



# Acelerando la adopción mundial de REFRIGERADORES AMIGABLES CON EL AMBIENTE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES

ONU Medio Ambiente - Fondo Mundial para el Medio Ambiente | Unidos por la Eficiencia (U4E)



### Derechos Reservados © Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, 2017

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente en cualquier forma para propósitos educativos o sin fines de lucro, sin necesidad del permiso especial del poseedor de los derechos, siempre y cuando se reconozca la fuente. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente agradecería recibir una copia de cualquier publicación que use este documento como fuente.

No debe hacerse uso de esta publicación para reventa ni para ningún otro propósito comercial sin antes pedir permiso por escrito al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

### Descargo de responsabilidad

Los nombramientos empleados y el material presentado en esta publicación no reflejan ninguna opinión emitida por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente con respecto a la situación legal de ningún país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, ni con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites. Asimismo, los puntos de vista aquí expresados no representan la decisión o la política establecida del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, como tampoco las citas de nombres comerciales o procesos comerciales constituyen algún tipo de respaldo.

La información contenida en esta publicación ofrece una guía general de asuntos solo de interés y puede estar sujeta a cambios sin previo aviso. Aunque hemos tratado de garantizar que la información haya sido obtenida de fuentes confiables, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Programa del Fondo para el Medio Ambiente "Unidos por la Eficiencia" (U4E por sus siglas en inglés) no se hace responsable de errores u omisiones, o de los resultados obtenidos tras el uso de esta información. Toda la información es proporcionada con el criterio "como-es", sin garantizar su completitud, precisión, actualidad, o los resultados obtenidos tras el uso de esta información, y sin ningún tipo de garantía, expresa o implícita, incluyendo, pero no limitándose a garantías de rendimiento, comerciabilidad o adaptabilidad para algún propósito en particular.

Bajo ningún concepto el programa U4E, sus corporaciones, colaboradores, socios, agentes o sus respectivos empleados tienen responsabilidad sobre usted o sobre cualquier persona con respecto a cualquier acto o conducta relacionada a la información aquí presentada. Este descargo de responsabilidad aplica para cualquier daño o responsabilidad y, bajo ningún concepto, el programa U4E será responsable de ningún daño indirecto, causal, ejemplar, incidental o punitivo, incluyendo la pérdida de ganancias, incluso si el programa U4E ha sido alertado sobre la posibilidad de tales daños.

## RECONOCIMIENTOS

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) quisiera agradecer al Grupo de Trabajo sobre Refrigeradores por su valiosa asesoría y comentarios;

**Philipp Munzinger**, GIZ PROKLIMA - Green Cooling Initiative,  
Presidente del Grupo de Trabajo e Expertos

**Noah Horowitz**, Consejo para la Defensa de Recursos Naturales,  
Vicepresidente del Grupo de Trabajo de Expertos

**Marie Baton**, PNUMA - División de Economía

**Jeremy Tait**, PNUMA - División de Economía

**Michael McNeil**, Lawrence Berkeley National Laboratory

**Stephane de la Rue du Can**, Lawrence Berkeley National Laboratory

**Fatih Demiray**, Arçelik AŞ

**Christoph Thim**, BSH Hausgeräte GmbH

**David Manrique Negrín**, Mabe

**Viktor Sundberg**, Electrolux

**Nicole Kearney**, Programa Voluntario para el Etiquetado y  
Aplicación de Estándares, CLASP

**Stefan Thomas**, bigEE (Instituto Wuppertal, Alemania)

**Thomas Götz**, bigEE (Instituto Wuppertal, Alemania)

**Dietram Oppelt**, HEAT GmbH

**Sophie Attali**, Topten International Group

**Kofi Adu Agyarko**, Ghana - Energy Commission

**Yamina Saheb**, Openexp

**Manuel (Noel) Soriano**, Programa de las Naciones Unidas para  
el Desarrollo (PNUD)

**Nathan Mouw**, Whirlpool Cooperation

**Gabby Dreyfus**, Departamento de Energía de los Estados Unidos

**Ezra Clark**, UN Environment OzonAction

**John Dulac**, Agencia Internacional de Energía

**Norma Morales**, Comisión Nacional de Eficiencia Energética, Mexico

**Patrick Blake**, PNUMA - División de Economía

**Giulia D'Angiolini**, PNUMA - División de Economía

**Jonathan Duwyn**, PNUMA - División de Economía

**Marsha Prabandani**, PNUMA - División de Economía

**Mark Radka**, PNUMA - División de Economía

**Olola Vieyra**, PNUMA - División de Economía

**Eric Yang**, PNUMA - División de Economía

### PARA MAS INFORMACIÓN, CONTACTE:

ONU Medio Ambiente,  
Unidos para la Eficiencia (U4E)

División de Economía

Subdivisión de Clima y Energía

1 Rue Miollis, Edificio VII

75015 París

FRANCIA

Tel: +33 1 44 37 19 86

Fax: +33 1 44 37 14 74

E-mail: [u4e@UNEnvironment.org](mailto:u4e@UNEnvironment.org)

<http://united4efficiency.org/>





# PRÓLOGO

En 2015, en los países en desarrollo y las economías emergentes, los refrigeradores de uso residencial representaron cerca del 10 por ciento del consumo mundial de electricidad en los hogares. Se espera que en estos países el número de refrigeradores en uso se duplique hasta casi alcanzar los 2 mil millones en los próximos 15 años. Por otro lado, en los países en desarrollo, una transformación del mercado hacia refrigeradores residenciales amigables con el ambiente y energéticamente eficientes puede lograr ahorros de energía mayores al 60 por ciento.

Debido a este potencial, la iniciativa del Secretario General de las Naciones Unidas, Energía Sostenible para Todos (SEforALL por sus siglas en inglés), identificó a los aparatos electrodomésticos energéticamente eficientes como “oportunidades de alto impacto”, las cuales tienen el potencial de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de los países,

generar beneficios económicos significativos y mejorar el bienestar de las personas. En resumen, los electrodomésticos energéticamente eficientes pueden reducir las emisiones de GEI, generar beneficios económicos, mejorar la seguridad energética y mejorar el bienestar de las personas.

Basándose en el éxito de la iniciativa en Lighten, ONU Medio Ambiente, el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), El Programa Voluntario de Etiquetado y Aplicación de Estándares (CLASP por sus siglas en inglés), la International Copper Association y el Natural Resources Defense Council lanzaron en 2015 la iniciativa Unidos por la Eficiencia (U4E, por sus siglas en inglés). Esta iniciativa ayuda a países en su transición hacia el uso de equipo y electrodomésticos energéticamente eficientes,

incluyendo equipo de iluminación, aire acondicionado de pared, refrigeradores para uso residencial, motores eléctricos y transformadores de distribución. Entre los socios fabricantes que ofrecen su apoyo a la iniciativa figuran ABB, Arçelik, BSH Hausgeräte GmbH, Electrolux, MABE, Osram, Philips Lighting y Whirlpool Corporation.

La iniciativa U4E sirve como plataforma para construir sinergias entre los actores internacionales; identificar las mejores prácticas mundiales; compartir el conocimiento y la información; crear estrategias normativas y regulatorias; atender problemas de carácter técnico y cualitativo; y alentar a los países a desarrollar estrategias nacionales y/o regionales de electrodomésticos eficientes.

Esta guía está publicada como parte de la U4E y se enfoca en refrigeradores de uso residencial. Su objetivo es guiar a los



**ESTE REPORTE ES SOBRE:  
REFRIGERADORES DE USO  
RESIDENCIAL ENERGÉTICAMENTE  
EFICIENTES**



Esperamos que los encargados en tomar decisiones utilicen la información aquí contenida para elegir las políticas adecuadas para las décadas venideras.

legisladores sobre cómo promover refrigeradores energéticamente eficientes en sus respectivos mercados nacionales. De igual manera, está basada en el Enfoque de Políticas Integradas, el cual ha sido utilizado alrededor del mundo para dar lugar a una transformación de mercado sostenible y rentable.

La presente guía fue desarrollada bajo un proceso holístico, con la participación de cerca de 20 organizaciones. Esto incluye a organizaciones internacionales, grupos ambientalistas, fabricantes internacionales de refrigeradores, funcionarios de gobierno e instituciones académicas. Nuestra experiencia es que una guía sólida y confiable creada por un grupo equilibrado de expertos es una

forma efectiva tanto para reducir la incertidumbre, como para ayudar a que los países adopten políticas energéticas que tengan sentido en términos económicos y contribuyan a reducir las emisiones de GEI.

Esta guía es parte de una serie de guías contenidas en cinco grupos de productos, los cuales forman parte de la iniciativa U4E. Los otros reportes en estas series cubren temas como iluminación, aire acondicionado de pared, motores eléctricos y transformadores de distribución. El reporte adicional "Guía de Políticas Básicas" ofrece una guía general de interés común, que es crítica para el establecimiento de un programa exitoso de eficiencia energética.



*Mark Radka*

Mark Radka,  
Jefe del sector  
de Energía,  
Clima y Tecnología;  
División de Economía,  
UN Medio Ambiente

*Bernhard Siegele*

Bernhard Siegele,  
Director de Programa,  
GIZ Proklima





# RESUMEN EJECUTIVO

El refrigerador es el electrodoméstico casero más popular en países desarrollados, ya que es el medio más conveniente y seguro para conservar alimentos. Un refrigerador es uno de los primeros aparatos que se compran una vez que la conexión eléctrica está habilitada. Por lo tanto, se proyecta que en los próximos 15 años el número de refrigeradores en uso en países en desarrollo y economías emergentes se duplicará a casi dos mil millones.

A partir de la evaluación de políticas por país realizada para 150 países en desarrollo y economías emergentes, y desarrollada por la iniciativa Unidos por la Eficiencia, este crecimiento proyectado requiere de una transformación de mercado hacia productos energéticamente eficientes, para así asegurar:

**Ahorros de energía (consumo de electricidad):** cerca de 150 TVh= cantidad anual de electricidad consumida en Tailandia en 2012;



**Menos emisiones:** cerca de 90 millones de toneladas en emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) = 20,000 viajes redondos de Nairobi a Nueva York;

**Ahorros financieros:** \$ 14 mil millones de USD= ganancias de Google en 2015.



Los refrigeradores tienen diversos impactos sobre el ambiente que se pueden resumir como:

1. Impacto indirecto debido a la electricidad que consumen, la cual genera emisiones de carbono y otros contaminantes peligrosos provenientes de las plantas generadoras de energía que queman combustibles fósiles;
2. Impacto directo proveniente de la liberación de gases empleados como refrigerantes y presentes en las espumas aislantes (hidrofluorcarbonos, HFC, y otros gases fluorados, F-gases en inglés), particularmente cuando el refrigerador es desechado. Algunos gases fluorados menos modernos dañan la capa de ozono de la Tierra, y muchos otros provocan calentamiento global. De igual modo, algunos de estos gases son mucho más potentes como el CO<sub>2</sub>.

Los impactos directos e indirectos se combinan para dar como resultado un Impacto Total Equivalente sobre el Calentamiento Atmosférico (TEWI por sus siglas en inglés), el cual se mide en términos del equivalente de dióxido de carbono

(CO<sub>2</sub>e). Para los diseños antiguos de refrigerador-congelador combinados, 60 por ciento de los impactos fueron indirectos y 40 por ciento directos. Sin embargo, en los últimos años estas proporciones y totales han cambiado significativamente, gracias al uso cada vez más frecuente (sobre todo en regiones como la Unión Europea) de gases de hidrocarburo (HC)<sup>2</sup> amigables con el ambiente, que se usan como refrigerantes y como agentes espumantes. Como resultado, el impacto relativo de las emisiones directas ha disminuido. No obstante, en muchos países los refrigerantes basados en gases fluorados aún se usan de manera considerable en los refrigeradores, lo que suscita un impacto sobre el clima. Los impactos indirectos (relacionados con la energía) son menores a un tercio de lo que eran en electrodomésticos más antiguos. Los países en desarrollo con mercados no regulados y dominados por refrigeradores con tecnologías antiguas pueden lograr ahorros energéticos mayores al 60% (ver sección 1.1).

Además, los refrigeradores consumen altas cantidades de electricidad en los hogares, por lo que el rango para alcanzar la eficiencia es muy amplio. Los electrodomésticos antiguos consumen hasta tres veces más energía que los modelos más modernos y funcionales, y conllevan el legado ambiental de altas cantidades de GEI y/o algunos otros gases que perjudican la capa de ozono. Por otro lado, el product dumping también es un riesgo en algunas economías, es por eso que los

refrigeradores, congeladores y los refrigeradores-congeladores combinados para uso residencial suelen ser los primeros electrodomésticos sujetos a regulaciones de eficiencia energética en los países que establecen políticas ambientales.

ONU Medio Ambiente alienta a los países a seguir el enfoque de una política integrada por cinco etapas, con el objeto de transformar sus respectivos mercados y conducirlos hacia una eficiencia energética mayor:

- **Los estándares y las regulaciones (estándar de rendimiento energético mínimo, MEPS, por sus siglas en inglés)**—cubren una serie de requisitos relacionados entre sí, mismos que definen cuáles son los productos que pueden venderse y cuáles son aquellos que deberían bloquearse del mercado. Los estándares y las regulaciones construyen la base desde la cual se asegura el éxito de cualquier estrategia para la transición hacia refrigeradores eficientes.
- **Las políticas de apoyo**—son necesarias tanto para asegurar la implementación fluida de estándares y regulaciones, como para alcanzar una mayor aceptación del público. Las políticas de apoyo incluyen esquemas de etiquetado y otros instrumentos basados en el mercado, los cuales suelen ser iniciativas promovidas por incentivos regulatorios y por campañas de información y comunicación, cuyo fin es informar a los usuarios finales y cambiar o modificar su comportamiento.
- **Finanzas y mecanismos de beneficio financiero**—abordar los desafíos de los altos costos iniciales de los refrigeradores eficientes con ayuda de medidas económicas, así como instrumentos e incentivos fiscales, tales como precios racionales de electricidad y exenciones tributarias. También consideran mecanismos de incentivos financieros que ayudan a atender los costos iniciales incrementales, como lo es a través de fondos dedicados; financiación “en la factura” de la empresa de electricidad; y esquemas de “pago sobre la marcha” basados en transacciones de ahorros compartidos a través de compañías de servicios de energía.
- **Monitoreo, verificación y cumplimiento (MVE por sus siglas en inglés)**—una transición exitosa del mercado depende de un monitoreo efectivo (ej. verificar la eficiencia del producto), verificación (ej. verificar declaraciones de conformidad); y cumplimiento de los MEPS (ej. acciones tomadas en contra de proveedores que no cumplen con lo acordado). Fortalecer la capacidad de varias naciones, así como la divulgación de información y habilidades entre países y regiones otorga los medios efectivos a través de los que se promueven las mejores prácticas de manera veloz y concienzuda.
- **Manejo ambientalmente sólido de refrigeradores**—los estándares sobre el contenido de mercurio y otras sustancias peligrosas deben estar en

línea con lo que dictan las mejores prácticas a nivel mundial; esto con el objeto de minimizar cualquier impacto ambiental o de salud. De igual modo, se debe dar atención especial al desarrollo de una estrategia legal para un manejo ambientalmente sólido durante el desecho de aparatos al final de su vida útil.

Esta guía ofrece consejos sobre las políticas más efectivas. Además, proporciona asistencia práctica para llevar a cabo la transición y asegurar mejoras tanto en el diseño de la refrigeración residencial, como en la fabricación segura y en el manejo del aparato al final de su tiempo de vida, como lo es el desecho y reciclaje. La guía también ayuda a que los gobiernos garanticen que cada refrigerador vendido dentro de su jurisdicción económica tenga un impacto mínimo en el ambiente.

Para garantizar una transformación pronta y fluida, ONU Medio Ambiente recomienda desarrollar una estrategia nacional sobre la eficiencia energética de los electrodomésticos. Esta uniría a todas las partes para que desarrollen una visión clara y metas normativas. Para ahondar en los elementos del enfoque de políticas genéricamente integradas que se describe en párrafos anteriores, se deben considerar los siguientes elementos, los cuales hablan específicamente sobre refrigeración:

1. Los gobiernos deben considerar basar sus políticas en el nuevo método de prueba IEC 62552:2015, que es relevante a nivel mundial.

Este se adapta a los climas locales y a las temperaturas de almacenamiento, alcanza una buena reproducibilidad, facilita pruebas de menor costo y tiene menos tendencia a fallar;

2. Un segundo elemento clave es asegurar que tanto los gases de los refrigerantes como los de los agentes espumantes empleados tengan un potencial de agotamiento de ozono (ODP por sus siglas en inglés) equivalente a cero, así como un índice GWP (por sus siglas en inglés) tan bajo como sea posible (lo que implica un GWP igual a 20, o menor, en el caso de los refrigeradores residenciales);
3. Los refrigeradores antiguos deberán removerse del mercado y de los hogares de manera segura cuando su ciclo de vida haya terminado. Tienen poca eficiencia energética y contienen gases fluorados dañinos. Los requerimientos para el tratamiento relacionado a los gases refrigerantes y los agentes espumantes empleados en los refrigeradores deben estar en línea con las mejores prácticas globales, con el fin de minimizar los impactos ambientales o sobre la salud. De igual modo, se debe dar atención especial al desarrollo de una estrategia legal que promueva procesos de desecho o reciclaje seguros para el ambiente.

### Diversos beneficios

La transición hacia refrigeradores amigables con el ambiente y energéticamente eficientes ofrece muchos beneficios:

- Facturas residenciales de electricidad reducidas; ahorro general de energía para la economía del hogar
- Una carga menor sobre la red eléctrica, particularmente cuando las redes se extienden en áreas rurales<sup>3</sup>, liberando así su capacidad para suministrar a más personas
- Un comercio mayor de electrodomésticos de alta calidad mejora la economía y puede incrementar su fabricación, lo que genera empleos
- Los electrodomésticos modernos tienen refrigerantes y agentes espumantes que disminuyen de manera significativa el índice GWP, y para los que casi toda la producción mundial no incluye componentes fluorados o clorados, lo que minimiza los costos heredados para un proceso seguro de reciclaje y desecho.
- Políticas de eficiencia que protegen contra el daño al medio ambiente y a la economía debido a la importación de refrigeradores usados, ineficientes o de poca calidad.

Para más información sobre este enfoque vea el Capítulo 8 para una breve descripción, o consulte la Guía de Políticas Básicas de U4E para una descripción completa.



