas, medidas de seguridad) |
| Eliminación de RAC&F (Fin de vida útil) | <ul style="list-style-type: none"> • Normas sobre el tratamiento al final de la vida de los HFC y su recuperación de los equipos de refrigeración • Capacitación sobre la reducción adecuada de equipos RAC contaminados • Creación de instalaciones de destrucción para residuos de refrigerantes fluorados |

Cuadro 2: Políticas y acciones para reducir las emisiones directas de gases de efecto invernadero en el sector RAC&F.

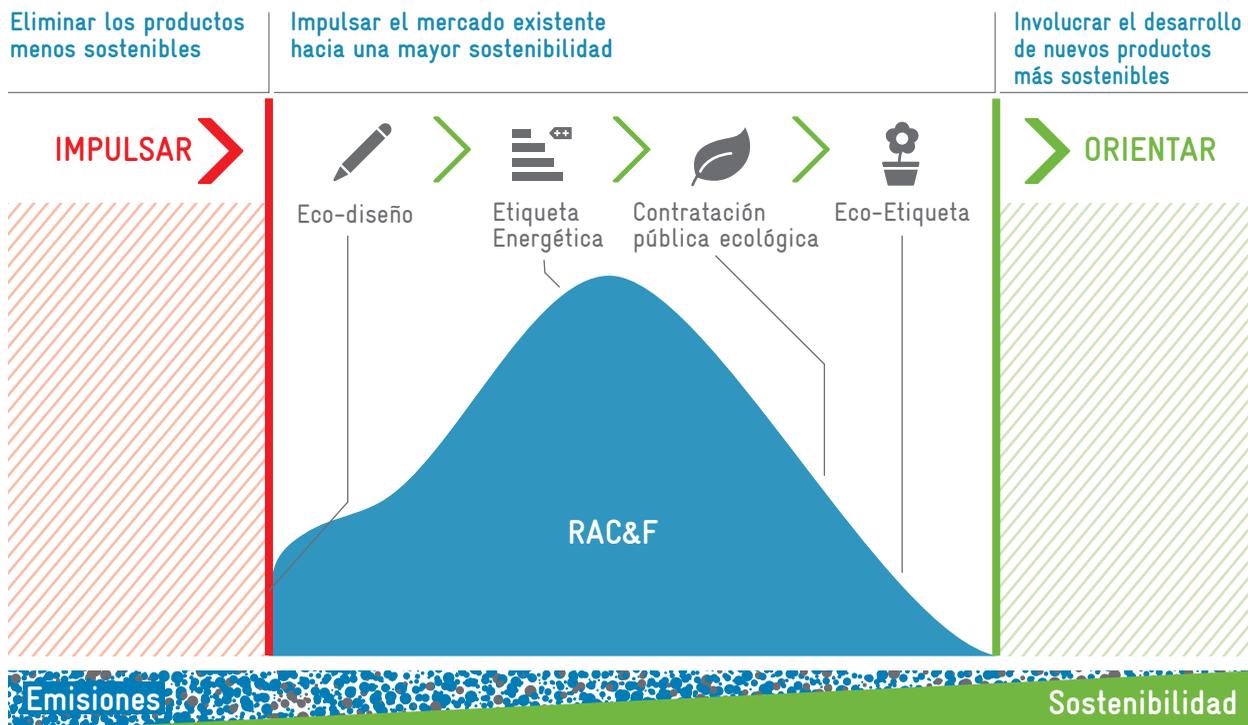


Figura 9: Intervenciones para aumentar la sostenibilidad de los equipos RAC (Fuente: aprobado por la Comisión Europea, 2011)

Más información:

- Manual RAC & F NAMA: Marco de políticas. Módulo 8.1 (https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2014-en-NAMA-Handbook-Module-8.1_WEB.pdf)
- Legislación sobre gases fluorados de la EU: http://ec.europa.eu/clima/policias/f-gas/legislation/index_en.htm
- UNEP United for Efficiency: Guía para la política del refrigerador respetuoso del clima y de eficiencia energética (disponible próximamente)
- UNEP United for Efficiency: Guía para la política del aire acondicionado respetuoso del clima y de eficiencia energética (disponible próximamente)

El fortalecimiento de las capacidades de las instituciones y personas involucradas en el ciclo de vida de los equipos de RAC&F es fundamental para una transición sostenible del mercado.

4.5 Planes tecnológicos para el sector de RAC&F

Los planes tecnológicos de RAC&F tienen como objetivo agrupar acciones y plazos tecnológicos efectivos, así como hitos para una ruta de reducción de emisiones específica para sectores y subsectores. Las hojas de ruta tecnológicas RAC&F también pueden ayudar a ilustrar objetivos y estrategias para apoyar los entornos normativos, tecnológicos y de mercado. Dichos planes se basarán en la información recogida en el inventario del sector de RAC&F (4.1), las opciones tecnológicas y la evaluación económica (4.2), y los escenarios de mitigación y el potencial de reducción de emisiones (4.3).