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>	<b>6. MVE DEL MERCADO</b> .....	<b>50</b>
1.1 ¿ CUÁLES SON LOS REFRIGERADORES AMIGABLES CON EL AMBIENTE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES? .....	13	6.1 ESTRATEGIA LEGAL Y ADMINISTRATIVA .....	52
1.2 ENFOQUES DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MERCADOS .....	15	6.2 ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO DE MVE .....	53
<b>2. MERCADO DE REFRIGERADORES Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS</b> .....	<b>17</b>	6.3 SISTEMAS DE REGISTRO DE PRODUCTO .....	55
2.1 TECNOLOGÍA Y TENDENCIAS .....	18	6.4 LABORATORIOS DE PRUEBA.....	56
2.2 TENDENCIAS DE MERCADO .....	20	6.5 COMUNICACIONES PROACTIVAS .....	58
2.2.1 CRECIMIENTO DEL INVENTARIO EN PAÍSES EN DESARROLLO Y ECONOMÍAS EMERGENTE.....	20	6.6 MONITOREO DE MERCADO .....	59
2.2.2 TIPO DE PRODUCTOS FABRICADOS Y USADO .....	21	6.7 CUMPLIMIENTO DE LAS REGULACIONES.....	60
2.3 MERCADO PARA PRODUCTOS USADOS .....	22	<b>7. CLIMA, SALUD Y GESTIÓN AMBIENTALMENTE SÓLIDA</b> .....	<b>61</b>
2.4 TENDENCIAS DE RENDIMIENTO .....	24	7.1 PROTOCOLO DE MONTREAL: POLÍTICA MUNDIAL PARA PROTEGER LA CAPA DE OZONO .....	62
<b>3. REGULACIONES Y REQUISITOS DE RENDIMIENTO</b> .....	<b>25</b>	7.2 IMPACTO DIRECTO E INDIRECTO DE LOS REFRIGERADORES EN EL CALENTAMIENTO GLOBAL .....	62
3.1 METODOLOGÍAS DE PRUEBAS Y MÉTRICAS DE RENDIMIENTO .....	26	7.3 OPCIONES DE REFRIGERANTES E IMPACTO EN LA EFICIENCIA.....	64
3.2 MEPS .....	27	7.4 OPCIONES DE AGENTES ANTIESPUMANTES E IMPACTO EN LA EFICIENCIA .....	67
<b>4. POLÍTICAS DE APOYO</b> .....	<b>33</b>	7.5 REMOCIÓN SEGURA DE ELECTRODOMÉSTICOS ANTIGUOS DEL MERCADO .....	67
4.1 ETIQUETADO ENERGÉTICO .....	34	<b>8. PREPARACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA</b> .....	<b>69</b>
4.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE ETIQUETAS .....	34	<b>9. RECURSOS</b> .....	<b>71</b>
4.1.2 ETIQUETAS COMPARATIVAS .....	36	<b>ANEXO A: DISEÑO DE UNA CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN</b> .....	<b>75</b>
4.1.3 ETIQUETAS DE APROBACIÓN .....	38	<b>PIE DE PÁGINA</b> .....	<b>77</b>
4.2 COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN .....	40		
<b>5. FINANCIAMIENTO Y MECANISMOS DE BENEFICIOS FINANCIEROS</b> .....	<b>42</b>		
5.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....	44		
5.2 MECANISMOS DE BENEFICIOS FINANCIEROS.....	46		

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA 1. COMPARACIÓN DE NIVELES OBLIGATORIOS DE MEPS PARA UN REFRIGERADOR-CONGELADOR DE 280 L EN DIFERENTES ECONOMÍAS</b> .....	30
<b>TABLA 2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ETIQUETAS OBLIGATORIAS VS. ETIQUETAS VOLUNTARIAS</b> .....	35
<b>TABLA 3. PARTES INTERESADAS EN UNA CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN Y ÁREAS DE INTERÉS Y PARTICIPACIÓN</b> .....	41
<b>TABLA 4. ILUSTRACIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO, INSTRUMENTOS Y BENEFICIARIOS DEL FINANCIAMIENTO DE APOYO</b> .....	44
<b>TABLA 5. USUARIOS DEL SISTEMA DE REGISTRO DE PRODUCTOS Y SUS POSIBLES NECESIDADES</b> .....	55
<b>TABLA 6. ELEMENTOS ESENCIALES PARA EL FUNCIONAMIENTO CONFIABLE DE UN LABORATORIO DE PRUEBA</b> .....	57
<b>TABLA 7. DESGLOSE DE LOS LABORATORIOS DE PRUEBA DE REFRIGERADORES RESIDENCIALES EN LAS ECONOMÍAS APEC</b> .....	58
<b>TABLA 8. IMPACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y TEWI PARA UN REFRIGERADOR-CONGELADOR TÍPICO CON UN VOLUMEN NETO DE</b> .....	64
<b>TABLA 9. EJEMPLOS DE OPCIONES REFRIGERANTES EN 2016 PARA REFRIGERADORES (FUENTES DIVERSAS)</b> .....	66
<b>TABLA 10. ELEMENTOS DE UNA CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN Y SU DESCRIPCIÓN</b> .....	76

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1. DESGLOSE DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES A LARGO PLAZO RELACIONADO AL CARBONO, PROVENIENTES DE UN REFRIGERADOR-CONGELADOR COMBINADO HABITUAL EN LAS ECONOMÍAS DESARROLLADAS EN LOS AÑOS OCHENTA Y EN EL AÑO 2000; Y MUESTRA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS MUNDIALES EN 2015</b> .....	14
<b>FIGURA 2. ENFOQUE DE POLÍTICAS INTEGRADAS PARA UNA TRANSICIÓN RÁPIDA HACIA EL USO DE APARATOS EFICIENTES</b> .....	15
<b>FIGURA 3. CRECIMIENTO DEL NÚMERO TOTAL DE REFRIGERADORES EN USO PARA 150 PAÍSES EN DESARROLLO Y ECONOMÍAS EMERGENTES</b> .....	20
<b>FIGURA 4. PROYECCIÓN DE REFRIGERADORES QUE SE AGREGARÁN AL INVENTARIO NACIONAL EN 6 PAÍSES EN DESARROLLO QUE SIRVIERON COMO EJEMPLO EN 2015</b> .....	20
<b>FIGURA 5. VENTAS MUNDIALES DE REFRIGERADORES-CONGELADORES COMBINADOS DESGLOSADAS POR TAMAÑOS; PEQUEÑO, MEDIANO Y GRANDE, Y SEGÚN SU VOLUMEN INTERNO</b> .....	21
<b>FIGURA 6. EJEMPLOS DE DISEÑOS DE ETIQUETAS. EL EUROPEO USA UNA CLASIFICACIÓN DE A A G, EL CHINO USA DEL 1 AL 5; MIENTRAS QUE TAILANDIA VA DEL 5 AL 1 Y MÉXICO MANEJA PORCENTAJES</b> .....	37
<b>FIGURA 7. INFORMACIÓN ADICIONAL DE LA ETIQUETA ENERGÉTICA EUROPEA Y ETIQUETA ENERGÉTICA CHINA ACTUALIZADA CON UN CÓDIGO QR</b> .....	38
<b>FIGURA 8. PRINCIPALES PÚBLICOS-OBJETIVO PARA UNA CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN SOBRE REFRIGERADORES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES</b> .....	40
<b>FIGURA 9. ESQUEMAS DE BENEFICIOS FINANCIEROS A LO LARGO DE LA CADENA DE SUMINISTRO</b> .	47
<b>FIGURA 10. PROCESOS DE MONITOREO, VERIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE MERCADO</b> .....	51
<b>FIGURA 11. BENEFICIOS DEL MONITOREO, VERIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO PARA LAS PARTES INTERESADAS</b> .....	51
<b>FIGURA 12. PIRÁMIDE DE CUMPLIMIENTO EN AUMENTO</b> .....	60
<b>FIGURA 13. IMPACTOS (INDIRECTOS) DEL CARBONO RELACIONADOS A LA ENERGÍA PARA UN REFRIGERADOR-CONGELADOR COMBINADO TÍPICO DE CERCA DE 280 LS DE VOLUMEN NETO BAJO TRES ESCENARIOS DIFERENTES</b> .....	62
<b>FIGURA 14. IMPACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y TEWI PARA UN REFRIGERADOR-CONGELADOR TÍPICO CON UN VOLUMEN NETO DE 280 LS</b> .....	63

## SIGLAS Y ABREVIATURAS\*

CE .....	Comisión Europea	kWh .....	kWh kilovatio hora
CEI ....	Comisión Electrotécnica Internacional	MDL .....	Mecanismo de desarrollo limpio
CFC .....	Clorofluorocarbono	MEPS .....	Estándares de rendimiento energético mínimo
CLASP .....	Programa colaborativo de estándares y etiquetado	MVE .....	Monitoreo, verificación y cumplimiento
CMNUCC .....	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	NAMA .....	Acciones apropiadas de mitigación para cada país
Código QR .....	Código de respuesta rápida	ODP .....	Potencial de agotamiento del ozono
EUA .....	Estados Unidos de América	ONUDI .....	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
GDL .....	Gestión de la demanda	PIB .....	Producto Interno Bruto
GEF .....	Fondo Mundial para el Medio Ambiente	PNUMA ...	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
GV .....	Giga-vatio	S&L .....	Estándares y etiquetas
GWP .....	GWP	SEAD .....	Iniciativa para el despliegue de equipos y electrodomésticos super eficientes
HC .....	HC	UE .....	Unión Europea
HCFC .....	Hidro-clorofluorocarbono	U4E .....	Unidos por la Eficiencia
HFC .....	Hidro-fluorocarbono	V .....	Vatio
IEA4E .....	Agencia Internacional de Energía Equipo de Uso Final Energéticamente Eficiente (programa de cooperación tecnológica)		

\* Algunas entradas se mantienen en su idioma original, ya que no existe una traducción oficial al español.





# 1. INTRODUCCIÓN\*

\*Con el objeto de evitar confusiones, las referencias a instituciones, iniciativas o reportes hechas en el cuerpo del presente texto aparecen traducidas, mientras que las notas al pie donde aparezcan nombres de reportes, iniciativas o instituciones permanecerán en inglés, a menos que cuenten con una traducción oficial en español.

La presente guía ayuda a que los países logren una transición hacia refrigeradores residenciales amigables con el clima y energéticamente eficientes, y está dirigida a quienes están desarrollando políticas y otras iniciativas ambientales.

La guía ofrece consejos sobre políticas efectivas y asistencia práctica para lograr dicha transición, y también recomienda cómo garantizar que se lleven a cabo mejoras en el desarrollo de refrigeradores, una fabricación segura, así como un manejo apropiado de los aparatos al final del ciclo de vida, como lo es su desecho y reciclaje. Por otro lado, ayuda a los gobiernos a establecer MEPS y otras políticas que garanticen que cada refrigerador vendido dentro de su jurisdicción económica sea eficiente. Además, esta guía ofrece consejos sobre cómo establecer el etiquetado de productos, para que así los ciudadanos puedan tomar decisiones informadas.

**En resumen, la guía:**

## **CUANTIFICA**

los ahorros económicos y energéticos potenciales al promover un cambio hacia refrigeradores más amigables con el clima y energéticamente eficientes;

## **PROPORCIONA**

una hoja de ruta donde se muestran las decisiones más importantes que los legisladores enfrentan en este campo;

## **EXPLICA**

los problemas técnicos y las barreras más importantes para que sea posible identificar las prioridades locales, y también sugiere estrategias para superarlas;

## **SUGIERE**

al lector fuentes adicionales donde este podrá encontrar una guía más detallada, así como herramientas analíticas y de financiamiento para así desarrollar en su totalidad los planes necesarios y ponerlos en acción;

## **EMPLEA MUCHOS EJEMPLOS REALES**

de casos en economías en desarrollo que han recorrido o están recorriendo su camino hacia la transición; esto con el fin de demostrar cuáles son los pasos prácticos y realistas para lograr avances.

La Guía Básica de U4E hace una especie de acompañamiento a este reporte, y proporciona información sobre temas de interés común para todos los productos cubiertos bajo el sello U4E.

Aunque hay desafíos que deben atenderse, muchas economías han logrado una transición en la que han disfrutado todos los beneficios de las políticas que transforman a los mercados hacia el uso de refrigeradores residenciales amigables con el ambiente y energéticamente eficientes. Estos beneficios incluyen: facturas de electricidad menores para las familias; una carga menor sobre la red eléctrica en crecimiento; reducción en las emisiones de GEI; emisiones menores de gases que agotan el ozono y que provienen de electrodomésticos antiguos al momento de su reciclaje; un comercio mejorado gracias a un mercado que cuenta con electrodomésticos de mejor calidad y que están en armonía con otras economías importantes. En otras palabras, esta guía ayuda a que los gobiernos logren que estas ventajas se hagan realidad.

#### REFRIGERADORES

(uno o más compartimientos fríos, generalmente con diferentes zonas de temperatura entre 0°C y 14°C, y que pueden incluir una sección de producción de hielo);



#### CONGELADORES

(uno o más compartimientos congelados, usualmente entre -18°C y -6°C);



#### REFRIGERADORES-CONGELADORES COMBINADOS

(combinación de compartimiento(s) frío(s) y congelado(s) dentro del mismo aparato).



El rango de los electrodomésticos cubiertos es de “refrigeración residencial” impulsada por la red eléctrica e incluye:

## 1.1 ¿CUÁLES SON LOS REFRIGERADORES AMIGABLES CON EL AMBIENTE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES?

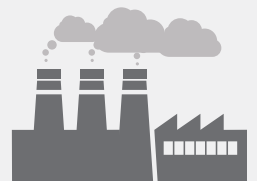
Los refrigeradores tienen dos tipos de impacto sobre el medio ambiente:

1. **Impacto indirecto, al consumir energía durante su uso.** Los refrigeradores con mayor eficiencia energética consumen mucho menos electricidad para poder enfriar los alimentos. Por lo tanto, esto reduce las emisiones de carbono y de otros contaminantes dañinos provenientes de las plantas generadoras de electricidad que queman combustibles fósiles. Las plantas generadoras de energía son una de las mayores fuentes de CO<sub>2</sub> en la atmósfera fabricadas por el hombre;
2. **Impacto directo, proveniente de la liberación de gases empleados como refrigerantes y en espumas aislantes (particularmente gases fluorados).** Cuando estos gases son liberados, ya sea cuando el refrigerador esté en uso o cuando sea desechado, pueden tener

impactos directos como: (1) dañar la capa de ozono de la tierra si el gas tienen un ODP mayor a cero (el ozono es un componente de la capa atmosférica que protege a la tierra de la radiación solar dañina); 2) cuando los gases están en la atmósfera provocan un efecto de calentamiento global. Este impacto se cuantifica bajo la forma de GWP, y algunos son mucho más potentes que el CO<sub>2</sub>; (3) los refrigerantes, si es que son fluorados y liberados a la atmósfera, degeneran en sustancias duraderas y perjudiciales para el ambiente (tal y como los ácidos trifluoroacéticos y el fluoruro de carbonilo).

En el caso de los refrigeradores-congeladores combinados de las economías desarrolladas en los años ochenta, sólo un poco más de la mitad de los impactos relacionados al ambiente eran de naturaleza indirecta. Sin embargo, las proporciones y

### INDIRECTO:



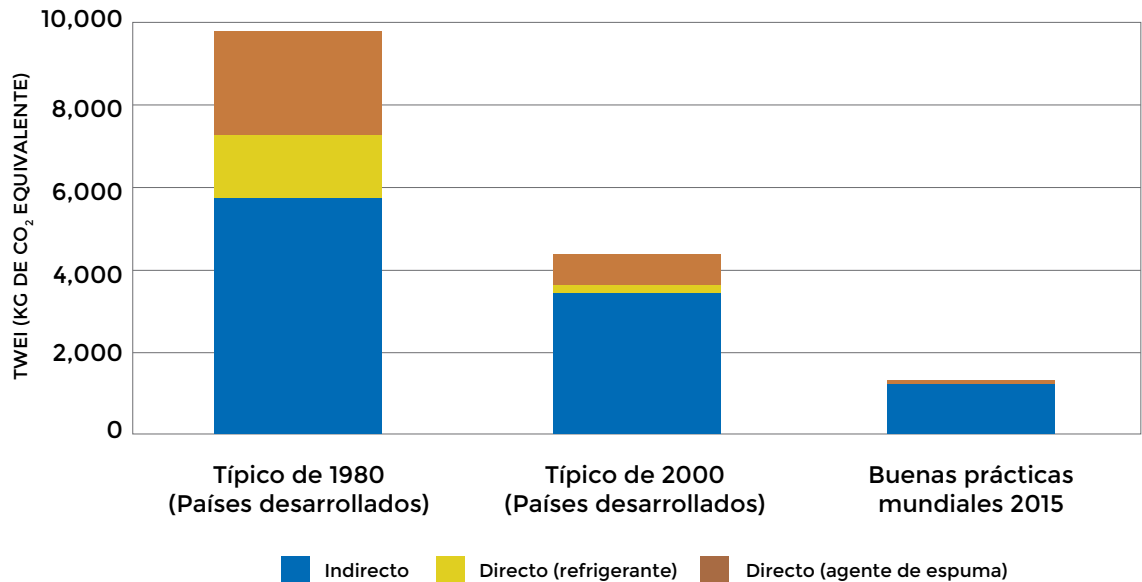
### DIRECTO:



los totales habituales han cambiado significativamente con el paso del tiempo, tal y como se muestra en la figura 1. Para estos aparatos antiguos, los impactos directos equivalían a diez años de uso de energía. En el caso de los mejores y más modernos refrigeradores, este tipo de impactos son casi igual a cero, ya que los impactos directos provenientes tanto de los refrigerantes

como de los agentes espumantes se evitan completamente gracias al uso de alternativas con un GWP menos a 15, y un ODP igual a cero. Cabe mencionar que esto debe combinarse con un mejor manejo del aparato al final de su vida útil. Para más detalles sobre los cálculos de estos impactos vea la tabla 8.

**Figura 1.** Desglose de los impactos ambientales a largo plazo relacionado al carbono, provenientes de un refrigerador-congelador combinado habitual en las economías desarrolladas en los años ochenta y en el año 2000; y muestra de las buenas prácticas mundiales en 2015 (se supone un factor de carbono promedio a nivel mundial para la electricidad).



## ¿Cuánta electricidad gastan los refrigeradores en general?

El consumo de electricidad varía ampliamente según el tipo, tamaño y edad del aparato y, sobre todo, según los MEPS que estaban en vigencia en la economía del país al momento de haberse vendido. Una encuesta de hogares realizada en un país en desarrollo en África, el cual no contaba con regulaciones respecto a los refrigeradores en ese momento, mostró que estos aparatos solían gastar 1,200 kWh al año<sup>4</sup>.

Un estudio similar realizado en una economía emergente importante<sup>5</sup> concluyó que, antes de las regulaciones, un refrigerador-congelador combinado (volumen neto

de 280 L) consume 700 kWh anuales en un hogar. Como contraste, el mismo tipo de aparato con una eficiencia promedio en una economía con MEPS adecuados consume entre 350 y 450 kWh al año. Esta cantidad puede disminuir hasta 250 kWh al año a través de MEPS más estrictos, cuya aplicación ya está planeándose en algunas economías.

La tabla 1 muestra los niveles de MEPS vigentes para un aparato con un tipo y tamaño estándar en las economías que sirven de ejemplo. Los mejores refrigeradores-congeladores combinados de volumen neto de 280 L disponibles en la UE consumen 160 kWh al año, y el usuario no tiene que hacer





ningún sacrificio, ya que son altamente efectivos para enfriar alimentos. En la figura 1 se muestran los tamaños relativos de estos impactos indirectos.

### Refrigeradores amigables con el ambiente y energéticamente eficientes

Un refrigerador “amigable con el ambiente” es aquel que emplea gases refrigerantes y agentes espumantes con un GWP menor a 20 y un ODP igual a cero. Actualmente, estos refrigeradores representan la gran mayoría de las ventas en la UE.

Un refrigerador-congelador combinado con un volumen interno de 280 L (que es el tamaño y tipo de aparato más común) es un

electrodoméstico con una eficiencia basada en las buenas prácticas menor a 370 kWh por año<sup>6</sup> bajo condiciones normales. Además de fijar una política para asegurar al menos este nivel mínimo de desempeño, las economías con aspiraciones medioambientales pueden considerar la implementación de políticas de apoyo que alienten el uso de aparatos de este tipo y tamaño, los cuales funcionen basados en las mejores prácticas y que consuman la pequeña cantidad de 160 kWh al año. Para más ejemplos sobre los impactos ambientales de los refrigeradores también puede consultar la sección 7.2.

## 1.2 ENFOQUES DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DE MERCADOS

Para garantizar una transición sostenible hacia el uso de refrigeradores eficientes, ONU Medio Ambiente recomienda un enfoque de políticas integradas que incorpore las necesidades y prioridades

del sector público y privado, así como de la sociedad civil. El enfoque de políticas integradas cuenta con cinco elementos (vea figura 2).



Figura 2. Enfoque de políticas integradas para una transición rápida hacia el uso de aparatos eficientes.



### Estándares y regulaciones (MEPS)

Los estándares y regulaciones son una combinación de métodos de medición y medidas normativas. Asimismo, definen los niveles mínimos de eficiencia que se establecen a partir tanto de la dinámica económica del mercado local, como del tipo de aparatos que pueden estar disponibles. Los MEPS fijan el nivel bajo el cual ciertos productos no pueden ponerse en venta, y representan la base a partir de la cual se puede garantizar el éxito de cualquier estrategia de transición hacia el uso de refrigeradores que sean amigables con el medio ambiente.