4.6 Medición, notificación y verificación (MRV)

Un sistema de MRV creíble no sólo proporciona la medición y la notificación de las emisiones a lo largo del tiempo, sino que debe permitir la identificación de oportunidades prometedoras, movilizar los recursos requeridos y rastrear la efectividad de las acciones y estrategias de mitigación de GHG. Tener en cuenta las circunstancias nacionales durante el proceso de diseño de un sistema MRV es esencial para garantizar la aplicación práctica y sostenible. Esto depende en gran medida de la consulta y la adecuada información de las partes interesadas de los datos que se necesitan, así como de sus responsabilidades específicas. El establecimiento y aplicación de un sistema MRV creíble y fiable necesita políticas complementarias que salvaguarden la transparencia y la rendición de cuentas.

Garantizar la transparencia en este marco es un pilar fundamental del Acuerdo de París. Se espera que las Partes informen regularmente de su progreso en la implementación del NDC. Todos los países deben cumplir los procesos existentes, tales como la preparación y presentación de los informes nacionales de comunicación (NC) e informes bienales de actualización (BUR). Las existencias regulares para comprobar el progreso colectivo hacia el objetivo global se llevarán a cabo cada cinco años con la primera en 2018. El establecimiento de sistemas robustos de MRV que permitan el monitoreo continuo y la presentación de informes de las actividades de reducción de emisiones en sectores clave son, de importancia crucial.

Con los procesos y estructuras establecidos en el Protocolo de Montreal para monitorear el consumo y la producción de ODS, el sector de RAC&F ya cuenta con una base fiable para la construcción de sistemas MRV. Sin embargo, un sistema MRV en el sector de RAC&F debe ir más allá de la notificación de consumo (emisiones potenciales) de HFC y también contabilizar las emisiones directas reales e indirectas. Por lo tanto, los datos de mercado (por ejemplo, las cifras de existencias y ventas) y los parámetros técnicos de los equipos RAC (por ejemplo, tipo de refrigerantes, eficiencia energética) deben contabilizarse en sistemas MRV (véase también el inventario, capítulo 4.1). Idealmente, el nivel de consumo de energía y los refrigerantes utilizados se registrarían dentro de un registro obligatorio para los vendedores de nuevos equipos. Dentro de dicho registro se registran el nivel de consumo de energía del equipo vendido y los refrigerantes utilizados. Junto con datos estadísticos sobre el tiempo de ejecución de los dispositivos y las tasas de fugas evaluadas de los refrigerantes, puede establecerse una sólida base de datos para las emisiones y las medidas de mitigación. Los datos pueden ser alimentados en modelos de inventario de abajo hacia arriba para cuantificar las reducciones de emisiones ex - ante y post-ante.

Más información:

- El Módulo 6 (https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2014-en-NAMA-Handbook-Module-6_WEB.pdf) del manual técnico de GIZ sobre las NAMA en el sector RAC&F apoya a los encargados de la formulación de políticas en el desarrollo de hojas de ruta tecnológicas específicas para el sector como una herramienta estratégica para la planificación y la toma de decisiones.
- Las vías de emisiones y los objetivos de reducción de emisiones RAC&F específicos de cada país pueden basarse en las recomendaciones de la hoja de ruta global RAC & F desarrollada por GIZ Proklima. Esta hoja de ruta mundial sugiere alinear las hojas de ruta nacionales para el sector RAC con los planes nacionales de acción climática y las metas mundiales de emisiones (Módulo 6).

Más información:

- Manual RAC&F NAMA módulo 7: MRV - Módulo 7 (https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2014-en-NAMA-Handbook-Module-7_WEB.pdf)
- Herramienta MRV de GIZ: Medición, Notificación y Verificación - Cómo configurar los sistemas MRV nacionales (<https://www.transparency-partnership.net/mrv-tool-how-set-national-mrv-systems>)
- GIZ (2017): Plantilla de informe de actualización bienal (<https://www.transparency-partnership.net/giz-2017-biennial-update-report-template>)
- Partnership on Transparency in the Paris Agreement: www.transparency-partnership.net

5. FINANCIACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

Los actores claves en los países en desarrollo a menudo requieren asistencia financiera adicional para iniciar la transición hacia un mercado de RAC&F más amigable con el clima. Este capítulo ofrece una breve descripción de los costos relacionados con la introducción de alternativas de tecnología. En segundo lugar,

informa sobre los fondos internacionales pertinentes, su alcance de financiación y sus recientes desarrollos relacionados. Finalmente, este capítulo concluye con consideraciones para la planificación financiera.

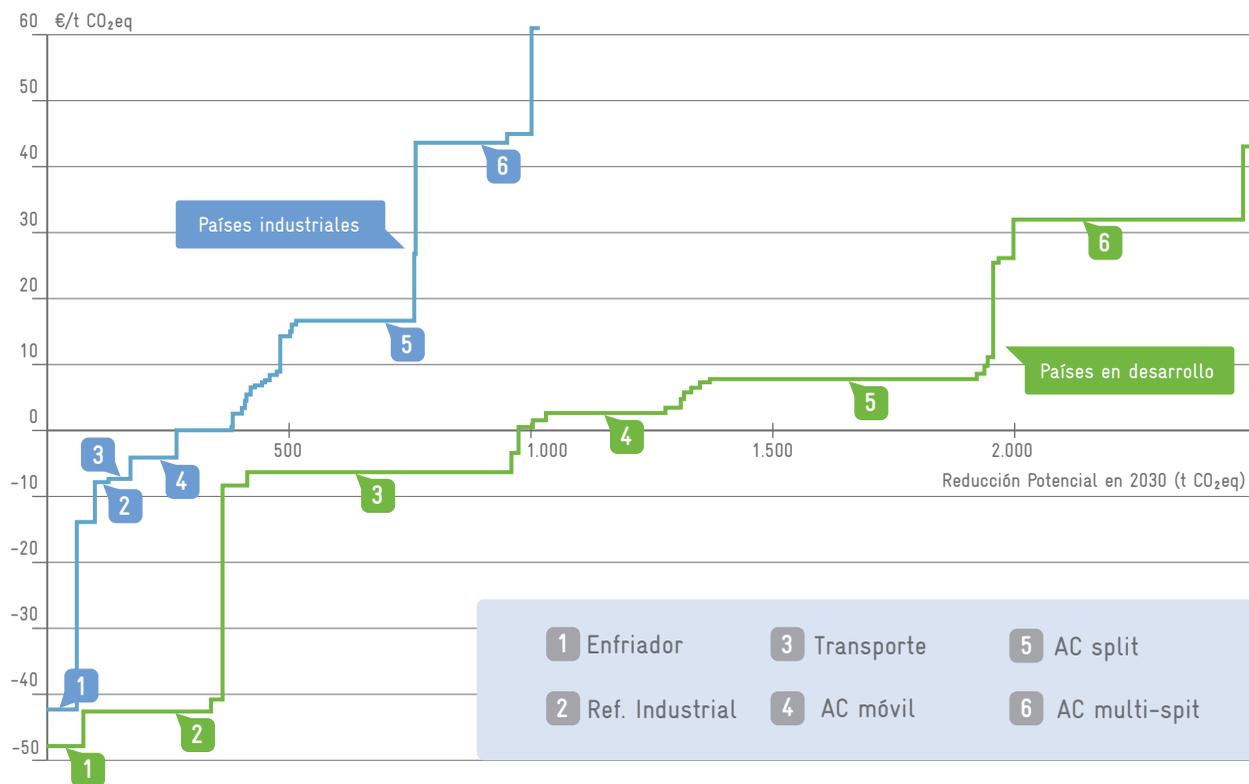


Figura 10: Curva de costos de reducción marginal en el sector de RAC&F (HEAT GmbH, adoptada de Schwarz et al., 2011: Estudio preparatorio para la Comisión Europea)

Costos de mitigación de GHG en el sector de RAC&F

La mitigación de GHG en el sector de RAC&F pertenece a las acciones de mitigación más rentables, tal como se ilustra en la Figura 10 sobre costos de mitigación para subsectores RAC&F claves (considerando la transición del refrigerante y la eficiencia energética). Sin embargo, a menudo barreras tales como la falta de capital, la falta de información y las percepciones de alto riesgo impiden que los usuarios finales compren productos RAC

amigables con el medio ambiente y más eficientes. Una vez que se hayan abordado y superado estas barreras, las acciones descritas en la Figura 10 pueden implementarse con un beneficio neto para los operadores y la economía en general. Un marco de mitigación efectivo para el sector de RAC&F debe basarse en un enfoque integrado, que cubra el financiamiento para la mitigación de las emisiones directas e indirectas, dentro del marco de las NDC. De esta manera se pueden maximizar tanto el clima como los beneficios socioeconómicos.