### Monitoreo, verificación y cumplimiento (MVE por sus siglas en inglés)

El éxito de la transformación del mercado depende de un monitoreo, control y pruebas efectivas que garanticen la aplicación y cumplimiento de los MEPS. De lo contrario, los productos por debajo de estos estándares podrían seguir ingresando al mercado y afectar los ahorros y la satisfacción de los consumidores. Estos productos con estándares deficientes ponen en desventaja a aquellos productores que han elegido cumplir con lo estipulado y, por lo tanto, afectan sus probabilidades de éxito.



### Políticas de apoyo

Las políticas de apoyo son esenciales para asegurar una implementación fluida y el mayor impacto posible de los MEPS, así como para promover una amplia aceptación pública. Incluyen esquemas de etiquetado energético que promueven que se realice una investigación y diseño (I&D) que ayuden a que los fabricantes mejoren tanto sus instalaciones de producción, como sus incentivos financieros. También fomentan campañas de información y comunicación dirigidas a los usuarios finales, con el objeto de que estos cambien o modifiquen su comportamiento.



### Salud y gestión ambientalmente sólida

Tanto los refrigerantes como los agentes espumantes de aislamiento deberían estar en línea con las mejores prácticas mundiales. En consecuencia, esto minimiza cualquier impacto sobre el medio ambiente y la salud, y simplifica el proceso de reciclaje. Se necesita atención especial para garantizar una estrategia legal que impulse una gestión ambientalmente sólida, tanto de aparatos antiguos como futuros al final de su vida útil, incluyendo la recuperación de residuos y el diseño para desensamblar o reutilizar partes.



### Financiamiento y asequibilidad

Algunos de los desafíos relacionados a los costos iniciales que se dan durante la transición hacia el uso de refrigeradores eficientes pueden abordarse al implementar instrumentos e incentivos económicos y fiscales, así como otras estructuras de financiamiento; incluyendo esquemas de financiamiento incluido en la factura de la empresa de energía eléctrica. Con frecuencia, estos esquemas buscan lograr mayores ventas para los aparatos con mejor rendimiento.

## 2. MERCADO DE REFRIGERADORES Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

¿QUÉ?	Resumen de la tecnología de refrigeradores; descripción de cambios recientes y predicciones sobre tecnologías emergentes.
¿POR QUÉ?	Proporciona contexto sobre los mercados y las tecnologías que influyen en las discusiones y decisiones que deberán llevarse a cabo.
¿QUÉ SIGUE?	<p><b>Algunas preguntas clave a tener en mente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el nivel típico de rendimiento y el contenido de gases fluorados de los refrigeradores (espumas y refrigerantes) que están activos y en venta actualmente en tu mercado?</li> <li>• ¿Qué tan significativa es la importación de refrigeradores usados o deficientes en este mercado?</li> <li>• ¿Cuáles serían las consecuencias para la red eléctrica si el inventario de refrigeradores no regulados se multiplicara 4 veces dentro de los próximos 15 años?</li> <li>• ¿Cuál es el tipo de capacidad institucional adicional necesaria para lidiar de manera responsable con el efecto de los gases fluorados de los clorofluorocarbonos CFC, hidroclorofluorocarbonos (HCFC) e hidrofluorocarbonos (HFC) presentes en aparatos al final de su vida útil y cuando se reparan?</li> <li>• ¿Cuáles son los beneficios que recibe su mercado al cumplir con los estándares de sus socios comerciales principales? o ¿cuáles son los beneficios al cumplir con los estándares más altos a nivel mundial?</li> </ul>



## 2.1 TECNOLOGÍA Y TENDENCIAS

La mayor parte de los refrigeradores emplean aislamiento de espuma de poliuretano (que contiene gas). Para crear un efecto de enfriamiento, la gran mayoría de los refrigeradores usan un gas compresor y refrigerante. De igual modo, con el mismo propósito de enfriar, un pequeño porcentaje de refrigeradores emplean tecnología de absorción; que es mucho menos eficiente pero no hace ruido y, por lo tanto, se suele

emplear en los refrigeradores de los cuartos de hotel, por mencionar un ejemplo<sup>7</sup>.

Aún queda mucho por mejorar con respecto a la eficiencia de los refrigeradores tanto en países desarrollados como en desarrollo. Sin embargo, dichas mejoras pueden alcanzarse por medio de diversas medidas separadas, las más importantes son:



Hay muchos otros aspectos que pueden ayudar a alcanzar la eficiencia. Algunos ejemplos son: empaques mejorados para las puertas, una transferencia de calor menor en los bordes de los paneles (misma que representa casi el 30 por ciento de la transferencia general de calor), mejores ventiladores y termo-cambiadores ligeramente más grandes, un aislamiento mejor con un grosor mayor, variadores de velocidad para compresores, y el tipo de refrigerante seleccionado.

La tecnología de los paneles de aislamiento por vacío (VIP por sus siglas en inglés) está presente en algunos productos "premium". Estos paneles ofrecen un aislamiento efectivo con menos de una quinta parte del grosor de la espuma de poliuretano. No obstante, el uso de VIP está limitado porque es mucho más costoso que las espumas de poliuretano.

La mayor parte de estas tecnologías no sólo están disponibles en los mercados de países en desarrollo, también están presentes en refrigeradores importados y, en algunos casos, en opciones fabricadas a nivel local.

## Refrigerantes

Los refrigerantes dañinos para el ozono fueron eliminados exitosamente de los procesos de fabricación en todas las economías en el año 2008<sup>8</sup>. Los gases fluorados que los remplazaron contaban con un ODP igual a cero, pero con frecuencia tenían un GWP bastante alto. El uso de refrigerantes con un alto GWP está prohibido en algunas de las economías más importantes de la UE.

Una transición hacia refrigerantes alternativos, tal y como los HCs, con un ODP igual a cero y GWP tan bajo como es posible<sup>9</sup> se ha logrado en los países europeos; mientras que en China y en algunos países industriales esto se encuentra en proceso.

Por otro lado, la asesoría y el apoyo por parte de las autoridades para llevar a cabo esta transición está disponible en los países en desarrollo. El foco principal es lidiar de manera responsable con los riesgos de manejar en las fábricas cantidades al por mayor de refrigerantes de HC inflamables. Para mayor información sobre esto vea también la sección 7.

## Agentes espumantes

La espuma de aislamiento empleada para la mayoría de refrigeradores se hace al airear la resina de poliuretano (PU) plástico con gas. El PU en sí no es dañino en términos de agotamiento del ozono o del cambio climático, pero el gas empleado para generar la espuma puede causar problemas si tiene un GWP alto y/o algún grado de ODP. Es por esto que las tecnologías que ayudan a recuperar los agentes espumantes son importantes al momento de reciclar aparatos. Agrupar la espuma en una cámara sellada y recolectar el gas es un ejemplo de este tipo de tecnología.

En los países en desarrollo aún se utilizan los HCFCs (que son ODS) para las espumas de aislamiento; costumbre que podría continuar hasta el 2030. La mayoría de los refrigeradores modernos emplean ciclopentano, que es un gas HC con un GWP de 11 y que genera poca preocupación en términos ambientales o con respecto al manejo de desechos, por lo que su uso es mucho más simple si se compara con los gases fluorados. Virtualmente, todos los refrigeradores hechos en la UE desde 2010 usan ciclopentano para el aislamiento. Sin embargo, se necesita tener mucho cuidado en el uso de HCs para la fabricación de espumas debido a su inflamabilidad. Consulte también la sección 7.4, que trata sobre alcanzar una transición hacia el uso de agentes espumantes con un GWP muy bajo.

## 2.2 TENDENCIAS DE MERCADO

### 2.2.1 CRECIMIENTO DEL INVENTARIO EN PAÍSES EN DESARROLLO Y ECONOMÍAS EMERGENTES

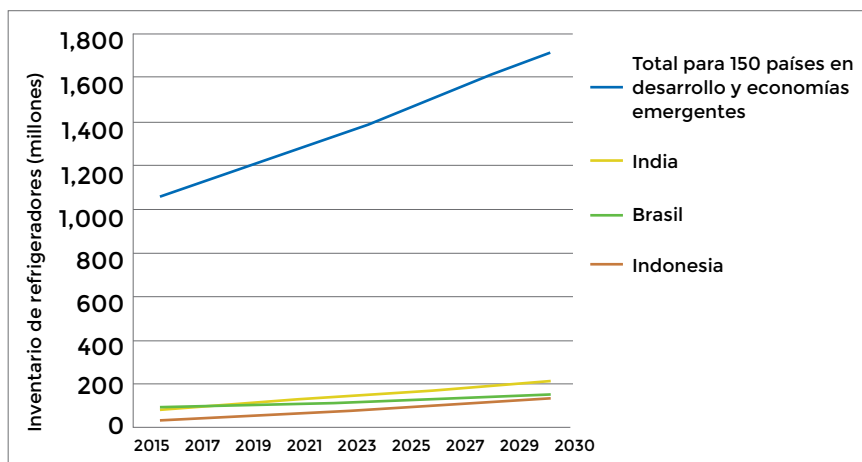
Los refrigeradores son de los primeros aparatos que se adquieren tan pronto como un hogar cuenta con conexión a la red eléctrica. El inventario total proyectado de refrigeradores en uso en 96 países en desarrollo y economías emergentes se muestra en la figura 4. La línea azul representa los tres países con el inventario nacional más grande. Por otro lado, se cree que para 2030 el inventario de refrigeradores en todos estos países pasará de mil millones a casi 2 mil millones. La mayor parte de los refrigeradores adicionales irá a hogares que nunca habían tenido uno.

La figura 5 muestra el conteo proyectado de electrodomésticos añadidos al

inventario después de 2015, en el caso de 6 países que sirven como ejemplo. El análisis de crecimiento y consumo de electrodomésticos ha sido publicado por ONU Medio Ambiente en las hojas de evaluación por país<sup>10</sup>, las cuales cubren 150 países en desarrollo y economías emergentes. El modelo empleado para la evaluación por país se llama Sistema de Modelado de Análisis de Políticas (Country Assessment is called the Policy Analysis Modelling System, PAMS en inglés), desarrollado por el Lawrence Berkely National Laboratory (LBNL) en California y actualizado por sus socios<sup>11</sup>.

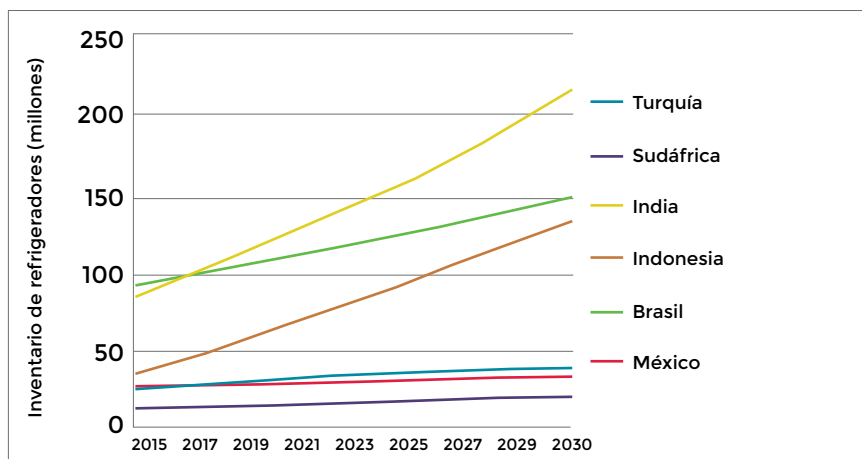
**Figura 3.**  
Crecimiento del número total de refrigeradores en uso para 150 países en desarrollo y economías emergentes

Fuente: U4E.



**Figura 4.**  
Proyección de refrigeradores que se agregarán al inventario nacional en 6 países en desarrollo que sirvieron como ejemplo en 2015.

Fuente: U4E





Cada año que pase sin que existan los MEPS implica un crecimiento rápido del inventario de refrigeradores no regulados, lo que por consecuencia aumenta la carga eléctrica y añade a la red una tensión innecesaria. La carga base queda “encerrada” durante, al menos, 15 años después de cada venta. Este

factor puede disminuir entre un 30 y 60 por ciento si los MEPS se ponen en vigor y se vigila su reforzamiento. Sin embargo, aún después de dos décadas de regulación, las economías aún tienen mucho que mejorar con respecto al tema de los refrigeradores.

## 2.2.2 TIPO DE PRODUCTOS FABRICADOS Y USADOS

El tamaño típico de este electrodoméstico varía enormemente entre las diferentes economías. Históricamente, India y China han empleado aparatos más pequeños que los que se usan en países desarrollados; 90 por ciento de sus ventas son de aparatos menores a 250 L (datos de 2008). Como comparación, en las ventas de América Latina los aparatos mayores a 350 L representan poco más de 30 por ciento. Para casi todas las economías del mundo, los refrigeradores-congeladores combinados son los que predominan en las ventas. La figura 5 muestra un panorama del desglose mundial de los volúmenes internos de los refrigeradores y congeladores.

Los volúmenes internos típicos están creciendo en casi todas las economías emergentes y países en desarrollo. En el caso de casi todos los países desarrollados, el tamaño de estos volúmenes se ha estabilizado después de años de crecimiento, debido a que un volumen mayor de almacenamiento normalmente significa un consumo mayor de energía<sup>12</sup>. El tipo y tamaño de electrodoméstico más común suele ser un refrigerador-congelador combinado con un volumen interno neto (ajustado) de 280 L.

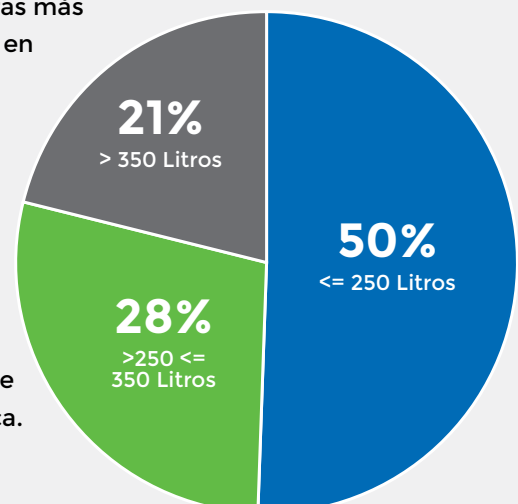
Las políticas públicas deberían evitar que los consumidores adquieran electrodomésticos con más capacidad de la que en verdad necesitan. Algunos de los ahorros de energía fáciles de alcanzar pueden verse reducidos si el tamaño regular de los electrodomésticos usados aumenta. Los MEPS normalmente se establecen según el consumo de energía, a partir de un cálculo entre el volumen de

almacenamiento y otras características<sup>13</sup>.

En la década pasada, las ventas de congeladores han representado del 10 al 20 por ciento de las ventas combinadas de refrigeradores y de refrigeradores-congeladores combinados para la mayor parte de las economías. En el caso de Europa Occidental y América del Norte, la cifra es un poco más alta: 25 por ciento. Cabe mencionar que estos congeladores son una adición al refrigerador-congelador combinado residencial.

Los refrigeradores especiales, como los de absorción o los enfriadores de vino, siguen representando un porcentaje muy bajo en las ventas. La presente guía no hace referencia a estos.

La fabricación mundial de refrigeradores se concentra en China, México, Tailandia, Turquía, la UE y Estados Unidos. Estos países juntos representan poco más de 80 por ciento del valor de comercio mundial de refrigeradores residenciales<sup>14</sup>. Las naciones productoras más importantes tienen en vigor regulaciones para las unidades vendidas en sus propias economías. De igual modo, pueden ofrecer electrodomésticos que cumplan con un buen estándar de eficiencia energética.



**Figura 5.** Ventas mundiales de refrigeradores-congeladores combinados desglosadas por tamaños; pequeño, mediano y grande, y según su volumen interno<sup>15</sup>

Fuente: GfK 2008, como fue publicado por la AIE<sup>16</sup>

## 2.3 MERCADO PARA PRODUCTOS USADOS

Hay dos tipos de mercados para los electrodomésticos usados que los legisladores deben tener en consideración:

- **Importaciones a gran escala de productos usados provenientes de otras economías**, concepto también conocido como product dumping, y es cuando los aparatos generan consecuencias económicas y ambientales negativas;
- El **“mercado secundario”**, que es cuando los electrodomésticos pasan o son vendidos a otros usuarios o se mantienen como un aparato adicional, un segundo refrigerador por ejemplo.

### Product Dumping

Product dumping puede hacer referencia a productos con un precio por debajo a lo normal. Sin embargo, los aparatos con poca eficiencia y/o que contienen gases problemáticos generan una preocupación importante dentro de este contexto. Esto puede debilitar el progreso de las políticas públicas y causar un efecto ambiental negativo a largo plazo para la economía emergente en cuestión.

Este impacto negativo a largo plazo incluye un consumo de energía mucho más alto, mismo que estará capturado dentro de la red eléctrica durante 15 años



o más. Tanto el GWP potencialmente alto, como los gases que agotan el ozono de algunos electrodomésticos provocarán que el esfuerzo necesario para su reciclaje sea cada vez más grande y complicado y, por lo tanto, provocarán un impacto ambiental mayor. La seguridad eléctrica de estos electrodomésticos usados también representa una preocupación seria para las economías afectadas. El dumping (vertimiento) puede prevenirse por medio de una estrategia legal apropiada, combinada con estructuras institucionales y de cumplimiento que prevengan la entrada de productos antiguos y deficientes a los mercados nacionales. Vea el estudio del caso de Ghana que se presenta al final de esta sección.

### Electrodomésticos con una “segunda vida”

Dar una “segunda vida” a electrodomésticos suele ser una costumbre menos problemática que el dumping a gran escala. Sin embargo, sí debilita las regulaciones y retrasa los objetivos planteados, pues extiende la vida útil de electrodomésticos viejos con pobre rendimiento. Los incentivos y los esquemas de reemplazo y recuperación pueden ser métodos efectivos para discontinuar del mercado a los productos usados de manera segura y permanente, así como para garantizar su reemplazo por otros mucho mejores (vea sección 5.2.6 y sección 7.5).

**El recupero e incentivos o los esquemas de reemplazo pueden ser efectivos a la hora de retirar productos del mercado de forma segura y permanente, y asegurar su reemplazo por mejores unidades.**

## ESTUDIO DE CASO: INTRODUCCIÓN DE ETIQUETAS Y MEPS, GHANA

### MEPS, etiquetas y restricciones a las importaciones garantizan ahorros

Anteriormente, el mercado en Ghana era dominado por electrodomésticos importados de refrigeración, usados y con muy poca eficiencia, mismos que en su mayoría provenían de Europa. Los cálculos del gobierno de Ghana mostraban que los consumidores podían ahorrar \$100 USD al año en costos de energía si contaban con refrigeradores nuevos y de mejor calidad, los cuales regresarían los costos de inversión en menos de tres años. Por otro lado, los MEPS y las etiquetas fueron introducidos en 2009; pero no fue sino hasta 2011 que se podían ver en las tiendas refrigeradores con etiquetas, una vez que los importadores se adaptaron a las nuevas regulaciones.

La importación de electrodomésticos antiguos y nuevos continuó. Eran más los hogares que pagaban altos costos corrientes; mientras que las mejoras nacionales alcanzadas en torno a la eficiencia energética se debilitaron. Sin embargo, en 2013 el gobierno introdujo una prohibición en la importación de electrodomésticos usados para refrigeración. Esta medida resultó exitosa. La proporción de electrodomésticos importados cayó dramáticamente, y los negocios que vendían o importaban bienes que cumplían con los lineamientos pudieron prosperar, generando así mayores beneficios económicos para el país.

### MVE para mantener los estándares

Las iniciativas de MVE para asegurar el éxito de los MEPS y etiquetas en Ghana han pasado por tres fases diferentes desde que los MEPS se establecieron en 2009:

**FASE 1: Garantizar que todos los electrodomésticos tengan una etiqueta energética.** Esto tenía que pasar antes de que los aparatos llegaran a Ghana, pues virtualmente todos eran importados. Los mensajes educativos a través de radio, televisión y periódicos eran simples y decían: “si no tiene etiqueta, no es bueno” y, con respecto a la etiqueta con el esquema de valoración de estrellas; “más estrellas= más eficiencia=más dinero en tu bolsillo”.