Financiación de las reducciones de HFC en el marco del Protocolo de Montreal

La financiación de actividades para reducir las emisiones de HFC se realizará en el futuro en el marco del Protocolo de Montreal. Los países en desarrollo (Artículo 5 del MP) reciben apoyo del MLF con financiación para la transferencia de tecnología y permitir el cumplimiento de las medidas de control del Protocolo. El financiamiento elegible se proporciona sobre la base del consumo total de referencia y en vista de las directrices de costos incrementales del subsector específico.

La Figura 11 ilustra un camino ejemplar para la reducción planificada de HFC. Los países en desarrollo han acordado un enfoque básico que fija el nivel de HFC permisibles para el consumo y la producción. Bajo este enfoque, los países en desarrollo responsables de aprox. 87% del consumo de HFC (en los países en desarrollo) aplican una línea de referencia basada en los años 2020-2022, mientras que el número restante de países con dificultades específicas toma los años 2024 a 2026 como base para su línea de referencia. En ambos casos, dos años después del último año de referencia, el consumo se limitará al 100 % de la línea base, la llamada "congelación". En los años siguientes, el consumo se reducirá gradualmente a un nivel final de 20% o 15% de la línea de base en los años 2045 y 2047. Durante la reducción progresiva de los HFC, las Partes que operan al amparo del artículo 5 tendrán la flexibilidad de seleccionar individualmente los sectores de HFC y las tecnologías de sustitución y adaptarán sus estrategias a sus necesidades y circunstancias nacionales.

El financiamiento de la reducción gradual de los HFC puede incluir incentivos para mejorar la eficiencia energética cuando

sea apropiado y rentable. Dado que el MLF no tiene capacidad para controlar el impacto de las medidas de eficiencia energética, es probable que la financiación para la eficiencia energética dependa de un marco de apoyo en el país beneficiario.

Además, se espera que el apoyo del MLF para la creación de capacidad en el sector de mantenimiento y reparación, mejore sustancialmente la eficiencia energética de las instalaciones y equipos.

En resumen, la financiación puede incluir los siguientes elementos, como se ilustra en la Figura 11:

- Costos para establecer inventarios, informes y procesos de ratificación;
- Proyectos de demostración y acción reguladora;
- Fortalecimiento institucional;
- Los costos incrementales necesarios para lograr el primer paso de control (congelación) y los pasos individuales de reducción hasta alcanzar el nivel final. Se prevén costos adicionales para la clausura de las capacidades de producción de HFC y para la reducción del consumo en el sector manufacturero, incluidos los costos de creación de capacidad en el sector de servicios. La financiación del usuario final no es obligatoria en el marco del MLF y sólo los proyectos de demostración se financian en casos excepcionales.

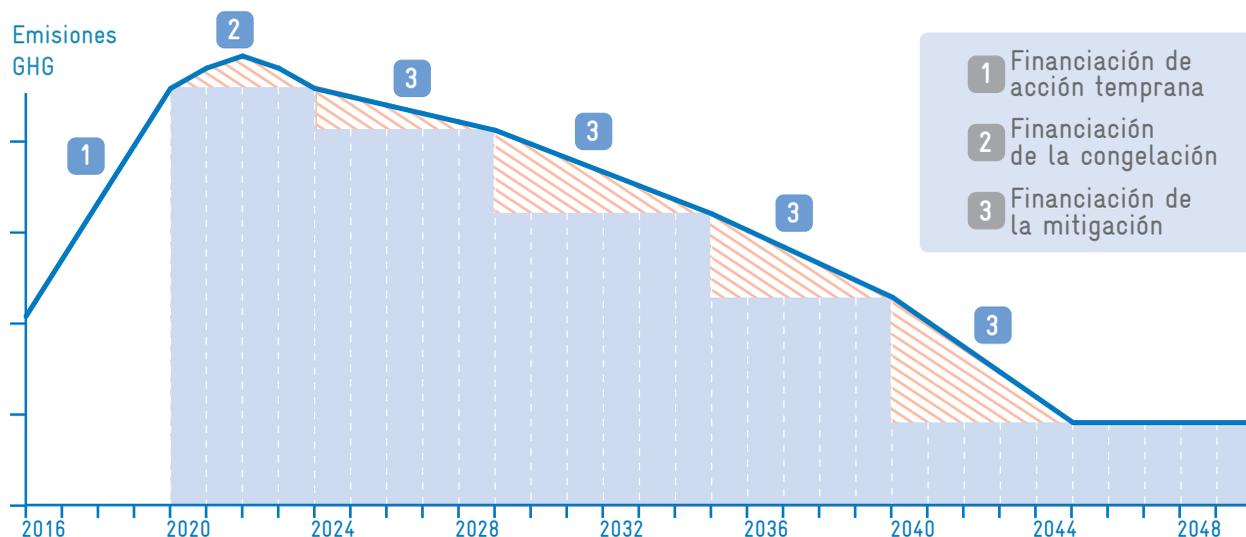


Figura 11: Vía indicativa de reducción gradual de los HFC y financiación potencial del MLF

Los incentivos a la eficiencia energética se evalúan en el contexto de los costos incrementales resultantes de las conversiones de HFC, teniendo en cuenta las actualizaciones limitadas de componentes y partes de tecnologías alternativas, cuando son rentables y representan sólo un porcentaje menor de los costos totales de conversión.

No está previsto financiar una gama exhaustiva y ambiciosa de medidas de eficiencia energética. Por lo tanto, la eficiencia energética ambiciosa dependerá típicamente de medidas adicionales como las NAMA, que pueden proporcionar financiamiento adicional desde fuera del MLF.

Financiamiento del clima en el marco de la UNFCCC

La prestación de apoyo financiero para las actividades de mitigación en los países en desarrollo es una piedra angular del proceso de política climática internacional y del Acuerdo de París. Los países desarrollados se comprometieron a movilizar conjuntamente US \$100 billones anuales hasta el 2020 para apoyar la acción climática en los países en desarrollo. Este compromiso fue reiterado en el Acuerdo de París y prorrogado hasta el 2025. Antes de 2025, se definirá un nuevo objetivo de las finanzas colectivas con los US\$ 100 billones que constituyen el mínimo. Se prevé que la reducción gradual de los HFC contribuirá de forma significativa a los objetivos mundiales de mitigación con una reducción esperada de 0,5 °C para el año 2100. Sin reducciones que podrían lograrse mediante la eficiencia energética y el reemplazo de la energía fósil por las energías renovables.

En los países en desarrollo, se prevé que las reducciones agregadas hasta 2050 logradas mediante la reducción de HFC y la introducción combinada de medidas de EE y de producción de energía renovable sean igualmente altas. En el sector energético, las reducciones absolutas son difíciles de conseguir bajo un crecimiento económico sostenido y constante, como se observa en los países en desarrollo. Debido a la importancia sobresaliente del enfriamiento en los países en desarrollo, la sustitución masiva de la producción de energía fósil por energía renovable en combinación con sistemas de enfriamiento de alta eficiencia energética es la única opción para alcanzar los objetivos de 2050. Por lo tanto, la mayor parte de la financiación para la mitigación relacionada con la energía en el sector de RAC&F necesitará venir de las fuentes de financiamiento del clima.

Fondo Verde para el Clima

Una de las principales fuentes de apoyo es el Fondo Verde para el Clima (GCF por sus siglas en inglés), que fue adoptado como mecanismo financiero de la UNFCCC a finales de 2011. La movilización inicial de recursos recaudó más de US \$ 10 billones y se espera que aumente sustancialmente en el futuro. El GCF tiene el objetivo de financiar la acción climáti-

ca de manera equitativa en los sectores de mitigación y adaptación, con al menos la mitad de los recursos disponibles para los Países Menos Desarrollados (LDC por sus siglas en inglés), los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS por sus siglas en inglés) y los Estados Africanos.

El marco de financiación está en constante evolución y ya se ha acordado la financiación de varios proyectos. También se está creando un Mecanismo de Financiamiento para el Sector Privado (PSF por sus siglas en inglés) para permitir la participación directa del sector privado.

El GCF operará una variedad de instrumentos financieros incluyendo subvenciones, préstamos en condiciones concesionarias, deuda subordinada, y equidad y garantías dependiendo de proyectos específicos y necesidades de financiamiento. Se espera que una mayor capacidad de soporte del riesgo para apoyar enfoques innovadores y el financiamiento de otras fuentes, en particular privadas.

Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA)

Las NAMA pueden servir como una herramienta para hacer paquetes de políticas y medidas que han sido diseñadas en la estrategia de mitigación de RAC&F para lograr metas climáticas nacionales. Más de un tercio de los países en desarrollo se propusieron utilizar las NAMA para lograr sus objetivos de NDC. Algunos formularon directamente su NDC en forma de medidas específicas de mitigación.

Las NAMA son un instrumento flexible que normalmente combina las medidas (dirigidas por el gobierno) para abordar los obstáculos a la mitigación o las barreras a la inversión en alternativas de bajo carbono en un sector específico. En última instancia, las NAMA buscan la transformación de sectores o subsectores enteros a través de un enfoque político global.

Bajo el enfoque RAC&F NAMA establecido en el manual NAMA de GIZ Proklima los países buscan un enfoque sectorial o sub sectorial para abordar de manera integral las emisiones de GHG del sector de RAC&F, cubriendo las emisiones directas e indirectas. Aquí, tanto los efectos de la reducción de HFC y los esfuerzos de los países para mitigar las emisiones indirectas (por ejemplo, del uso de energía de los equipos de RAC) se abordan de manera exhaustiva.