**FASE 2: Documentación del rendimiento.** Cuando el etiquetado se estableció por completo, la atención se dirigió hacia los reportes sobre las pruebas realizadas a los aparatos, en donde se buscaba una documentación proveniente de un tercer partido, como laboratorios acreditados.

**FASE 3: Revisar las pruebas.** En 2014, tras instalar un laboratorio de pruebas, el gobierno comenzó a realizar revisiones de cumplimiento. Se tomaban muestras en el puerto de entrada y en el mercado para verificar lo afirmado en los reportes de prueba, especialmente en el caso de productos que generaban dudas. Si la prueba fallaba, el importador debía retirar todos los electrodomésticos del mercado y sacarlos de Ghana, incluso aquellos que no se habían vendido. Todo este proceso es solventado por el importador.

### Remoción segura de electrodomésticos antiguos del mercado: camiones de reclamo de gases fluorados

El desecho seguro de refrigeradores antiguos era un desafío importante en Ghana. La mayoría de ellos se oxidaban sin recibir tratamiento alguno, y liberaban gases fluorados (refrigerantes y agentes espumantes) a la atmósfera. Como parte de un proyecto mayor financiado por GEF para transformar el mercado de refrigeradores de Ghana, mismo que inició en 2011, el gobierno de este país trabajó con proveedores, vendedores minoristas y organismos comerciales, los cuales incluían a técnicos de mantenimiento, cuyo fin era educar a la industria de aparatos de refrigeración sobre los procedimientos para la recolección y desecho de aparatos y ODSs.

Para más información haga [click aquí](#).



## 2.4 TENDENCIAS DE RENDIMIENTO

El consumo de energía de los refrigeradores varía de acuerdo con su volumen interno y la temperatura con la que funcionan sus compartimientos<sup>17</sup>. Si los otros factores son iguales, entonces el consumo es más alto para un volumen interno mayor y más alto para temperaturas más bajas en los compartimientos. Un refrigerador en un clima cálido usará más energía que la que el mismo refrigerador emplearía en un clima frío.

Los refrigeradores fueron de los primeros electrodomésticos residenciales que estuvieron sujetos a los MEPS y al etiquetado energético. Asimismo, por más de dos décadas se han monitoreado las mejoras tecnológicas en muchas economías del mundo, incluyendo Estados Unidos y Australia. El consumo eléctrico de un refrigerador normal en Estados Unidos ha caído un 70 por ciento después de haber alcanzado su tope en la década de 1970; mientras que el volumen interno promedio de almacenamiento aumentó, al tiempo que el costo real de los electrodomésticos disminuyó (datos del Departamento de Energía de EUA<sup>18</sup>). Estudios similares de largo plazo realizados en Australia han mostrado una disminución consistente de precios, los cuales coinciden con una eficiencia mejorada; también muestran que los agresivos MEPS de 2005 establecidos en Australia no tuvieron un efecto visible en esta tendencia (EES 2016).

Los datos históricos sobre la eficiencia de los refrigeradores provenientes de economías distintas no pueden compararse fácilmente debido a las diferencias entre los métodos aplicados. Un estudio importante de la AIE 4E realizado en 2014<sup>19</sup> calculó los factores de ajuste necesarios para las principales economías desarrolladas<sup>20</sup>. Dicho estudio

mostró cómo las tasas de mejoras en eficiencia se mantienen para las unidades de refrigerador-congelador combinados. De igual modo, se pueden ver mejoras similares en la mayoría de los otros refrigeradores. Los refrigeradores-congeladores combinados en EUA y Canadá mostraron una caída en el consumo de energía de casi 25 por ciento en los tres años posteriores a los MEPS establecidos en el año 2000. Del mismo modo, los MEPS aplicados posteriormente alcanzaron resultados similares en lo que a mejoras se refiere. Por su parte, las políticas establecidas en Japón cortaron el consumo de energía en aproximadamente un 35 por ciento en el plazo de 10 años; mientras que en EUA el consumo promedio de energía se cortó en un 25 por ciento también en un plazo de 10 años, hasta 2014<sup>21</sup>. Los mercados que inicialmente no tienen regulación alguna pueden llegar a alcanzar niveles de mejoras mucho más altos que el anterior, gracias a la probabilidad de que el mercado esté dominado por electrodomésticos con muy poca eficiencia.

El estudio de la AIE mostró que los promedios de consumo anual de energía de nuevos refrigeradores-congeladores combinados en Australia, Canadá, la UE y EUA están convergiendo hacia un rango de 250-400 kWh/año; esto es una continuación de un cambio de 450-800 kWh/año ocurrido en 1996. Los nuevos refrigeradores-congeladores combinados normales de eficiencia alta y con un volumen neto total entre 300 y 400 L consumen menos de 200 kWh/año<sup>22</sup> bajo condiciones estándar de prueba. Por su parte, los mejores refrigeradores-congeladores combinados consumen cerca de 160 kWh/año (un modelo así cuenta con un volumen interno de 280 L).





### 3. REGULACIONES Y REQUERIMIENTOS DE RENDIMIENTO

¿QUÉ?	Un panorama de los métodos de prueba y métricas empleados para medir el rendimiento de los refrigeradores residenciales. Un resumen de los MEPS, que incluye requerimientos de energía y, algunas veces, requerimientos de los gases refrigerantes y agentes espumantes.
¿POR QUÉ?	Proporciona información sobre los MEPS, que es la primera parte del enfoque de políticas integradas de ONU Medio Ambiente, piedra angular para la transformación del mercado.
¿QUÉ SIGUE?	<p><b>Algunas preguntas clave para tener en mente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Puede usar el nuevo estándar de medición de la Comisión Electrotécnica Nacional (IEC, por sus siglas en inglés)? ¿Cuáles serían las ventajas y desventajas de hacerlo?</li> <li>• ¿Qué tan ambiciosos pueden ser los MEPS para su economía? ¿Cuándo esperan poder estar a la par de los mejores MEPS a nivel mundial? ¿Desde dónde tienen que venir los electrodomésticos más eficientes?</li> <li>• ¿Podría señalar el (los) próximo(s) escalón(es) de los MEPS para que la industria pueda planear y minimizar el impacto económico?</li> <li>• ¿Cuál es el papel que tiene el etiquetado energético?</li> <li>• ¿Cuáles serían los requerimientos apropiados con respecto a los gases refrigerantes y los agentes espumantes?</li> </ul>

### 3.1 METODOLOGÍAS DE PRUEBA Y MÉTRICAS DE RENDIMIENTO

Desde febrero de 2015 ha surgido una metodología importante para realizar pruebas sobre los refrigeradores residenciales, conocida como “IEC 62552: Electrodomésticos residenciales para refrigeración - características y métodos de prueba 2015” (Household refrigerating appliances—Characteristics and test methods), misma que puede emplearse a nivel mundial con propósitos normativos. Dicho estándar permite a los fabricantes obtener figuras justas y comparables para el consumo anual de energía (kWh/año), así como hacer cálculos adecuados para las condiciones locales de clima y las necesidades normativas a partir de dos pruebas (una a 16°C y otra a temperatura ambiente 32°C).

Se recomienda que las economías consideren basar sus políticas en el método IEC 62552:2015. Un número creciente de economías importantes ya han tomado esta medida. El método IEC62552:2015 resulta favorable porque cuenta con flexibilidad para que los resultados se adapten al clima local y a las temperaturas internas de almacenamiento pero, al mismo tiempo, garantiza la capacidad de comparar resultados entre economías diferentes. En comparación con estándares de prueba anteriores, este método puede reproducirse fácilmente, tiene una duración de prueba menor, costos más bajos (para casi todos los tipos de refrigeradores) y menos tendencia a producir errores.

Sin embargo, no todas las economías se están alineando a este criterio. Aún existen métodos de pruebas diferentes. Por ejemplo, el método de prueba de EUA<sup>23</sup> tiene diferencias en la forma en que se mide la energía de descongelamiento, así como

otros factores que varían según el tipo de electrodoméstico. Esto significa que México, por ejemplo, no adoptará el método IEC 62552:2015, debido a sus estrechos lazos comerciales con EUA.

La guía para instalar laboratorios para probar el IEC 62552 puede encontrarse en el Anexo A de “IEC 62552: 2015 Electrodomésticos residenciales para refrigeración - características y métodos de prueba- Parte 1: Requerimientos Generales”. Por otro lado, a través del IECEE<sup>24</sup> se puede encontrar más información, particularmente en su esquema Organismo de Certificación<sup>25</sup>. También consulte la sección 6.4 para encontrar detalles sobre el uso de instalaciones regionales de prueba.

Una vez que se ha elegido un método sólido de prueba, los fabricantes pueden facilitar datos de rendimiento que puedan compararse bajo los mismos parámetros. Esto usualmente se mide en términos de kWh de consumo de energía por 24 horas por unidad de volumen, o kWh por año/volumen. A cambio, los legisladores pueden emplear este método de prueba y datos de rendimiento como fundamento para los requerimientos nacionales de eficiencia mínima. Como se subrayó anteriormente, el consumo de energía variará significativamente según el tipo y tamaño de electrodoméstico de refrigeración; mientras que las políticas suelen establecer MEPS y etiquetas de acuerdo con cada uno de los tipos principales de electrodomésticos de refrigeración. Por ejemplo, el consumo de energía aumenta según el volumen del aparato en cuestión, y esto puede definirse a través de una ecuación continua y fluida, o a través de los “bins”.

**SE RECOMIENDA A LAS ECONOMÍAS CONSIDERAR BASAR SUS POLÍTICAS EN:**

**IEC 62552: 2015 - Flexibilidad en adaptación de resultados que se ajusten al clima local y a temperaturas internas de almacenamiento, buena reproducibilidad, menor duración de pruebas y costos más bajos (para la mayor clase de refrigeradores) y menos propenso al fraude.**

## 3.2 MEPS

Los MEPS son regulaciones obligatorias que remueven del mercado los electrodomésticos menos eficientes. Siempre y cuando su cumplimiento se haga efectivo, los MEPS son la forma más rápida y efectiva para elevar el nivel promedio de rendimiento en el mercado.

Los MEPS también se usan para abordar problemáticas relacionadas al rendimiento que no tienen que ver con la energía, como por ejemplo, qué tan efectivo es el funcionamiento de una lavadora. Algunos requieren de una funcionalidad relacionada al rendimiento o a ciertas características, como apagar de manera automática el modo “congelamiento rápido” después de un número determinado de horas.

Existen evidencias cuantiosas que sugiere que los mercados de refrigeración en Australia, China, UE, México, EUA y muchas otras economías se han transformado en su totalidad gracias al efecto combinado de los MEPS y del etiquetado energético. Se ha comprobado que la introducción de MEPS ha reducido el consumo anual de energía de un refrigerador típico en al menos 30%, e incluso hasta casi 60% (siempre y cuando las medidas se cumplan de manera adecuada). El consumidor ahorrará dinero durante todo el periodo de vida del refrigerador (normalmente 15 años). Incluso en los lugares donde los precios de la electricidad están subsidiados, o donde la electricidad

no tiene una tarifa uniforme, los ahorros son sustanciales tanto para la empresa de electricidad como para el gobierno en términos de generación evitada de energía. También se logra una inversión más baja en infraestructura y capacidad de generación.

Un miedo que a veces se presenta, es que los MEPS pueden causar un aumento de precios y hacer que los electrodomésticos no sean asequibles. Sin embargo, la existencia de los MEPS es sólo uno de muchos factores que afectan el precio, y resulta imposible hacer generalizaciones en un tema tan importante. Entre los factores que complican la situación, está el impacto del precio proporcionalmente bajo de los MEPS en economías con un tamaño promedio mayor de refrigeradores, en comparación con una economía que generalmente emplea refrigeradores pequeños. Si los MEPS se establecen usando el análisis resumido en los pasos a continuación, entonces deberían representar el costo más bajo de ciclo de vida para el consumidor y para su respectiva economía.

Ciertamente, los MEPS no siempre elevan los precios. Las evidencias muestran o una estabilidad de precios a través de nuevos MEPS, o reducciones de precios que siguen una evolución similar a la que existía antes de que los MEPS fueran introducidos (particularmente en mercados competitivos y maduros).

### VENTAJAS DE LOS MEPS:

- Dar una certidumbre alta para lograr ahorros en energía (siempre y cuando se hagan cumplir de manera efectiva);
- Funcionamiento en conjunto con medidas fiscales gubernamentales, como incentivos financieros;
- Alentar la información y la inversión en I&D para crear electrodomésticos nuevos y más eficientes;
- Se ajustan periódicamente según mejore el rendimiento; y
- Pueden diseñarse para maximizar los beneficios del consumidor con costos unitarios de transacción muy bajos.

### DESVENTAJAS DEL USO DE MEPS:

- Los electrodomésticos energéticamente eficientes pueden no estar totalmente disponibles al principio. Se debe dar cierto tiempo para que la cadena de suministro se ajuste;
- El costo inicial de electrodomésticos energéticamente eficientes puede ser mayor; y
- Los fabricantes locales (y quizá también los importadores) pueden necesitar tiempo y, en algunos casos, apoyo técnico y financiero para ajustar sus diseños y prácticas de producción.



Revise el informe del PNUMA “DEVELOPING MINIMUM ENERGY PERFORMANCE STANDARDS FOR LIGHTING PRODUCTS” para obtener más información.

Para contar con el apoyo para el programa de MEPS, las partes interesadas deben involucrarse desde el principio. Esto debe incluir, por ejemplo, instituciones normativas y agencias, organismos de certificación y acreditación, laboratorios de pruebas, fabricantes, proveedores y distribuidores, institutos tecnológicos y ambientales y organizaciones de consumidores.

Fuente: publicado por en.lighthen, Junio 2015 “Developing Minimum Energy Performance Standards for Lighting Products, Guidance Note for Policymakers”.

Antes de que los MEPS se adopten, se debe llevar a cabo un análisis costo-beneficio, para garantizar que estén establecidos a un nivel que ofrezca a los consumidores un beneficio económico positivo. También debe considerarse el impacto económico probable en la economía mayor, como por ejemplo, la fabricación.

Este resumen de los pasos necesarios para establecer un programa de MEPS está adaptado desde una publicación de ONU Medio Ambiente sobre los MEPS para productos de iluminación.<sup>26</sup>



### Panorama de los Pasos Genéricos para Desarrollar MEPS

1. **Establecer una estrategia legal:** revisar la legislación existente y establecer una estrategia legal y compromiso político;
2. **Nombrar una agencia administrativa:** evaluar la capacidad institucional disponible para desarrollar, implementar y mantener la política en cuestión. Designar la tarea a alguna agencia gubernamental para que desarrolle e implemente un plan general de etiquetado y de estándares;
3. **Involucrar a las partes interesadas:** identificar a los actores relevantes que puedan estar interesados e invitarlos a participar.

### Pasos Específicos para el Producto

1. **Juntar los datos necesarios:** desarrollar un plan y recolectar los datos necesarios para realizar un análisis técnico y de mercado que apoye el programa (en ventas, tecnología, cadena de suministro, uso del electrodoméstico);
2. **Llevar a cabo un análisis económico:** emplear el análisis de costo-efectividad para ayudar a decidir qué tan ambiciosas pueden ser las medidas (comparando

los ahorros económicos alcanzados por los usuarios versus cualquier incremento a mediano plazo en el costo del electrodoméstico);

3. **Armonizar las pruebas:** en la medida de lo posible, armonizar los métodos de pruebas de rendimiento de energía con los métodos de los socios comerciales (tales como a través del IEC 62552, consulte sección 3.1), esto con el fin de garantizar la transparencia en los niveles de rendimiento y reducir las barreras comerciales;
4. **Establecer niveles de MEPS:** determinar un nivel técnicamente viable y rentable para cumplir con requerimientos de eficiencia apropiados para el mercado local (usar también el análisis económico que se muestra arriba); invitar a las partes interesadas a comentar y refinar los MEPS tanto como sea necesario; asegurar apoyo político; publicar una notificación regulatoria y especificar las fechas en las que los MEPS entrarán en vigor para que el mercado se prepare;
5. **Revisar y actualizar los estándares** periódicamente para garantizar que sean lo suficientemente adecuados como para mantener las mejoras.



## Armonización de los MEPS

Armonizar el método de prueba, las métricas e incluso el umbral de MEPS con los de los socios comerciales puede traer varias ventajas mercantiles. Una vez que los estándares están armonizados, los productos que pueden comercializarse legalmente en una economía pueden legalizarse en la economía filial. Este es un factor importante en la razón por la que los fabricantes de refrigeradores en México apoyaron enfáticamente el proceso de que su país desarrollara MEPS que estuvieran en línea con los de Estados Unidos.

La armonización de MEPS también puede evitar gastos de pruebas duplicadas, el manejo de información de rendimiento que no puede ser comparada, así como otras barreras administrativas. Los compradores suelen terminar con acceso a una selección más amplia de bienes y con mejores precios.

La cooperación regional también pueden reducir los costos totales para las economías que cooperan compartiendo recursos para realizar análisis técnicos, pruebas de producto, monitoreo del mercado y muchos otros aspectos. La coordinación puede alcanzarse por medio de la construcción de consensos y la realización de actividades bilaterales, teniendo puntos de contacto claros en cada país, y así dirigir actividades a nivel local y desarrollar lazos de comunicación entre las partes interesadas.

### La cooperación regional puede incluir:

- Desarrollar una guía regional de refrigeradores eficientes, con el fin de identificar áreas de cooperación y maneras para compartir recursos y construir mercados regionales aptos para electrodomésticos eficientes;
- Armonizar especificaciones y estándares, incluyendo reconocimiento mutuo de certificación;
- Coordinar y compartir actividades de MVE en el mercado;

- Aumentar instalaciones de prueba para reducir costos y construir una red de examinadores profesionales;
- Establecer recursos regionales para un manejo ambiental sólido, incluyendo esquemas de recolección y reciclaje, así como programas informativos;
- Compartir recursos, capacidades e instalaciones dentro de la región para hacer que todo sea más efectivo.

No suele ser preciso, y a veces tampoco es posible, comparar directamente los niveles de exigencia de los MEPS entre países, a menos que se tomen en cuenta las diferencias en los métodos de prueba y los tipos de productos. Esto se ha hecho con mucho cuidado en el reporte de referencia<sup>27</sup> de la AEI 4E sobre los MEPS para las diferentes configuraciones existentes de refrigeradores, el cual cubre hasta el año 2014 en países como Australia, Canadá, República de Corea y EUA. Para tener otra perspectiva, los MEPS de seis países asiáticos más Australia son comparados en un reporte realizado por el gobierno australiano<sup>28</sup>. En la tabla 1 se muestran los niveles comparativos aplicados en un refrigerador-congelador combinados típico (configuración de parte superior/inferior) con un volumen interno de 280 L. Esto ilustra el rango de niveles que ya se encuentran en vigor en algunas economías que sirven de ejemplo. Cada país debe determinar el nivel más adecuado para sus circunstancias, teniendo siempre en cuenta las mejores prácticas.

Algunas economías en desarrollo han “saltado” de manera exitosa hacia niveles de MEPS que se acercan a aquellos presentes en economías que los han tenido durante mucho tiempo. Sin embargo, esta decisión depende de las circunstancias locales. Consulte la guía básica para conocer las consideraciones necesarias para la armonización regional de MEPS.

**Tabla 1.**  
Comparación de niveles obligatorios de MEPS para un refrigerador-congelador de 280 L (un tipo y tamaño muy común de electrodoméstico) en diferentes economías.<sup>29</sup>

ECONOMÍA	LÍMITE EQUIVALENTE DE CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA DERIVADO DEL NIVEL DE MEPS (KWH/AÑO)
EU (2014)*	355
AUSTRALIA (2009)*	455
SUIZA (2011)*	355
EUA (2014)*	325
CHINA**	510
TAILANDIA**	625

\*Fuente: Ref (niveles de estándares (MEPS) y regulaciones vistos en la figura 2 del reporte, con un volumen ajustado de 437 L sin necesidad de otro ajuste).

\*\*Fuente: Ref<sup>28</sup> (se supone el tipo 5 de refrigerador-congelador de China y el tipo de Tailandia: “<450 L”; no se hizo otro ajuste, consumo anual simple visto en la figura 8 del reporte con un volumen ajustado de 437 L).

### Regulación de otros requerimientos no relacionados a la energía

Los problemas en torno a la regulación de refrigerantes y agentes espumantes se discuten en las secciones 7.3 y 7.4. También hay otras problemáticas no relacionadas a la energía que tienen que considerarse, incluyendo el volumen interno del (los) compartimiento(s) del refrigerador y el congelador. Se debe tener cuidado en la manera en que la información se presenta, con el fin de garantizar que los compradores no estén confundidos o se distraigan de la información más importante sobre energía.

Algunas regulaciones (como las de la UE) imponen requerimientos que hacen que los refrigeradores sean más fáciles de desensamblar y reciclar al final de su vida útil. También incluyen el etiquetado de componentes dañinos y los hacen fáciles

de extraer; asimismo, agregan una marca indeleble en el gabinete, para así mostrar el refrigerante o agente espumante que está siendo usado.

Hay ejemplos de concesiones de MEPS que se están otorgando para electrodomésticos como aires acondicionados que usan refrigerantes con un GWP bajo<sup>30</sup>. Estas concesiones no aplican a los refrigeradores, porque los refrigerantes alternativos están bien adaptados a los refrigeradores domésticos y son altamente eficientes. Por lo tanto, a los países se les recomienda no establecer niveles de MEPS muy rigurosos para refrigeradores con refrigerantes o espumas con GWP bajo, y se les pide que de preferencia establezcan políticas que prevengan el uso en refrigeradores de gases con un GWP medio o alto.

## ESTUDIO DE CASO- MÉXICO: DESARROLLO DE MEPS EN ACCIÓN

En 1994, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía de México (CONUEE) lanzó MEPS para refrigeradores. Desde entonces, la CONUEE ha actualizado el rigor de dichos estándares en dos ocasiones (en 1997 y en 2002), y en 2012 extendió el alcance de los mismos hacia otro tipo de electrodomésticos.

Entre el 2000 y 2014, el mercado de refrigeradores en México se ha duplicado en tamaño. Por su parte, los MEPS han tenido un papel importante en la gestión de la demanda eléctrica total de la nación.

El programa mexicano de estandarización ha seguido una estrategia de armonización con los programas de Estados Unidos para diferentes tipos de electrodomésticos, incluyendo el uso de procedimientos idénticos o similares de pruebas, métricas y de clasificación de productos. La armonización entre México y EUA no se ha completado debido a las diferencias en los tipos de productos vendidos. La participación de los fabricantes para desarrollar estándares de eficiencia energética ha sido importante, ya que se necesitan inversiones que puedan ayudar a alcanzar los nuevos estándares.

Para un refrigerador típico de 280 L en México, los MEPS establecidos en 1994 alcanzaron un corte de 24 por ciento en el consumo, el cual pasó de 700 kWh al año a 532 kWh al año. También lograron que el nivel de rendimiento se acercara a los MEPS establecidos en EUA. El segundo escalón en los MEPS logró un corte de 20 por ciento y que los MEPS de México se igualaran a los que operaban en EUA en ese momento. Por otro lado, en 2001 los MEPS en EUA se volvieron 22 por ciento más rigurosos, y en 2002 México le siguió el paso. Por lo tanto, entre 1993 y 2002, el consumo regular en México sufrió un corte del 50 por ciento, es decir, paso de 700 kWh al año a menos de 340 kWh al año.

Los precios de venta minorista no mostraron algún incremento detectable en los costos de refrigeradores para el periodo entre el 2000 y 2013. En términos reales, los precios se mantuvieron constantes, pues los fabricantes aprovecharon las economías de escala, así como otras mejoras para mantener los precios abajo.

Los beneficios nacionales incluyeron una reducción de un GV de la demanda pico para 2015, y cuatro TVh en ahorros para los usuarios en ese mismo año\*. Tanto fabricantes como las partes interesadas percibieron a los MEPS como algo positivo, pues crearon un campo de juego uniforme, trajeron consigo mejoras tecnológicas, promovieron la innovación y se han encargado de que la eficiencia energética sea ahora uno de los cinco factores más importantes para los consumidores mexicanos al momento de comprar un refrigerador.

Los MEPS también evitaron la importación al mercado nacional de electrodomésticos usados. Esto ha ayudado a los fabricantes mexicanos, quienes conforman una industria importante a nivel nacional. No obstante, una desventaja fue que los precios de los electrodomésticos fabricados en México que cumplían con todos los requerimientos eran menos competitivos al venderse en otras partes de Centro América, donde aún no hay MEPS establecidos. Por lo tanto, los electrodomésticos más simples y menos eficientes podrían minar los precios.

### Programa de sustitución de refrigeradores

En 2009, el gobierno de México lanzó un programa de sustitución de refrigeradores, en el cual ofrecía a los consumidores un crédito (para la compra) y un subsidio hasta de \$60 USD para desechar el refrigerador antiguo. Los electrodomésticos reemplazados deberían tener más de 10 años de uso; mientras que el reemplazo debía cumplir con la categoría de eficiencia prescrita. Por su parte, el financiamiento se pagaba a través de la factura de electricidad.

El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) se encarga de hacer funcionar el esquema, mientras que la Banca de Desarrollo opera el financiamiento, y la deuda se recolecta a través de la Comisión Nacional de Electricidad. La Secretaría de Medio Ambiente garantiza el desecho adecuado de los refrigeradores antiguos. Durante el periodo entre 2009 y 2012, se pidió la sustitución de 1.8 millones de electrodomésticos. Según los cálculos, el programa suscitaba ahorros de más de 300GVh/año, lo que correspondía a más de 150,000 tCO<sub>2</sub>e; que equivale a eliminar de las carreteras mexicanas 30,000 automóviles al año.

\* Evaluación del Impacto de los Estándares de Eficiencia Energética para Electrodomésticos en México desde el año 2000, Lawrence Berkeley National Laboratory, julio de 2015.



## ESTUDIO DE CASO: INTRODUCCIÓN DE MEPS Y ETIQUETAS, TURQUÍA

### El etiquetado y los MEPS transforman el mercado

En Turquía, el perfeccionamiento gradual del mercado gracias al etiquetado, los MEPS y otras políticas de apoyo ha sido documentado por la Asociación Turca de Fabricantes de Electrodomésticos desde el año 2000.

En el 2000, sólo el 15 por ciento de las ventas eran de clase A, mientras que el equilibrio se distribuía entre las clases B,C y D. Las mejoras en la eficiencia significaron que, para el año 2010, las clases C y D habían desaparecido del mercado.

En 2011 Turquía estableció el primer escalón dentro de sus MEPS, el cual desapareció todos los electrodomésticos con etiqueta C y D; y el 10 por ciento de las ventas fueron catalogadas como clase B. El segundo nivel de los MEPS, establecido en 2012, dictaba que todos los electrodomésticos tenían que ser de clase A o mejores; lo que llevó a un salto repentino en las ventas hacia las clases A+ y A++.

La rapidez de la transición planteó un desafío tanto para fabricantes como para las autoridades que hacen que las regulaciones se cumplan. Los electrodomésticos que cumplían con los requisitos tenían, en un primer momento, precios más altos. Esto provocaba que se mantuviera la demanda por electrodomésticos más baratos y con etiquetas de menor categoría, a pesar de que se habían prohibido de manera oficial.

### Capacitación para MVE

El proyecto de PNUMA/GEF "PIM 4014 para la transformación del mercado hacia electrodomésticos energéticamente eficientes en Turquía" permitió que la nación aumentara su capacidad de pruebas de eficiencia energética a través de una inversión importante en laboratorios, capacitación de personal y programa de pruebas.

Se estableció un programa estructurado de verificación y cumplimiento con un personal calificado, así como otros recursos:

- Capacitación de 300 inspectores de campo en pos del eco-diseño y el control del etiquetado en los mercados;
- Capacitación de MoSIT HQ para el Programa de Vigilancia de Mercado (MVE);
- Programa de Vigilancia de Mercado;
- Inversión en laboratorios (acreditada por TÜRKAK)
  - Inventario
  - Mejoras
  - Capacitación del personal de pruebas



El proyecto también estableció una base de datos para monitorear al mercado, con el fin de llevar un control del consumo de energía y de las emisiones de GEI provocadas por los electrodomésticos.





## 4. POLÍTICAS DE APOYO

¿QUÉ?	<p>Un panorama sobre el etiquetado de productos, comunicación y actividades de divulgación. El etiquetado de productos explora los diferentes tipos de etiquetas, incluyendo las comparativas y las de aprobación. La discusión respecto a la comunicación se enfoca al empoderamiento de las partes interesadas a través de la información.</p>
¿POR QUÉ?	<p>Proporciona información sobre las políticas de apoyo, que es la segunda parte del Enfoque de Políticas Integradas de ONU Medio Ambiente, el cual es crucial para garantizar el apoyo público y acelerar la transformación de los mercados.</p>
¿QUÉ SIGUE?	<p><b>Algunas preguntas clave para tener en mente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los esquemas de etiquetado existentes o que han sido probados en el país con anterioridad?</li> <li>• ¿Cuál sería la etiqueta nacional más efectiva para informar a los consumidores sobre las opciones más adecuadas?</li> <li>• ¿Podemos adoptar esquemas de etiquetado existentes que tengan una validez y efectividad probada?</li> <li>• ¿Cómo podemos garantizar la exactitud de las afirmaciones en la etiqueta o que estas cumplan con el criterio para aparecer en la etiqueta?</li> <li>• ¿Nuestro país ha convocado a una campaña de comunicación anteriormente? De ser así, ¿qué funcionó y qué no? ¿hay cosas que aprender de otras campañas de comunicación que podrían ayudar?</li> <li>• ¿En este país quién podría liderar una campaña nacional que promueva el uso de refrigeradores amigables con el ambiente y energéticamente eficientes? ¿Cuáles serían los socios necesarios? ¿Qué impacto tendría la campaña?</li> </ul>

## 4.1 ETIQUETADO ENERGÉTICO

El etiquetado de productos es uno de los medios más directos y efectivos para divulgar información sobre eficiencia energética entre los consumidores. Funciona para hacer que estos sepan cuáles son los productos con mayor eficiencia energética. Lo anterior contrasta con los MEPS, que funcionan sólo para eliminar del mercado los modelos menos eficientes.

Por medio de información de mayor calidad, el etiquetado energético se emplea para llevar electrodomésticos energéticamente eficientes a los mercados

y aumentar su cuota de mercado. Más allá de la información al consumidor en sí, las etiquetas energéticas son un fundamento importante para otros instrumentos financieros y de apoyo, tales como la educación, incentivos financieros (bonificaciones, subsidios) y financiamiento (créditos), así como la adquisición pública ecológica. Cuando se implementa de manera adecuada, el etiquetado es una de las medidas normativas más rentables y eficientes (energéticamente hablando) para los consumidores, la industria y el gobierno.

---



### 4.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE ETIQUETAS

Hay dos grandes grupos de etiquetas: las de aprobación y las comparativas. Estas pueden complementarse por el despliegue de información, ya sea de manera directa en una ficha adjunta al producto, o a través de un vehículo digital, como un código de respuesta rápida (QR). Estos tipos diferentes de etiquetas se presentan a detalle en la Guía de Políticas Básicas, preparada por ONU Medio Ambiente, y que proporciona información básica y de interés común sobre

los diferentes aspectos de poner en vigor MEPS y un programa de etiquetado.

Tanto la tabla 2 como las secciones subsecuentes presentan un panorama de los pros y contras de cada opción, con algunos casos base y ejemplos de buenas prácticas para su implementación. Por otro lado, las etiquetas voluntarias y obligatorias son herramientas diferentes que a veces pueden implementarse de manera paralela.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de etiquetas voluntarias y obligatorias

TIPO DE ETIQUETA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>ETIQUETADO OBLIGATORIO</b> (normalmente etiquetas comparativas)</p>  <p>Ejemplo: etiqueta comparativa en Brasil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona a los consumidores información relevante sobre todos los productos.</li> <li>Permite que los consumidores decidan su compra de manera informada y tomen en cuenta la eficiencia energética.</li> <li>Puede servir como base para otros instrumentos, como esquemas financieros, bonificaciones, subsidios</li> <li>El amplio reconocimiento del etiquetado es un gran incentivo comercial para la eficiencia energética</li> <li>El uso de etiquetas obligatorias hace que los fabricantes se preparen de antemano y de manera efectiva para el cumplimiento de los MEPS</li> <li>Programas de diseño para acelerar la evolución del mercado y la adopción de tecnologías nuevas y con alta eficiencia energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión importante de tiempo y esfuerzo para crear consciencia en los usuarios finales y vendedores minoristas.</li> <li>Los programas obligatorios suelen ser más rígidos que los voluntarios y, si están mal diseñados (ej. favorecen a electrodomésticos de gran tamaño, no toman en cuenta algunas características especiales), pueden crear barreras comerciales adicionales.</li> <li>Se necesita de un monitoreo transparente para asegurar la participación justa y cumplimiento efectivo.</li> </ul>
<p><b>ETIQUETADO VOLUNTARIO</b> (normalmente etiquetas de aprobación)</p>  <p>Ejemplo: etiqueta de aprobación en México:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona al consumidor información relevante para seleccionar productos que estén por encima de cierto nivel de eficiencia energética.</li> <li>Puede servir como base para otros instrumentos, como esquemas financieros, bonificaciones, subsidios, etc.</li> <li>No imponen ninguna barrera sobre los fabricantes que no estén dispuestos a participar.</li> <li>Está sujeto a menos legislaciones y análisis en comparación con los programas obligatorios, ya que no representan una amenaza para ningún actor del mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesita de una inversión considerable de tiempo y esfuerzo para crear consciencia en usuarios finales y vendedores minoristas.</li> <li>Requiere de una gran inversión para convencer a los fabricantes para que participen, ya que la falta de participación puede minar la fiabilidad del programa.</li> <li>Se necesita un esquema de muestreo de mercado para verificar los productos etiquetados y garantizar que su rendimiento sea tan certero como se afirma.</li> <li>No garantiza que todos los actores del mercado se comprometan con el programa y, por lo tanto, es menos inclusivo que el etiquetado obligatorio con respecto a la preparación del mercado para los MEPS.</li> <li>Ofrece pocos incentivos para que los productos sin etiqueta mejoren.</li> <li>No cuenta con un incentivo para que el electrodoméstico busque alcanzar una eficiencia mayor a la ya aprobada.</li> <li>Se necesita de un monitoreo transparente para asegurar la participación justa y cumplimiento efectivo.</li> </ul>

La elección entre poner en vigor un esquema voluntario o uno obligatorio, o ambos, debe basarse en una investigación de mercado y un diseño exacto (incluyendo forma, colores, categorías, texto de la etiqueta). El contexto cultural específico y el potencial de etiquetas preexistentes o marcas de calidad tendrán un papel importante en la percepción y respuesta del consumidor hacia la etiqueta.

Los grupos focales son la mejor manera de poner a prueba la comprensión del consumidor con respecto a la etiqueta, y si en realidad tiene un impacto efectivo sobre la decisión de compra.

Es cierto que estos grupos son una inversión, pero pueden tener un impacto importante para saber qué esquema funciona mejor a largo plazo.

El documento “Evaluación comparativa de la investigación del etiquetado en diversos

países” (A Multi-Country Comparative Evaluation of Labeling Research) publicado en 2005 por CLASP, presenta una investigación amplia sobre el etiquetado energético realizada en varios países para propósitos diversos. Su conclusión versa sobre el valor añadido que da la investigación sobre el tema, y también informa sobre los mejores métodos que se pueden adoptar. Más recientemente, el CLASP realizó una investigación para el Buró de Eficiencia Energética (BEE por sus siglas en inglés) del Gobierno de India, con el fin de apoyar en el diseño de una nueva etiqueta de aprobación. Este trabajo se presenta en el reporte de 2013 “Diseñando una etiqueta para electrodomésticos súper eficientes para el programa de equipo súper eficientes” (Designing A Super-Efficient Appliance (SEA) Label’ for Super- Efficient Equipment Program (SEEP)).

## 4.1.2 ETIQUETAS COMPARATIVAS

Las etiquetas comparativas suelen tener más información para los consumidores que la contenida en las etiquetas de aprobación. Normalmente son de carácter obligatorio, ya que el objetivo es permitir que los consumidores comparen todos los productos que existen en el mercado. No obstante, las etiquetas comparativas voluntarias sí existen, por ejemplo, en Tailandia. Usualmente, los fabricantes solo quieren etiquetar a los electrodomésticos mejor valorados, lo que significa que en realidad funcionan como etiquetas de aprobación.

Con el objeto de lograr que la etiqueta sea entendible y no pierda importancia con el paso del tiempo, es necesario procurar que los productos ofrecidos en el mercado puedan diferenciarse claramente uno de otro. Sin embargo, si la etiqueta logra su objetivo, con el tiempo la inercia del mercado gravitará hacia una eficiencia mejor. Las únicas dos estrategias son: tener una clasificación abierta o reajustar las clasificaciones periódicamente.

### CLASIFICACIÓN CERRADA

**EJEMPLOS:** Clasificación de A a G, número de estrellas, numérica 1 siendo el más eficiente.

Una clasificación cerrada necesita un reajuste periódico según evolucione la eficiencia de los productos en el mercado. Esto implica algunas barreras adicionales; mientras que el riesgo de confusión durante la fase de transición es un factor que necesita abordarse a través de la comunicación. Sin embargo, si se mantiene de manera adecuada, esta opción es la mejor representación del mercado. Si el reajuste no se lleva a cabo, la etiqueta deja de ser representativa y, a largo plazo, se vuelve engañosa.

### CLASIFICACIÓN ABIERTA

**EJEMPLOS:** Índice de eficiencia energética, consumo anual, numérica siendo 1 el menos eficiente.

Con una escala abierta no hay necesidad de reajustar la etiqueta para garantizar una diferenciación sobre cuáles son los mejores productos cuando el mercado ha evolucionado. Sin embargo, los elementos visuales de la etiqueta tendrían que actualizarse en la medida que el extremo inferior de la clasificación se haga obsoleto. Si esta actualización visual no se lleva a cabo, la etiqueta deja de ser representativa y, a largo plazo, se vuelve engañosa.



## Buenas prácticas para una etiqueta comparativa de clasificación cerrada

Cuando se ha elegido implementar un etiquetado de clasificación cerrada, se deben considerar algunas prácticas, mismas que han sido adoptadas por un número creciente de economías:

- **El extremo inferior de la clasificación debe ser el nivel de los MEPS** (donde sea relevante);
- **Cuando la distribución del rendimiento es homogénea dentro del mercado, la diferencia entre las categorías debería seguir una progresión geométrica**, por ejemplo, un incremento de 20 por ciento en eficiencia entre dos categorías;

- **Establecer la categoría de mayor eficiencia en el mercado al momento en que la clasificación se defina, esto para estar un poco más allá de la mitad del rango**, dejando vacías la(s) categoría(s) superior(es);
- **Tratar de garantizar que sólo un número limitado de productos en el mercado alcancen la segunda clasificación más alta hasta la próxima revisión**, normalmente esta se da entre tres y cinco años (basándose en cálculos sobre el progreso tecnológico en este periodo de tiempo).



Figura 6. Ejemplos de diseños de etiquetas. El europeo usa una clasificación de A a G, el chino usa del 1 al 5; mientras que Tailandia va del 5 al 1 y México maneja porcentajes.

## Diseño de la etiqueta

Para que la etiqueta tenga un impacto efectivo y favorable sobre las decisiones de compra, resulta crucial asegurarse de que los consumidores la entiendan correcta y fácilmente. Decidir cuál es el diseño más apropiado depende mucho de la cultura, y puede variar significativamente entre países. Los grupos focales son la forma más confiable para poner a prueba la comprensión de los consumidores con respecto a algún diseño en particular, colores, símbolos, pictogramas, así como su impacto potencial sobre la decisión de compra. La figura 6 ilustra algunos de los diferentes diseños de etiquetas.