En el marco de la UNFCCC, las NAMA han surgido como un mecanismo flexible para canalizar financiamiento, capacidad y apoyo tecnológico. Hay pocas fuentes financieras dedicadas a las NAMA disponibles, una de las cuales es la NAMA Facility. Entre los primeros proyectos NAMA financiados por esta facilidad se encuentra una NAMA RAC en Tailandia realizada por GIZ.¹⁵

| | Protocolo de Montreal | UNFCCC / NDC |
|---|--|---|
| Control | <ul style="list-style-type: none"> Consumo y producción | <ul style="list-style-type: none"> Emisiones de HFC y emisiones indirectas (emisiones basadas en combustibles fósiles) |
| Base de financiamiento | <ul style="list-style-type: none"> el Fondo Multilateral proporciona fondos para acciones relacionadas con el cumplimiento sobre una base de costos incrementales para la conversión de los sectores de producción y consumo | <ul style="list-style-type: none"> Específico de la fuente, es decir, depende del proveedor de finanzas (por ejemplo, finanzas de la ODA, finanzas climáticas dedicadas) Finanzas climáticas a menudo basadas en costos incrementales (por ejemplo, las NAMA) También se utilizan enfoques basados en resultados, por ejemplo, basados en emisiones de CO₂ evitadas (USD/tCO₂eq) |
| Condiciones | <ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de sistemas de concesión de licencias y de cuotas como requisito previo | <ul style="list-style-type: none"> Apoyo a la implementación de políticas (por ejemplo, MEPS/Etiquetas para equipos RAC y componentes/estándares de construcción) Apoyo a sistemas de incentivos para el despliegue de equipos eficientes |
| Inversiones relacionadas con refrigerantes | <ul style="list-style-type: none"> Financiado con criterios de rentabilidad específicos por sector (USD por kilogramo de refrigerante consumido) | <ul style="list-style-type: none"> Ideal para ser considerado con un enfoque integral (por ejemplo, el Impacto Total de Calentamiento Equivalente para equipos) |
| Inversiones relacionadas con la eficiencia energética | <ul style="list-style-type: none"> Los incentivos adicionales para mantener/mejorar la eficiencia energética de las alternativas se ven limitados a las conversiones en el sector de la manufactura | <ul style="list-style-type: none"> Idealmente basado en alcanzar las mejores clases de etiquetas de eficiencia energética o etiquetas de respaldo |
| Reducciones futuras | <ul style="list-style-type: none"> La enmienda de Kigali resultará en un tope final de consumo y producción como porcentaje de los respectivos valores de referencia. Actualmente se propone un rango de 15 a 20 % como la etapa de reducción final en los años 2045/2047 | <ul style="list-style-type: none"> Financiación centrada en el aumento de la eficiencia energética. Opciones de financiación mejoradas para incluir el uso de refrigerantes naturales de bajo GWP (por debajo del GWP 10) como condición previa. |
| Cumplimiento y aplicación de medidas | <ul style="list-style-type: none"> Sanciones económicas cuando se incumple de manera permanente Restricciones comerciales con países que no son parte | <ul style="list-style-type: none"> No hay medidas de cumplimiento en el marco de la UNFCCC Medidas de cumplimiento (por ejemplo, sanciones o multas) dependiendo de las condiciones de las respectivas fuentes financieras |

Cuadro 3: Ámbito de financiación en el marco del Protocolo de Montreal y de la UNFCCC / NDC

Las NAMA y las actividades "NAMA-like" también suelen financiarse a través de otros canales de financiación climática, incluidos los bancos de desarrollo multilaterales y bilaterales, y potencialmente el GCF. Es clave para la formulación exitosa de NAMA asegurar que las propuestas se desarrollen con suficiente detalle, en particular, los requisitos de financiación y los mecanismos financieros y de apoyo que se utilizarán.

El diseño de una propuesta de NAMA o cualquier propuesta de financiamiento climático debe incluir una visión integral de cómo se planea reducir las emisiones del sector, incluyendo objetivos a corto, mediano y largo plazo. Esto debería incluir también las actividades que se prevé financiar en el marco del MLF (como se describió anteriormente), así como el uso previsto de fuentes financieras nacionales -incluidas fuentes públicas y privadas-. El financiamiento climático internacional se ocupa particularmente de las deficiencias financieras y debería diseñarse para aprovechar al máximo las inversiones del sector privado y otros fondos públicos.

El Cuadro 3 ilustra el probable ámbito de financiación del Protocolo de Montreal para la transición a las alternativas de HFC y el progreso relacionado con la eficiencia energética, así como el alcance de la financiación de la UNFCCC / NDC sobre la mejora de la eficiencia energética más allá de las medidas adoptadas por el Protocolo de Montreal.