Al observar el esquema de color y la designación de clasificaciones de tan solo tres modelos comparativos provenientes de China, UE y Tailandia, se puede notar

cómo la interpretación cambia según la cultura. Por ejemplo, el verde y el rojo se usan para indicar los productos más y menos eficientes en las etiquetas de UE y China. En la etiqueta de Tailandia por su parte, el rojo contrasta con el verde que aparece en el resto de la clasificación, y se usa para indicar la categoría en la que entra el producto en cuestión. Las letras A a la G se asocian a las calificaciones escolares en Europa y, por lo tanto, esta clasificación no pudo revertirse, pues se correría el riesgo de grandes malentendidos. Sin embargo, en las etiquetas de China y Tailandia se usan números en vez de letras.

En el caso de la etiqueta china, 1 es la categoría con mejor rendimiento; mientras que en la etiqueta de Tailandia equivale a la categoría menos eficiente.

### Incorporación de información adicional en la etiqueta

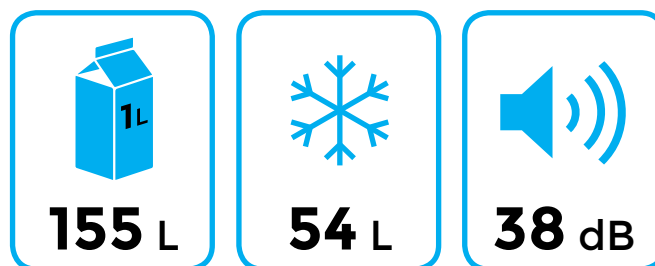
Las etiquetas comparativas invitan a los consumidores a comparar productos a través de su clasificación energética o de valores más absolutos. Normalmente, estos valores son el consumo anual de energía y, en algunos casos, los costos operativos anuales. Por otro lado, casi siempre se recomienda mostrar en la etiqueta el promedio del consumo anual de energía, pues garantiza una transparencia mayor.

Además de la información de carácter energético, algunas etiquetas presentan información complementaria sobre las características principales del refrigerador (ej. volumen de los diferentes compartimientos, emisiones de ruido, tipo de gas incluido en el refrigerador); otras veces incluyen un vehículo digital, como el código QR o la dirección del sitio web, en

donde los consumidores pueden encontrar más información sobre el producto o compararlo con otros.

La figura 7 muestra información sobre los volúmenes de los compartimientos del refrigerador y del congelador, así como el volumen de ruido, tal y como se muestra en la etiqueta energética europea para refrigeradores domésticos. Toda la información presentada en la etiqueta debe ser de interés para los consumidores, y esto puede confirmarse por medio de una investigación al consumidor, la cual pone a prueba su comprensión y el impacto de esta información sobre su compra. Asimismo, este tipo de investigación es importante, ya que se corre el riesgo de hacer etiquetas difíciles de leer. Una etiqueta atiborrada de información puede debilitar el impacto sobre la decisión de compra.

Figura 7.  
Información adicional de la etiqueta energética europea y etiqueta energética china actualizada con un código QR



### 4.1.3 ETIQUETAS DE APROBACIÓN

Los programas de aprobación comprometen a los proveedores de productos que etiquetan sus refrigeradores energéticamente eficientes a que informen a los usuarios finales sobre el rendimiento superior de su producto. Una mayor conciencia sobre el rendimiento energético no sólo permite que los usuarios finales hagan compras informadas, sino que contribuyen a desarrollar un mercado más

fuerte para productos energéticamente eficientes.

Las etiquetas de aprobación son, por definición, voluntarias, ya que un producto que no cumple con los requerimientos de eficiencia energética no puede ser etiquetado, pero sí puede estar en venta en el mercado. Dado que esta etiqueta no será visible en todos los productos que hay en el

mercado, solo será efectiva si se combina con campañas integradas de concientización que demuestren a compradores y fabricantes los beneficios de contar con un electrodoméstico energéticamente eficiente.

Con el objeto de hacer que el mercado grave hacia productos más eficientes y se convierta en la base para otras herramientas normativas complementarias, las etiquetas de aprobación sólo deberían destacar productos que sean significativamente superiores al promedio. Por otro lado,

los criterios deben actualizarse según evolucione la eficiencia energética de los productos que están disponibles en el mercado.

Los programas de etiquetado voluntario o de aprobación sirven como un paso intermedio hacia programas obligatorios. De igual manera, estos pueden mantenerse simultáneamente con las etiquetas comparativas obligatorias y los MEPS, como si fueran una especie de medalla destinada a los mejores productos del mercado.

## ESTUDIO DE CASO: CLASIFICACIÓN OBLIGATORIA POR ESTRELLAS, REFRIGERADORES; BEE, INDIA

El programa de etiquetado energético de India ofrece beneficios importantes a los consumidores, pues les permite reducir sus facturas de energía al proporcionarles información crucial sobre el uso de energía al momento de la compra de un electrodoméstico. BEE está trabajando para promover el uso eficiente de energía y su conservación a lo largo del territorio de India.

El número de estrellas en un refrigerador puede variar de 1 a 5, en donde más estrellas indican una mayor eficiencia energética y más ahorros para los consumidores. A partir de enero de 2010, el programa de etiquetado se hizo obligatorio para refrigeradores que no hacen escarcha; aires acondicionados de pared; transformadores de distribución y tubos lineales fluorescentes. [https://www.beestarlabel.com/Content/Files/Schedule1\\_FFR.pdf](https://www.beestarlabel.com/Content/Files/Schedule1_FFR.pdf)

### De voluntario a obligatorio

Un programa de etiquetado comparativo y voluntario fue lanzado en 2006 para refrigeradores. En 2010, la etiqueta se volvió obligatoria para cuatro productos. Por otro lado, en 2011 se lanzó una etiqueta de aprobación para complementar la etiqueta comparativa.

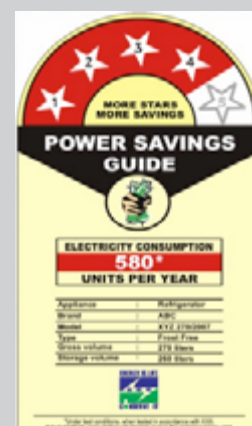
### Diseño de la etiqueta

El diseño de la etiqueta se adaptó a la cultura local después de haber llevado una investigación profunda que incluyó una encuesta a gran escala, grupos focales y asesoría con expertos. Como fase final, se midió el entendimiento del consumidor con respecto a las variaciones entre los diferentes bocetos de etiquetas. Fuente: A Multi-Country Comparative Evaluation of Labeling Research, CLASP, 2005

<http://clasp.ngo/Resources/Resources/PublicationLibrary/2005/Multi-country-comparative-eval-of-labeling-research>

### Reajuste: plan de puntuación por estrellas

En vez de publicar un conjunto de umbrales para las categorías de cinco estrellas, el B.E.E publicó un "Plan de puntuación por estrellas" para refrigeradores, con una duración de ocho años y que define los niveles iniciales, así como los siguientes tres reajustes que se darían cada dos años. Esto garantiza que se haga una actualización regular de la clasificación sin la necesidad de revisar la regulación.



## 4.2 COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

Las campañas de concientización ayudan a que las estrategias nacionales promuevan refrigeradores energéticamente eficientes a través de políticas y programas gubernamentales de calidad. Aunado a esto, los cambios en el comportamiento del usuario final (no abrir la puerta del refrigerador con mucha frecuencia o por mucho tiempo, guardar la comida en contenedores cerrados para evitar que el aire en el refrigerador se humedezca) también pueden contribuir al ahorro de energía, pues a través de estos programas de comunicación y educación los usuarios finales son más conscientes energéticamente hablando.

Todos los cambios en el proceso de conservación de energía contribuirán a un ahorro energético generalizado, ya sea a través de la concientización y cambios en el comportamiento de los usuarios, o por medio de acciones de bajo costo e inversiones pequeñas, como el reemplazo de los empaques. La experiencia muestra que para cuestiones de eficiencia energética, así como

para otros sectores, como el de salud, se deben llevar a cabo actividades de comunicación y educación con una duración prolongada; ya que esta es la mejor manera de lograr cambios efectivos y permanentes en el comportamiento de los consumidores.

De igual modo, resulta crucial identificar correctamente el público-objetivo, para que tanto la campaña de comunicación como el mensaje sean recibidos de manera efectiva. Es por eso que esta sección se avoca a identificar las principales audiencias potenciales y sus intereses. Cabe señalar que en el Anexo A se presentan apreciaciones más profundas sobre cómo diseñar una buena campaña de comunicación. Por otro lado, la figura 8 muestra los cuatro públicos-objetivo principales para llevar a cabo una campaña de comunicación sobre electrodomésticos energéticamente eficientes. También se muestran algunos ejemplos sobre los actores que pueden encontrarse en estos cuatro grandes grupos.

**Figura 8.**  
Principales públicos-objetivo para una campaña de comunicación sobre refrigeradores energéticamente eficientes

- Gobiernos (energía, comercio e industria, clima, medio ambiente)
- Empresas de servicio de energía eléctrica
- Organizaciones normativas
- Autoridades aduaneras
- Laboratorios de pruebas
- Sindicatos
- Grupos de presión: defensa del medio ambiente, asociaciones industriales

- Medios
- Institutos de investigación y capacitación
- Universidades



- Fabricantes
- Asociaciones industriales
- Vendedores mayoristas y minoristas
- Prescriptores
- Dueños de edificios y administradores
- Recicladores

- Clientes
- Sociedad civil
- Asociaciones comunales y del consumidor

La tabla 3 proporciona más información sobre los intereses comunicativos de estos cuatro grandes grupos-objetivo. Incluye sus intereses básicos, y las áreas de participación con respecto a la eficiencia energética para electrodomésticos.

El nivel de compromiso de las partes interesadas varía enormemente entre países y deben definirse tomando en cuenta el

contexto cultural y los recursos disponibles. Por ejemplo, los EUA tienen la cultura de razonar y documentar todas sus decisiones. Todas las partes interesadas que se enlistaron anteriormente están invitadas a participar en las discusiones para llegar a un consenso negociado. El proceso mexicano, por su parte, depende mucho de subgrupos de partes interesadas reunidas en comités técnicos.

PÚBLICO OBJETIVO	INTERESES BÁSICOS	ÁREAS DE PARTICIPACIÓN
<b>INSTITUCIONAL Y GUBERNAMENTAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobiernos (posiblemente muchos ministerios)</li> <li>• Empresas de servicio público de electricidad</li> <li>• Organizaciones normativas</li> <li>• Autoridades aduaneras</li> <li>• Laboratorios de pruebas</li> <li>• Sindicatos</li> <li>• Grupos de presión: defensa del medio ambiente, asociaciones industriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para refrigeradores en particular, se pueden involucrar varios ministerios: industria, energía, clima, medio ambiente; donde cada uno tenga intereses diferentes</li> <li>• Reducir el uso de electricidad y las emisiones de GEI por medio del uso de electrodomésticos energéticamente eficientes y amigables con el clima</li> <li>• Garantizar estándares de eficiencia y calidad de los productos en el mercado</li> <li>• Garantizar la competitividad de fabricantes locales en los mercados mundiales</li> <li>• Promover la entrada al mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar las iniciativas regulatorias y legislativas, así como la implementación de políticas a través de las oportunidades disponibles de financiamiento</li> <li>• Proporcionar apoyo experimentado para identificar los factores de éxito para promover el uso de electrodomésticos eficientes y la transformación del mercado</li> <li>• Evaluar y monitorear los procesos con respecto a los objetivos establecidos</li> <li>• Proporcionar ayuda en especie para las iniciativas regulatorias y legislativas, así como para la implementación de políticas a través de técnicos expertos.</li> <li>• Establecer programas verdes de adquisición pública, en donde sólo sean aceptados los productos con la mejores etiquetas</li> </ul>
<b>NEGOCIOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricantes</li> <li>• Asociaciones industriales</li> <li>• Vendedores mayoristas y minoristas</li> <li>• Prescriptores</li> <li>• Dueños de edificios y administradores</li> <li>• Recicladores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el uso de tecnologías nuevas, innovadoras y energéticamente eficientes</li> <li>• Prospectos de negocios</li> <li>• Responsabilidad corporativa</li> <li>• Reducir el consumo de energía eléctrica</li> <li>• Gestionar el proceso de fin de vida útil de los refrigeradores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar la comunicación directa e indirecta con el usuario final</li> <li>• Guiar a los actores clave en la promoción de políticas sostenibles y la transformación del mercado hacia el uso de electrodomésticos eficientes</li> <li>• Proporcionar soluciones a nivel local, regional e internacional que estén basadas en las mejores prácticas</li> <li>• Proporcionar una guía con respecto a la factibilidad técnica y calendarios realistas</li> </ul>
<b>USUARIOS FINALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> <li>• Sociedad civil</li> <li>• Asociaciones comunales y del consumidor</li> <li>• Organizaciones medio ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir información para tomar decisiones informadas con respecto a los ahorros asociados al cambio hacia refrigeradores eficientes</li> <li>• Poseer productos energéticamente eficientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar y utilizar electrodomésticos energéticamente eficientes basándose en experiencias de primera mano y en la asequibilidad</li> <li>• Proporcionar información sobre hábitos de compra</li> <li>• Incrementar la participación en el mercado de refrigeradores energéticamente eficientes y mantener los cambios logrados en los patrones de consumo</li> </ul>
<b>MEDIOS Y OTROS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios</li> <li>• Institutos de investigación y capacitación</li> <li>• Universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la consciencia y desarrollar conocimiento de profesionales y consumidores con respecto a los refrigeradores energéticamente eficientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgar entre los consumidores información sobre refrigeradores energéticamente eficientes</li> <li>• Identificar las mejores prácticas y políticas</li> <li>• Ayudar a los gobiernos a implementar políticas sostenibles en torno a los electrodomésticos</li> <li>• Publicar contenido educativo formal e informal, así como materiales de capacitación</li> </ul>

Tabla 3.  
Partes interesadas en una campaña de comunicación y áreas de interés y participación





## 5. FINANCIAMIENTO Y MECANISMOS DE BENEFICIOS DEL FINANCIAMIENTO

<p><b>¿QUÉ?</b></p>	<p>Este capítulo aborda temas relacionados con el financiamiento de refrigeradores energéticamente eficientes, incluyendo tanto fuentes de financiamiento como la implementación de vehículos que faciliten el éxito del mismo. Algunos de los temas cubiertos en este capítulo incluyen: superar las barreras de los costos iniciales para la adopción del mercado; mecanismos de financiamiento innovadores y tradicionales; compañías de servicio energético; esquemas de adquisición pública al por mayor y gestión de la demanda de la empresa de servicio eléctrico; así como programas de financiamiento incluido en la factura.</p> <p>Este capítulo ahonda sobre el financiamiento relativo a créditos y otros flujos de dinero que necesitan liquidarse; y sobre las subvenciones relativas a donaciones, bonificaciones, incentivos fiscales o cualquier otro apoyo financiero que no necesitan liquidarse de manera directa.</p>
<p><b>¿POR QUÉ?</b></p>	<p>La asequibilidad de refrigeradores eficientes puede ser una barrera del mercado, especialmente para consumidores residenciales y municipios con bajos recursos. Este capítulo aborda el modo en que las finanzas públicas, el financiamiento multilateral para el desarrollo y el financiamiento climático, en coordinación con el sector privado, pueden ayudar a impulsar y ampliar el mercado para refrigeradores amigables con el ambiente a través de esquemas de macro y micro financiamiento, una rentabilidad innovadora de mercado y mecanismos de pago, así como otros enfoques para potenciar las inversiones del sector privado en estos sectores.</p>
<p><b>PRE-GUNTAS CLAVE</b></p>	<p><b>Algunas preguntas clave para tener en mente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué políticas económicas o programas de incentivos financieros pueden ser efectivos para facilitar la transformación del mercado en su país?</li> <li>• ¿Cuáles serían los actores que deberían comprometerse a conocer las oportunidades de financiamiento y trabajar para alentar la creación de nuevos mecanismos de rentabilidad de mercado? ¿qué mecanismos nuevos para la rentabilidad de mercado, como planes de arrendamiento u otros enfoques, pueden ser efectivos en nuestro país?</li> <li>• ¿Hay fuentes bilaterales o multilaterales de asistencia técnica, subvenciones o financiamiento que estimulen y aceleren el mercado de refrigeradores eficientes?</li> </ul>

Habilitar una transición hacia refrigeradores energéticamente eficientes con frecuencia requiere de intervenciones normativas e incentivos financieros, así como campañas de concientización y construcción de capacidades. Para una transformación satisfactoria del mercado, los países necesitan seguir un enfoque que supere cualquier barrera comercial y movilice la participación e inversiones del sector privado. Los gobiernos pueden alcanzar este objetivo al crear una estrategia regulatoria, generar una consciencia mayor y establecer un ambiente favorecedor que aborde el alineamiento de la infraestructura y las partes interesadas, y que al mismo tiempo facilite el aumento y la adopción a nivel nacional de refrigeradores energéticamente eficientes.

Identificar y asegurar recursos financieros que favorezcan un cambio en el mercado hacia el uso de productos eficientes puede resultar difícil en algunos países y sectores, como en el caso de consumidores residenciales de bajos recursos. Con el objeto de capturar todo su potencial, el financiamiento público tiene que usarse de modo que maximice la influencia del capital del sector privado; mientras que el criterio para los incentivos tiene que ser lo suficientemente ambicioso como para representar una mejora importante en comparación con el promedio del mercado<sup>31</sup>.

Un desafío potencial es asegurarse de que los cambios promovidos por los subsidios duren incluso después de que estos últimos terminen. Una manera de lograrlo es por medio de su disminución gradual, en combinación con la implementación de otros esquemas de financiamiento y programas promocionales que tiendan a reducir los precios de equipos eficientes. Idealmente, en todos los casos, todo el ciclo de vida de un programa debería considerarse desde la etapa de diseño.

Una planeación avanzada, así como la combinación de las fuentes de financiamiento con mecanismos adecuados, resulta esencial para la administración. En este contexto, un financiamiento multilateral

puede ayudar al aumento de las inversiones y la expansión de los impactos logrados. Dicho financiamiento puede aplicarse al desarrollo de MEPS y de políticas de apoyo, como esquemas promocionales, bonificaciones y esquemas de reemplazo. Los elementos de financiamiento a gran escala, como la recuperación al final de la vida útil (canje) o reciclaje de refrigeradores, puede re-financiarse a nivel nacional a través de enfoques como responsabilidad extendida del productor (REP) y otras alternativas.

Es importante tener en mente que algunos mecanismos generales y la estrategia legislativa en vigor en algunos países pueden ser un obstáculo para las inversiones en eficiencia energética en general o, en particular, pueden serlo para algunos mecanismos propuestos. Los legisladores interesados en transformar el mercado hacia refrigeradores amigables con el medio ambiente deberían considerar atender estas barreras. Un ejemplo de este tipo de barreras incluye los subsidios al precio de la electricidad. Estos precios pueden distorsionar al mercado y afectar la comparación de costo de ciclo de vida entre productos eficientes y no eficientes. En vez de facilitar el consumo de energía, las metas de los incentivos deberían disminuir el precio de aparatos con alta eficiencia energética y apoyar a que la industria local cumpla con los estándares requeridos.

Este capítulo sobre financiamiento se divide en dos grandes partes. La primera es un resumen de las fuentes de financiamiento a las que los países pueden tener acceso para recaudar fondos. Más detalles sobre estas fuentes pueden encontrarse en la Guía Básica de U4E, que es una guía complementaria a este reporte, y ofrece información sobre temas de interés común para todos los productos cubiertos bajo la U4E, incluyendo el financiamiento. La segunda parte se concentra en el desarrollo y fomento de mecanismos de beneficios financieros que faciliten la transición del mercado y generen componentes cruciales de cambio.