Consideraciones para la planificación financiera

Desarrollar una comprensión integral del sector de RAC&F nacional, sus emisiones de gases de efecto invernadero y las barreras potenciales cuando se introducen medidas de mitigación, es fundamental para planificar el apoyo financiero. En general, el apoyo financiero es insuficiente sin una combinación holística de otras intervenciones como la creación de capacidad, la sensibilización y las medidas reglamentarias.

Además, se recomienda realizar un análisis detallado de las necesidades de apoyo financiero. Es particularmente importante considerar las necesidades en el contexto de las fuentes domésticas disponibles, capacidades y sostenibilidad para atraer el interés de los partidarios financieros en una propuesta. Se necesita una descripción detallada para ilustrar la eficacia al vincular los tipos y niveles de incentivos con el cambio deseado en la inversión o el comportamiento de los usuarios finales objetivo. Por último, una estrategia global de financiación debería incluir

un plan de ejecución que combinará diversas fuentes potenciales (por ejemplo, las finanzas nacionales, el clima y el MLF) y describirá mecanismos para canalizar el apoyo. La estrategia financiera y sus objetivos sectoriales específicos RAC&F deberían estar estrechamente alineados con los esquemas definidos del Protocolo de Montreal y el Acuerdo de París de la UNFCCC (véase el Capítulo 2, Figura 3).

Más información:

- Acciones de Mitigación Nacionalmente apropiadas (NAMA). Pasos para pasar una NAMA de la idea a la implementación. Versión 10.0. Herramienta GIZ Nama (<https://www.transparency-partnership.net/sites/default/files/2016-nama-tool-10.0-draft.pdf>)
- Módulo del manual RAC&F NAMA 8.2. Marco financiero: Módulo 8.2 (https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2014-en-NAMA-Handbook-Module-8.2_WEB.pdf)
- Partnership on Transparency in the Paris Agreement: www.transparency-partnership.net
- Fondo Verde para el Clima: www.greenclimate.fund
- NAMA Facility: www.nama-facility.org

15 <http://www.nama-facility.org/projects/thailand.html>

REFERENCIAS

Environmental Protection Agency (2014) Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases: 2010-2030 / Agencia de Protección Ambiental (2014) Mitigación Global de los Gases de Efecto Invernadero sin CO₂: 2010-2030 https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-07/documents/mac_report_2014-exec_summ.compressed.pdf (Se accede el 24 de octubre de 2016)

EU F-Gas Legislation (2015) / Legislación de la EU sobre gases fluorados (2015) - http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/legislation/index_en.htm (Se accede el 24 de octubre de 2016)

Green Cooling Initiative (2014) Country data map / Iniciativa Refrigeración Verde (2014) Mapa de datos del país <http://www.green-cooling-initiative.org/country-data/> (se accede el 24 de octubre de 2016)

Green Cooling Initiative (GCI) (2014) Green cooling technologies – Market trends in selected refrigeration and air conditioning subsectors / Iniciativa Refrigeración Verde (GCI) (2014) Tecnologías de refrigeración verde – Tendencias del mercado en determinados subsectores de refrigeración y aire acondicionado. GIZ (disponible en: <https://www.green-cooling-initiative.org/technology/overview/study-download/#c498>) (Se accede el 24 de octubre de 2016)

GIZ (2012) NAMAs in the refrigeration, air conditioning and foam sectors. A technical handbook. / GIZ (2012) Las NAMA en los sectores de refrigeración, aire acondicionado y espumas. Un manual técnico. <https://www.giz.de/expertise/html/4809.html> (Se accede el 24 de octubre de 2016)

GIZ (2016) Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs). Steps for moving a NAMA from idea towards implementation. Version 10.0. GIZ (2016) / Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA). Pasos para pasar una NAMA de la idea a la implementación. Versión 10.0. <https://www.transparency-partnership.net/sites/default/files/2016-nama-tool-10.0-draft.pdf> (se accede el 24 de octubre de 2016)

Hare B., Schaeffler M., Rocha M., Rogelj (Climate Analytics), Höhne N., Blok K., Van der Leun K., Harrison N. (2012) Closing the 2020 emissions gap: Issues, Options and Strategies / Hare B., Schaeffler M., M. Rocha M., Rogelj (Análisis climático), Höhne N., Blok K., Van der Leun K. y Harrison N. (2012) Cierre de la brecha de emisiones de 2020: asuntos, opciones y estrategias

IPCC (2006) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 3 / IPCC (2006) Directrices para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. Vol. 3 Disponible en <http://www.ipcc-nggip.iges.Or.jp/public/2006gl/> (se accede el 24 de octubre de 2016)