## 5.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

**Tabla 4.**  
Ilustración de recursos de financiamiento, instrumentos y beneficiarios del financiamiento de apoyo.

Fuente:  
CIZ Proklima

Fuentes de financiamiento	Mecanismos de beneficios financieros	Recipientes
<p><b>Nacional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fondos públicos del presupuesto nacional.</li> <li>A través del enfoque de “Gestión de la Demanda” (DSM por sus siglas en inglés).</li> </ul> <p><b>Sector privado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento del sector privado.</li> <li>Financiamiento de una tercera parte.</li> <li>Contrato de rendimiento.</li> <li>Fondos de inversión éticos/verdes.</li> </ul> <p><b>Internacionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Multilateral: Fondos multilaterales, Fondo Verde para el Clima, Bancos de Desarrollo multilaterales.</li> <li>Bilaterales: Iniciativa Alemana Internacional para el Clima, Acciones Nacionalmente Apropriadadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés), “EU Switch”.</li> </ul>	<p><b>Subvención:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subvención para I&amp;D/Innovaciones</li> <li>Costo incremental de producción</li> <li>Incentivos de subvenciones a las etiquetas mas altas</li> <li>Top label grants incentives</li> </ul> <p><b>Deuda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento a través de las facturas/ programa de intercambio.</li> <li>Préstamos con reparto de riesgos.</li> </ul> <p><b>Fondos de financiación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de cuota F-gas.</li> <li>Esquema de retiro por Responsabilidad Extendida al Productor (EPR por sus siglas en inglés).</li> <li>Instrumentos de capital/ Empresas de servicios energéticos.</li> </ul>	<p><b>Fabricante (primera etapa)</b></p> <p><b>Revendedor (segunda etapa):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Outlets para fabricantes</li> <li>Tiendas departamentales</li> </ul> <p><b>Usuario final:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hogares</li> <li>Usuarios de gobierno</li> <li>Actores corporativos</li> <li>Desarrolladores de proyectos</li> </ul>

Muchas fuentes de financiamiento existen gracias al apoyo de programas sobre la eficiencia energética, particularmente en países con limitaciones. Algunas de estas fuentes se presentan en la tabla 4 y se identifican en esta sección. Por otro lado, a los lectores se les sugiere consultar la Guía Básica de U4E la cual, junto a los casos de estudio e hipervínculos a muchas otras fuentes, proporciona un panorama sobre el financiamiento de proyectos de eficiencia energética y programas en general.

- **Fuentes domésticas de financiamiento:** el modo más directo para que los gobiernos paguen por programas de refrigeradores amigables con el ambiente es asignar fondos públicos provenientes del presupuesto doméstico. Otra opción es involucrar a empresas de servicio público eléctrico, a través del enfoque tradicional gestión de la demanda (DSM

por sus siglas en inglés). Las capacidades financieras, técnicas y de contratación, así como las relaciones con el cliente pueden hacer que las compañías públicas de servicio eléctrico sean buenos lugares de implementación que canalicen programas financieros basados en incentivos, los cuales, si se estructuran de manera adecuada, promuevan el uso de refrigeradores amigables con el ambiente;

- **Financiamiento del sector privado:** Las instituciones comerciales financieras están empezando a convencerse sobre los aspectos benéficos de la eficiencia energética, y están desarrollando mecanismos de financiamiento adecuados. La economía y el financiamiento de refrigeradores eficientes resulta atractiva y ofrece a los vendedores y proveedores de refrigeradores incentivos para invertir

en la eficiencia energética, los cuales se recuperan a través de ahorros en el consumo de energía. Algunos ejemplos son el financiamiento del sector privado, financiamiento de un tercer partido, contrataciones por rendimiento y fondos de inversión verdes/éticos. Sin embargo, no se ha visto que todos estos mecanismos se hayan aplicado a los refrigeradores, pero pueden ser parte de un paquete;

- **Fuentes no domésticas de**

**financiamiento:** Algunos países en desarrollo que no cuentan con el financiamiento público y los recursos adecuados para financiar una eliminación gradual de ciertas tecnologías o un programa de despliegue a gran escala, pueden buscar fuentes no domésticas de financiamiento, incluyendo el proveniente del Banco Mundial, el Banco Asiático de Desarrollo (ADB por sus siglas en inglés), el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (EBRD por sus siglas en inglés). Las fuentes no domésticas de financiamiento pueden proporcionar a los gobiernos un financiamiento concesional (incluyendo préstamos bonificados y garantías) para ayudar a impulsar la transformación del mercado a través de programas de despliegue a gran escala, así como iniciar programas de eliminación gradual y aumentar la confianza de los inversionistas y atraer inversionistas privados;

- **Financiamiento climático:** los mecanismos de financiamiento diseñados para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a veces ofrecen subvenciones y préstamos en condiciones favorables, los cuales pueden mezclarse con otras fuentes de financiamiento para ayudar a incrementar la implementación de los programas de eficiencia energética. Los ejemplos para el financiamiento climático incluyen el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en

inglés), El Mecanismo para el Desarrollo Limpio Clean Development Mechanism (CDM por sus siglas en inglés), Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs por sus siglas en inglés), y los Fondos de Inversión en el Clima. Estos mecanismos de financiamiento requieren la medición de las reducciones de CO<sub>2</sub> además de los ahorros en el consumo de energía;

- **Fondo multilateral:** el fondo multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal fue establecido para apoyar la puesta en marcha de dicho protocolo (vea sección 7.1). Las reglas para tener acceso a este fondo son bastante específicas, pero las industrias de refrigeradores son parte de los grupos-objetivo que pueden beneficiarse, ya que el fin de dicho fondo es proporcionar apoyo financiero a los países en desarrollo que están trabajando en la eliminación sistemática, o en la eliminación gradual, de la producción y consumo de sustancias que agotan el ozono. Por su parte, los países industrializados miembros proporcionan contribuciones financieras a los países en desarrollo a través de las agencias a cargo de implementarlo (Banco Mundial, ONUDI Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONU Medio Ambiente). Veinte por ciento de sus contribuciones pueden ser proporcionadas a través de proyectos bilaterales; mientras que el resto se paga al Fondo Multilateral para que un Comité Ejecutivo y un Secretariado asignen estos fondos para cada proyecto, el cual posteriormente es implementado a través de las diferentes agencias especializadas. La secretaria del Ozono de ONU Medio Ambiente<sup>32</sup> ofrece una guía para realizar reportes; y su sitio web incluye información de contexto, así como detalles de contacto de los funcionarios en cada uno de los países que pertenecen a esta convención.

## ESTUDIO DE CASO: CONVERSIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE REFRIGERADORES APOYADA POR GIZ PROKLIMA Y LIEBHERR

En 1995 GIZ Proklima y la compañía alemana Liebherr ayudaron al fabricante chino de refrigeradores Haier en la conversión de una línea de producción con CFC a tecnología HC. Para la implementación del “Proyecto de inversión para la eliminación gradual de CFC’s en Haier S.A., Qingdao” se emplearon 2.2 millones de USD de fondos, los cuales se obtuvieron por medio de la contribución de Alemania al Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal y a través de la Agencia de Protección Ambiental de EUA (USEPA, por sus siglas en inglés).

A través de este proyecto, el agente espumante usado tradicionalmente para el aislamiento del poliuretano, CFC 11, ha sido reemplazado con ciclopentano, mientras que el refrigerante CFC-12 ha sido reemplazado con isobutano. Ambos son HCs. Los HCs no agotan la capa de ozono y no tienen un impacto significativo en el calentamiento global.



Las emisiones reducidas logradas por la compañía equivalen a 205,500 tCO<sub>2</sub>e al año, gracias al reemplazo de CFC-12 con el isobutano HC. Adicionalmente, las 7,500 toneladas de CFC equivalen a 22.5 millones de tCO<sub>2</sub>e en emisiones, mismas que se han evitado desde 1995 hasta 2006. Considerando el costo total del proyecto, \$2.2 millones de dólares, el costo real para reducir una tonelada de CO<sub>2</sub>e es de \$0.1 USD.

## 5.2 MECANISMOS DE BENEFICIOS FINANCIEROS

Existen diversos mecanismos de éxito que emplean los recursos de financiamiento antes mencionados para promulgar el uso de refrigeradores amigables con el ambiente. Estos mecanismos tienen que superar los riesgos percibidos de los diferentes actores, facilitando así transacciones que deriven en inversiones para programas de refrigeradores amigables con el ambiente.

Los refrigeradores eficientes suelen ser más costosos con respecto al costo inicial, pero resultan menos costosos a lo largo del ciclo de vida<sup>33</sup> del producto. Los esquemas de financiamiento son una herramienta valiosa para acelerar las tasas de adopción de productos más eficientes en los mercados. Los mecanismos de éxito para refrigeradores que tienen más impacto son aquellos que están diseñados para capturar ganancias en diferentes áreas, ej. programas complementarios que se enfocan en reducir el CO<sub>2</sub>, las emisiones de HFC y el consumo de energía. Los legisladores deben

considerar cuidadosamente las barreras que están tratando de abordar antes de decidirse por el mecanismo que adoptarán en su programa.

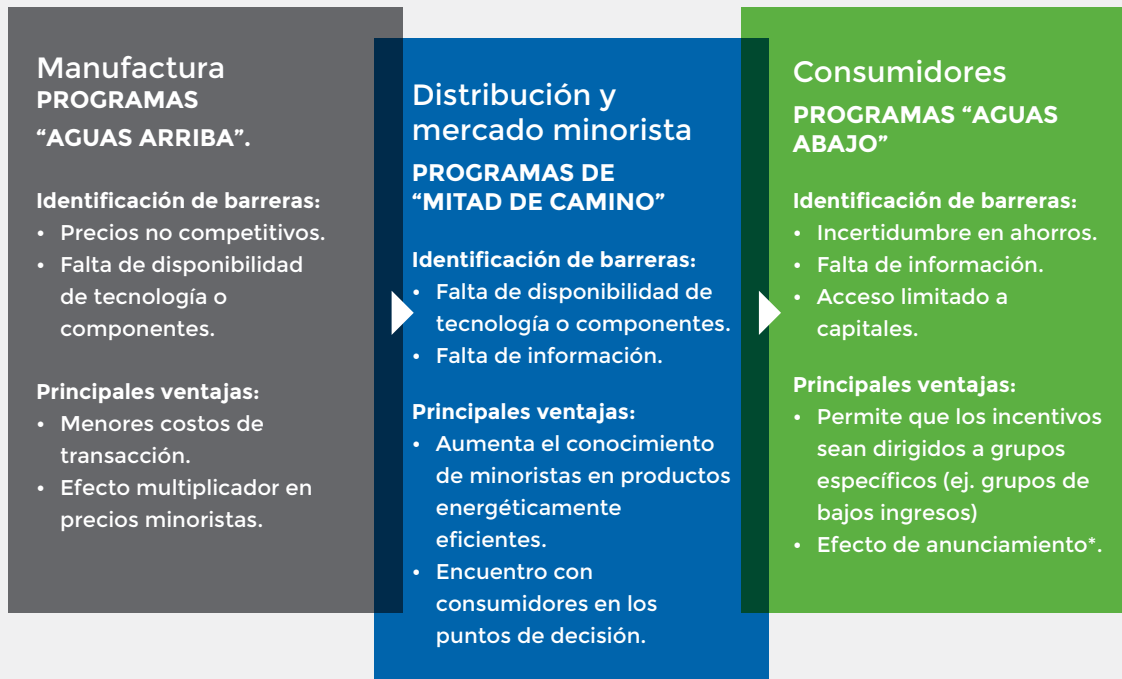
Algunos ejemplos de los mecanismos de beneficios financieros son:

- Gestión de la demanda por parte de la empresa de electricidad (financiamiento incluido en la factura OBF por sus siglas en inglés, bonificaciones)
- Adquisición pública al por mayor a través de súper empresas de servicio eléctrico (ESE) públicas o empresas de servicio público
- Modelo municipal de beneficio financiero
- Financiamiento PPP (por sus siglas en inglés) y modelo de beneficios financieros
- Nuevos modelos de negocios, ej. modelo de alquiler con opción de compra
- Canje
- Micro-financiamiento
- Bono del estado/deuda pública e incentivos fiscales



Estos mecanismos de beneficios financieros pueden usarse en varios modos a lo largo de la cadena de suministro de refrigeradores, con el fin de transformar el mercado a través de programas de fabricación, distribución y ventas, y para consumidores. Entender las

barreras que un programa está tratando de abordar resulta fundamental para el éxito de los mecanismos de beneficios financieros y de los programas incentivadores aplicados. Las diferentes barreras y sus ventajas se muestran en la figura 9.



**Figura 9.** Esquemas de beneficios financieros a lo largo de la cadena de suministro.

Fuente: Stephane de la Rue du Can, LBNL

## Manejo de la demanda por parte de la empresa pública de servicio de electricidad

OBF (on-bill financing) en inglés hace referencia a un préstamo hecho al cliente de una empresa de servicio eléctrico, para que este tenga la capacidad de comprar y cambiar a un refrigerador amigable con el ambiente. Estos esquemas ofrecen a los clientes calificados el financiamiento para bonificaciones de aparatos energéticamente eficientes, así como programas de incentivos.

Los préstamos realizados pueden no tener intereses o tener condiciones muy favorables. Por otro lado, se espera que estos cubran los costos generados por la conexión con algún proyecto calificado de reacondicionamiento. Es así como

el consumidor disfruta de los ahorros energéticos acumulados en las facturas de electricidad. Asimismo, el beneficiario del préstamo (ej. el consumidor) salda la deuda a través de pagos mensuales regulares incluidos en la factura de la empresa, hasta que se haya liquidado en su totalidad.

Un programa de OBF puede estar limitado a ciertos tipos de consumidores, tales como familias con bajos recursos. En la mayoría de los programas de financiamiento incluido en la factura, los fondos del préstamos son proporcionados directamente por la empresa de servicio (o el administrador del programa), y el riesgo de pago, el cual también puede ser asegurado, lo asume la misma entidad hasta que el préstamo sea liquidado<sup>34</sup>.

### Adquisición al por mayor

La adquisición al por mayor se refiere a la compra de un gran volumen de productos por parte de alguna organización, la cual posteriormente los distribuirá directamente entre los consumidores, provocando así que circulen los ahorros resultantes de una compra voluminosa y de la desviación en la cadena de suministro. Los proyectos de compras al por mayor no suelen considerarse como esfuerzos duraderos o de largo plazo. Básicamente, son proyectos individuales cuyo objeto es estimular el mercado y acelerar la adopción de una tecnología determinada. Las organizaciones que implementan proyectos de adquisición al por mayor incluyen a las empresas de servicio eléctrico, ministerios gubernamentales y otras organizaciones.

La adquisición al por mayor suele llevarse a cabo por medio de un proceso competitivo de licitaciones, donde la entidad compradora define las especificaciones técnicas y de rendimiento de los productos que están siendo promovidos, para garantizar que el programa alcance sus metas de eficiencia energética. Los programas de adquisición al por mayor permiten que la entidad compradora pueda subir algunos peldaños en la cadena de suministro y así disminuir los costos. Lo anterior da como resultado precios minoristas significativamente más bajos para el consumidor por un producto que incluye todas las características que el gobierno quiera promover.

### Modelo municipal de beneficios financieros

Algunos municipios alrededor del mundo tienen suficiente solvencia como para tener acceso directo a capital proveniente de mercados privados. Si se encuentran dentro de una posición financiera segura, los costos de financiamiento suelen ser más bajos que otros modelos considerados, debido a su condición especial de municipio o gobierno local. Sin embargo, los programas pueden llevar mucho tiempo, dependiendo de los recursos municipales disponibles para cumplir con el proyecto, tanto en términos de capital, como de personas.

### Financiamiento PPP y modelo de beneficios financieros

Las asociaciones público-privadas (PPPs por sus siglas en inglés) surgieron en los 90's como un mecanismo para permitir a los gobiernos financiar y operar servicios a través de contratos con compañías privadas. Estas cuentan con una gran variedad de formatos y estructuras. El financiamiento puede provenir ya sea de fuentes públicas o del sector privado, dependiendo del diseño del contrato de asociación.

### Nuevos modelos de negocios

Los acuerdos de arrendamiento establecen un contrato en donde el consumidor renta el bien en vez de comprarlo. El financiamiento para un contrato de arrendamiento puede provenir de una institución financiera, el proveedor del equipo u otra fuente. En este arrendamiento el consumidor elige rentar el bien en vez de comprarlo.

El proveedor del equipo o la compañía de arrendamiento proporcionarán la instalación y los costos de comisión asociados al electrodoméstico. Una ley nacional fiscal tendrá cierta influencia sobre cómo opera el arrendamiento. Por ejemplo, los refrigeradores amigables con el ambiente pueden ser promovidos a través de un régimen fiscal preferencial.

### Canje y retiro temprano

Los esquemas de reemplazo suelen traducirse en bonificaciones en efectivo, pero el canje también se puede utilizar como una condición para otros mecanismos de beneficios financieros. El principio es reemplazar refrigeradores ineficientes (con probabilidad de contener ODS) por refrigeradores más eficientes y amigables con el ambiente, y antes de que termine su vida útil.

Las ventajas de este tipo de esquema son claras. Las simples bonificaciones en efectivo incrementan las ventas de refrigeradores eficientes sin necesariamente sacar a los electrodomésticos antiguos del inventario, ya que la gente los suele seguir usando como segundos refrigeradores. Este tipo de

programa es elegible dentro del Protocolo de Montreal, porque es una manera eficiente para garantizar que los electrodomésticos

que contienen ODS se decomisen y reciclen de manera adecuada.

## PROGRAMA DE REEMPLAZO DE REFRIGERADORES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE SERVICIO ELÉCTRICO DE BRASIL

Brasil ha introducido numerosos programas para incrementar la eficiencia energética de los aparatos. A las compañías distribuidoras de electricidad se les pide invertir parte de sus ganancias en programas de eficiencia energética. Desde 1998, estos fondos fueron utilizados por las compañías distribuidoras para invertir en programas de eficiencia energética que apoyan a los hogares de bajos recursos. Con frecuencia, estos programas eran para el reemplazo de refrigeradores. Aproximadamente 30 por ciento de los refrigeradores brasileños tienen más de 10 años de uso, los cuales en su mayoría pertenecen a hogares de bajos recursos.

El programa busca ayudar a que hogares de bajos recursos ahorren dinero y reduzcan su consumo de energía al reemplazar refrigeradores viejos e ineficientes sin ningún costo. Además, se reciclan los modelos antiguos. En el periodo entre 2008 y 2010, 45 compañías distribuidoras de electricidad participaron en el programa, reemplazando más de 380,000 refrigeradores, logrando un ahorro de 190,000 MVh/año y reduciendo la demanda pico en 23,000 kW.

Fuente: [Haz click aquí](#).

### Micro-financiamiento

El micro-financiamiento ofrece micro préstamos a negocios pequeños y hogares. El objeto es ayudarlos a superar la barrera de los costos iniciales al comprar un electrodoméstico energéticamente eficiente, como un refrigerador. Los administradores del micro-financiamiento pueden vincular sus préstamos con objetivos específicos, como protección ambiental, ej. comprar refrigeradores que son amigables con el ambiente y usan refrigerantes que no dañan el ozono. Este enfoque, a veces también conocido como "micro-financiamiento verde", se está volviendo cada vez más popular alrededor del mundo, pues permite que se tomen acciones para abordar los desafíos ambientales. El financiamiento verde suele verse como un mecanismo que permite que las instituciones de microfinanciamiento alcancen el tan conocido "triple resultado": desarrollo económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental.

### Incentivos fiscales

Los incentivos fiscales pueden ayudar a acelerar la adopción de refrigeradores energéticamente eficientes en el mercado. Estos incentivos pueden ofrecer un trato atractivo para los consumidores, y puede resultar muy rentable desde el punto de vista del financiamiento público si se construye de manera apropiada. También pueden dirigirse a los fabricantes. Este tipo de incentivos estimulan el mercado al impulsar un uso mayor de electrodomésticos energéticamente eficientes, incluyendo refrigeradores. Los países importadores pueden usar tasas de IVA como incentivos, bajando la tasa para los modelos eficientes.

En vez de incentivos fiscales, algunos gobiernos han elegido poner en vigor sanciones fiscales. Estas se usan para desalentar el uso de electrodomésticos de alto consumo eléctrico, y también como fuentes para financiar otras partes del programa de transformación del mercado.