Ramanathan V. & Xu Y. (2010) The Copenhagen Accord for limiting global warming: Criteria, constraints, and available avenues, PROC. NAT'L ACAD. SCI. U.S.A. 107(18):8055-8062 / Ramanathan V. & Xu Y. (2010) El Acuerdo de Copenhague para limitar el calentamiento global: Criterios, restricciones y vías disponibles, PROC. NAT'L ACAD. SCI. U.S.A. 107 (18): 8055 - 8062

Schwarz et al., 2011: Annexes to the final report for a review of Regulation (EC) No 842/2006 on certain fluorinated greenhouse gases, p. 173ff, / Schwarz et al., 2011: Anexos al informe final de revisión del Reglamento (EC) N° 842/2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero, p. 173ff, disponible en: http://www.oekorecherche.de/en/publikationen?field_sprache_val-ue=Englisch&field_autor_tit=7&=Aplicar (accedido el 24 de octubre de 2016)

Velders G. J. M, et al. (2012) Preserving Montreal Protocol Climate Benefits by Limiting HFCs, SCI. 335(6071): 922-923. / Velders G. J. M, et al. (2012) Preservando los Beneficios Climáticos del Protocolo de Montreal Limitando HFC, SCI. 335 (6071): 922 - 923.

Xu Y., Zaelke D., Velders G. J. M., & Ramanathan V. (2013) The role of HFCs in mitigating 21st century climate change, ATMOS. CHEM. PHYS. 13:6083-6089 / Xu Y., Zaelke D., Velders G. J. M. y Ramanathan V. (2013) El papel de los HFC en la mitigación del cambio climático del siglo XXI, ATMOS. CHEM. PHYS. 13: 6083 - 6089

CUADRO DE ABREVIATURAS

| | | | | | |
|---|-----------------------|---|---|-------------|--|
| B | BAFA | Oficina Federal de Asuntos Económicos y de Control de las Exportaciones | I | IM | Medidas de Implementación |
| | BAU | Business as Usual | | INDC | Contribuciones Nacionales Determinadas Previstas |
| | BURs | Informes de Actualización Bienales | | IPCC | Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático |
| C | CFC | Clorofluorocarbonos | K | kg | Kilogramo |
| | CO₂ | Dióxido de Carbono | | L | LDC |
| | COP | Conferencia de las Partes | M | | MAC |
| | CRF | Formato de Informes Común | | MEPS | Estándares Mínimos de Eficiencia Energética |
| D | DIS-tool | Herramienta de Hoja de Ingreso de Datos | | MLF | Fondo Multilateral |
| E | EPA | Agencia de Protección Ambiental | | MOP | Reunión de las Partes |
| | EU | Unión Europea | | MP | Protocolo de Montreal |
| F | F-gas | Gas fluorado de efecto invernadero | | MRV | Medición, Notificación y Verificación |
| | F-GHG | Gas fluorado de efecto invernadero | N | NAMA | Acción Nacional de Mitigación Apropia |
| G | GCF | Fondo Verde Climático | | NC | Comunicación Nacional |
| | GCI | Green Cooling Initiative | | NDC | Contribuciones Nacionales determinadas |
| | GHG | Gases de Efecto Invernadero | | NGOs | Organizaciones No Gubernamentales |
| | GIZ | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit | | NOUs | Unidades Nacionales de Ozono |
| | GPP | Contratación Pública Ecológica | O | ODA | Ayuda Oficial al Desarrollo |
| | GWP | Potencial de Calentamiento Global | | ODP | Potencial de Agotamiento del Ozono |
| H | HCFC | Hidroclorofluorocarbonos | | ODS | Sustancias que agotan el ozono |
| | HFC | Hidrofluorocarbono | P | PSF | Instalación del Sector Privado |
| | HPMP | Plan de Gestión para la Reducción de HCFC | | | |

| | | |
|---|--------|---|
| R | RAC | Refrigeración, Aire Acondicionado |
| | RAC&F | Refrigeración, Aire Acondicionado y Espumas |
| S | SDGs | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| | SEER | Relación Estacional de Eficiencia Energética |
| | SIDS | Pequeños Estados Insulares en Desarrollo |
| U | U4E | United for Efficiency |
| | UN | Naciones Unidas |
| | UNEP | Programa Ambiental de las Naciones Unidas |
| | UNFCCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| | USD | US Dólar |
| V | VRF | Flujo Variable del Refrigerante |

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Oficinas Registradas
Bonn y Eschborn

Proklima

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Germany
T +49 61 96 79 - 1022
F +49 61 96 79 - 80 1022
E proklima@giz.de
I www.giz.de/proklima