## 6. MVE DEL MERCADO

¿QUÉ?	Se discute la importancia del MVE, tanto desde el punto de vista del fabricante como del consumidor. Se discute también el papel crucial del gobierno en establecer y mantener un programa robusto de vigilancia del mercado.
¿POR QUÉ?	Así como la policía trabaja para hacer que la ley se cumpla, el gobierno también debe proporcionar una entidad que garantice que se están siguiendo las regulaciones y los programas creados para transformar el mercado de refrigeradores.
PRE-GUNTAS CLAVE	<p><b>Algunas preguntas clave para tener en cuenta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tan crucial es la vigilancia del mercado para asegurar la efectividad y el impacto de las regulaciones?</li> <li>• ¿Existe alguna legislación o estrategia legal en torno a la cual se puede estructurar la vigilancia de mercado?</li> <li>• ¿Existe ya un ministerio responsable o entidad supervisora del mercado que garantice que los productos se adhieren a los estándares y requerimientos de seguridad? De ser así, ¿podría este compendio expandirse para incluir la eficiencia energética de refrigeradores (y probablemente otros productos)? ¿Sería esta la mejor opción?</li> <li>• ¿Cuáles son los requerimientos financieros de un programa de vigilancia del mercado?</li> <li>• ¿Es necesario construir un laboratorio nacional de pruebas? ¿Los países vecinos tienen laboratorios que pueden ser utilizados?</li> </ul>

El MVE es un componente clave del enfoque de políticas integradas, ya que gira en torno a la vigilancia de los mercados y la verificación del cumplimiento de las

regulaciones por parte de las compañías que no logran acatarlas. La figura 11 resalta los aspectos fundamentales de MVE.



Figura 10. El proceso de MVE

Los esquemas efectivos de MVE aseguran un campo de juego nivelado. Los fabricantes cumplen con estándares y programas de etiquetado, permitiendo que se beneficien consumidores y compañías por igual. Considerando los tres actores principales involucrados: industrias, consumidores y gobiernos, el MVE ofrece beneficios para todos, como se muestra en la figura 12.

La meta del MVE es asegurar la integridad de los programas de transformación del mercado, por medio de la minimización de los costos negativos asociados a la venta de productos que no cumplen con los requerimientos después de la entrada en vigor de una regulación.

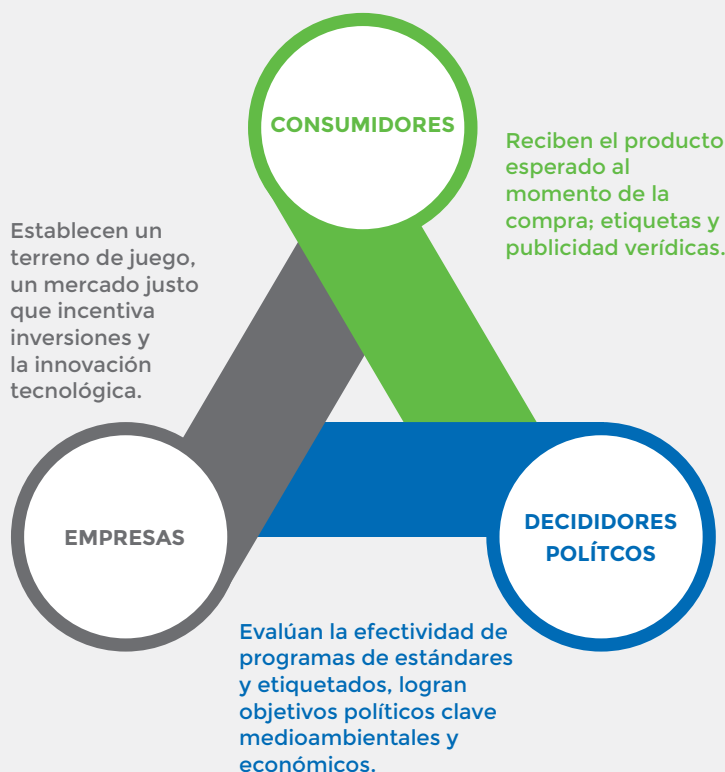


Figura 11. Beneficios del MVE para las partes interesadas



## 6.1 ESTRATEGIA LEGAL Y ADMINISTRATIVA

Cuando se establece un esquema de MVE es importante tener un fundamento sólido dentro de la estrategia legal nacional que incluya a la autoridad legal y a los poderes que hacen cumplir las leyes e imponen las sanciones. Una estrategia legal para el régimen de cumplimiento de eficiencia energética dependerá de la estructura nacional de gobierno, así como de la legislación existente y de la infraestructura y diseño del proceso de MVE.

Las estrategias legales deben delinear con claridad las responsabilidades entre las diferentes agencias de gobierno que implementan el MVE a nivel nacional, incluyendo, por ejemplo, la agencia responsable de coordinar el esquema MVE y agencias aduanales, normativas y de metrología. La estrategia podría, por ejemplo, otorgar a la autoridad una agencia que emita multas y bloquee las ventas de productos que no cumplen con los requerimientos.

En general, la estrategia operativa dentro de la que trabajan las autoridades competentes debe ser tan transparente como sea posible. Esto mejora las tasas de cumplimiento, a través de una comunicación clara y del entendimiento

del esquema de MVE. La sección 2.1 “Construyendo bases administrativas y legales para el cumplimiento” (*Building legal and administrative foundations for enforcement*) que es parte del documento guía “Cumpliendo con las regulaciones de iluminación eficiente” (*Enforcing Efficient Lighting Regulations*) puede utilizarse también para los refrigeradores, a pesar de que la nota está relacionada a la iluminación.

Un aspecto importante de MVE para refrigeradores es que, además del rendimiento energético en sí, los gases refrigerantes y agentes espumantes deberían ser parte del programa (si es que se han establecido requerimientos legales para estos gases). En este caso, el MVE debería cubrir al menos los requerimientos informativos, mismos que son cruciales para facilitar el proceso de reciclado. Asimismo, la naturaleza y volumen de los refrigeradores debería probarse para determinar su GWP y ODP.

Si existen requerimientos para el tratamiento de las operaciones de reciclado de electrodomésticos, los procesos tanto de reciclaje como de tratamiento necesitan monitoreo para asegurar que se sigan los pasos necesarios.



Revise el informe del PNUMA “ENFORCING EFFICIENT LIGHTING REGULATIONS” para más información.

## ESTUDIO DE CASO: BASÁNDOSE EN LA LEGISLACIÓN EXISTENTE SOBRE SEGURIDAD DE PRODUCTOS, CAMBODIA

Actualmente, Cambodia no cuenta con una estrategia legal que esté en vigor y que autorice que se tomen acciones con respecto al incumplimiento de la eficiencia energética. Sin embargo, existe una estrategia regulatoria para la Etiqueta de Seguridad para Productos Domésticos Eléctricos y Electrónicos. Esta pieza de legislación cubre disposiciones para:

- Acabar con el fraude comercial;
- Acciones contra productos o servicios que pueden causar peligros graves o inminentes;
- Procedimientos de inspección para garantizar la calidad y seguridad de productos, bienes y servicios;
- Ofensas.

Aunque estas disposiciones se enfocan en la seguridad de los productos, pueden modificarse y adaptarse para abordar violaciones relacionadas a la eficiencia energética. Las mismas agencias responsables del cumplimiento de la seguridad de los productos, El Ministerio de Industria y Artesanías y el Ministerio de Minas y Energía, pueden también adaptar su experiencia para hacer que se cumplan las legislaciones en torno a la eficiencia energética.

## 6.2 ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO DE MVE

Los costos de un esquema nacional de MVE cambiarán según el alcance del programa y factores locales y regionales, tales como los costos de servicios y mano de obra. Cuando se hacen planes sobre cómo asignar el financiamiento para un esquema MVE, la agencia administradora suele tomar en cuenta la escala relativa del daño causado (ej. costo de energía desperdiciada, pérdida de confianza del consumidor, frecuencia del incumplimiento).

Generalmente se asignan más recursos para abordar casos de incumplimiento que tengan un impacto muy grande o que ocurran con frecuencia. La asignación de presupuesto debería ser un proceso transparente y justificable que esté guiado por las evidencias y basado en factores de riesgo.

A continuación se enlistan las áreas de un esquema de MVE que generan gastos:

- **Comunicación**—informar al mercado sobre las regulaciones, el esquema de MVE y los trámites de cumplimiento, ya que las estrategias de disuasión son muy rentables
- **Acción legal y cumplimiento**—la agencia de MVE necesita contar (o así se ha visto) con financiamiento suficiente para usar su gama completa de poderes legales
- **Costos de establecimiento**—si se considera apropiado que el país tenga sus propias instalaciones de prueba, hay que montar una oficina principal y probablemente oficinas de campo con equipo nuevo
- **Costos de personal**—contratar, capacitar y desarrollar capacidades del personal (que cubran áreas claves de administración, investigación y gestión en áreas de especialidad (como funcionarios de aduanas) y, si es adecuado, laboratorios de prueba).

Contar con un laboratorio nacional puede ser un bien costoso y no todos los países deberían necesariamente tener sus propias instalaciones de prueba. Vea la sección 6.4 Laboratorios de prueba para más información sobre los costos y el funcionamiento de los mismos.

Por lo tanto, el éxito de un esquema de MVE dependerá de identificar una fuente de financiamiento sostenible que se mantenga para un mercado determinado. Los gobiernos deben evaluar qué acciones resultan factibles y justas, y así construir una solución que encaje dentro de su estrategia. Los esquemas robustos de MVE requieren una buena consciencia de mercado, así como un buen muestreo y realización de pruebas.

La fuente más común de financiamiento es el presupuesto general operativo del gobierno. Sin embargo, esta no tiene que ser la única fuente de financiamiento. La recuperación de costos proveniente de los proveedores en caso de incumplimiento también puede ser otra fuente; con varios programas alrededor del mundo que introducen a sus esquemas elementos de recuperación de costos. Dicha recuperación puede ser parcial o total, y se puede obtener a través de cuotas de registro, pruebas de verificación o con multas por incumplimiento.

Muchos programas recolectan fondos de sus proveedores durante el registro. Este método puede llevarse a cabo bajo la forma de un pago anual, un pago unitario para un periodo determinado, o una cuota inicial más alta seguida de un pago anual más reducido. Las cuotas de registro suelen imponerse sobre modelos de productos y no sobre marcas o proveedores, ya que esta es la mejor manera en que se reflejan los costos presentes. En India, por ejemplo, las cuotas totales que debe pagar un proveedor

al B.E.E. aumentan según el número de modelos registrados y el número de luces individuales de cada modelo vendido en India.

Un número creciente de programas requiere que los productos tengan<sup>35</sup> una entidad independiente como condición para entrar en el programa. Mientras esto no se trata de una recuperación de costos per se, puede reducir los costos del programa, ya que el administrador del sistema está delegando cierta responsabilidad para garantizar que los productos cumplan inicialmente con los requerimientos solicitados por un partido independiente, el cual ha sido contratado por los proveedores. Sin embargo, la certificación independiente no garantiza que los productos que se encuentran en el mercado cumplan con todo lo necesario. Este tipo de certificación sólo se encarga de garantizar las condiciones de cumplimiento al momento en que el producto se coloca en el mercado. Por lo tanto, las labores constantes de cumplimiento comercial resultan esenciales para garantizar consistencia.

La ayuda para esquemas de MVE también puede venir de los actores del mercado. La colaboración y cooperación con la industria o la sociedad civil puede ofrecer recursos adicionales. Por ejemplo, a través de programas conjuntos de pruebas; al ofrecer personal experimentado, ayudar en la recolección y divulgación de datos, o incluso ofreciendo instalaciones de prueba. Antes de iniciar con este modo de colaboración, se tienen que establecer metas y límites, pues algunas contribuciones pueden no ser admisibles como base para acciones legales (ej. puede haber un conflicto de interés al utilizar financiamiento de la industria para probar de manera legal el incumplimiento de los competidores en el mercado).

## 6.3 SISTEMAS DE REGISTRO DE PRODUCTO

Los sistemas de registro de producto pueden ser una puerta de entrada para el cumplimiento, pues los proveedores pueden registrar sus productos con las autoridades regulatorias. El proceso de registro normalmente requiere que los fabricantes envíen los resultados de las pruebas realizadas a sus productos y certifiquen que el rendimiento de los mismos cumple con los MEPS y/o con cualquier otro requerimiento de etiquetado antes de que el producto entre al mercado. Este tipo de sistema de registro puede facilitar los controles de cumplimiento en el mercado, pero no los puede reemplazar. Los campos de datos que suelen guardarse en estas bases de datos sobre refrigeradores residenciales incluyen marca, modelo, categoría (por ejemplo, si es refrigerador o refrigerador-congelador combinado), volúmenes de los

diferentes compartimientos, clase climática, y naturaleza y volumen de los gases refrigerantes.

Cuando los gobiernos establecen sistemas de registro, lo tienen que hacer a través de la vía legislativa o con la autoridad regulatoria. Los sistemas obligatorios de registro están en vigor para productos con MEPS o etiquetado energético en Australia, Canadá, China, Nueva Zelanda, Singapur y EUA, entre otros. La información que aparece en estos sistemas puede incluir datos de rendimiento energético, especificaciones técnicas del producto, datos de ventas y precios del producto. Estos sistemas de registro suelen estar diseñados para cumplir con las necesidades de diversos grupos interesados, como se muestra en la tabla 5.

PARTE INTERESADA	POSIBLES NECESIDADES DEL USUARIO
<b>LEGISLADORES/ GOBIERNO</b>	Proporciona un registro de datos de referencia que apoyen a la creación de leyes; expande la base de datos de evidencias para la vigilancia del mercado; sirve como una especie de almacén de información y datos complementarios sobre los productos que están en el mercado.
<b>FABRICANTES Y PROVEEDORES</b>	Proporciona o facilita la declaración de conformidad con requerimientos regulatorios/voluntarios; ofrece información sobre la innovación en el diseño de productos (impulsa la competencia y la innovación); fortalece la credibilidad de marca; ayuda a garantizar que haya un campo de juego nivelado.
<b>CONSUMIDORES</b>	Una base de datos con información específica de productos, misma que es de dominio público; oportunidad para características avanzadas a través de aplicaciones u otras herramientas; hacer búsquedas de producto, mejorar la transparencia de la comunicación sobre el rendimiento del producto y su respectivo potencial de ahorros.
<b>DISTRIBUIDORES</b>	Los vendedores minoristas pueden verificar si los productos que están entregando están registrados y cumplen con las leyes locales.
<b>OTROS INTERESADOS</b>	La información de registro se puede usar para determinar el rendimiento del producto para programas de demanda de mercado que incorporen incentivos financieros, subsidios y premios.

**Tabla 5.**  
Usuarios de los sistemas de registro de producto y sus posibles necesidades.

Para más información sobre las bases de datos del registro de productos, consulte la publicación reciente de ONU Medio Ambiente<sup>36</sup>, así como el índice de bases de

datos de registros de producto publicadas por SEAD<sup>37</sup>. La siguiente lista muestra ejemplos de bases de datos de registros obligatorios de productos.

<p>Australia– Base de datos de eficiencia energética de equipo y electrodomésticos (<a href="#">click aquí para ir a las bases de datos</a>);</p> <p>1</p>	<p>Estados Unidos– Base de datos del Departamento de cumplimiento de la certificación energética de Estados Unidos (<a href="#">click aquí para ir a las bases de datos</a>);</p> <p>2</p>	<p>India– Base de datos de productos con etiquetado de estrellas e (<a href="#">para más información: beestarlabe.com</a>);</p> <p>3</p>	<p>Singapore– Base de datos de bienes registrados (<a href="https://e-services.nea.gov.sg/els/Pages/Search/PublicSearch/Product.aspx?param=goods&amp;type=p">https://e-services.nea.gov.sg/els/Pages/Search/PublicSearch/Product.aspx?param=goods&amp;type=p</a>);</p> <p>4</p>	<p>Brasil– Eficiencia energética/ tablas de consumos (<a href="http://inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp">inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp</a>).</p> <p>5</p>
--	--	--	---	---

Fuente: “Developing Lighting Product Registration Systems” Guidance Note, UN Environment, February 2016. Product Certification Databases, SEAD

## 6.4 LABORATORIOS DE PRUEBA

Medir el rendimiento de un producto, como parte de una estrategia coordinada de MVE, proporciona la base para la implementación efectiva de políticas y regulaciones de refrigeradores amigables con el ambiente. Las pruebas en productos constituyen la piedra angular en el reporte de certificación de cumplimiento de cualquier producto, ya sea de un programa voluntario u obligatorio.

Recientemente, ONU Medio Ambiente publicó un reporte titulado “Buenas prácticas para laboratorios fotométricos” (Good Practices for Photometric Laboratories), cuya intención es ofrecer una guía a aquellos practicantes que quieren establecer un laboratorio fotométrico o mejorar la conformidad de un laboratorio existente. Los temas cubiertos en este estudio incluyen (a) rastreabilidad y acreditación; (b) calibración; (c) incertidumbre; (d) procesos de prueba; y (e) registros y almacenamiento<sup>38</sup>.

Aunque este reporte se enfoca en la iluminación, una gran parte del material y las recomendaciones presentadas también son válidas para los refrigeradores. La tabla 6 muestra los elementos esenciales para el funcionamiento confiable de un laboratorio de prueba.

Aunque tener un laboratorio de pruebas puede ser un bien de mucho prestigio, en realidad los laboratorios son instalaciones cuyo montaje, funcionamiento, acreditación y mantenimiento resultan muy costosos. Se necesita de un nivel mínimo de negocios generado por los mercados para sostener el laboratorio y garantizar que tiene ingresos suficientes para funcionar.

A continuación se muestran los costos para instalar un laboratorio de pruebas para refrigeradores en Indonesia:

- **Capacidad:** se pueden probar tres unidades simultáneamente
- **Equipo de prueba:** \$150,000
- **Capacitación de personal:** \$10,000
- **Mantenimiento de equipo (calibración):** \$5,000
- **Total para el primer año:** \$165,000
- **Costos anuales de funcionamiento** (tales como gastos de personal, mantenimiento de equipo), mientras que los costos de reemplazo de equipo también deben contarse.



Para países con economías más pequeñas podría tener sentido subcontratar en países vecinos o en otras entidades las pruebas de laboratorio necesarias<sup>39</sup>, hasta que la economía crezca y se tenga la capacidad de justificar la inversión directa en una instalación doméstica. Compartir las instalaciones no es una práctica común debido a la dificultad de transportar refrigeradores a largas distancias. Sin embargo, se pueden obtener los mismos resultados simplemente al compartirlos. Esta medida debe considerarse especialmente para países vecinos que tienen productos similares en los mercados y que han elegido el mismo estándar de prueba para sus MEPS y etiquetas.

El reporte de 2014, “Evaluación de la verificación de la capacidad de prueba en la región Asia Pacífico e identificación de opciones rentables para colaboración<sup>40</sup>” (Assessment of Verification Testing Capacity in the APEC Region and Identification of Cost Effective Options for Collaboration), realizado por el grupo APEC de expertos en Eficiencia Energética y Conservación (EGEE&C por sus siglas en inglés) puede ser un recurso interesante y un punto de partida para evaluar la necesidad de construir capacidad dentro del país, así como oportunidades de colaboración.

ELEMENTO	ELEMENTOS ESENCIALES
<b>RASTREABILIDAD Y ACREDITACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincular el equipo de medición al sistema métrico</li> <li>• Acreditación para procedimientos específicos de prueba</li> <li>• Pruebas de competencia</li> </ul>
<b>CALIBRACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termómetros e higrómetros de referencia calibrados externamente</li> <li>• Calibración interna del equipo</li> <li>• Monitorear las condiciones del laboratorio</li> </ul>
<b>INCERTIDUMBRES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalos de confianza</li> <li>• Determinar la incertidumbre</li> </ul>
<b>PRUEBAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideraciones generales</li> <li>• Consideraciones de mantenimiento de la temperatura ambiente</li> <li>• Consideraciones de mantenimiento de la humedad ambiente</li> <li>• Paquete estándar, dependiendo del estándar de prueba utilizado</li> </ul>
<b>GESTIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de mantenimiento de registros</li> <li>• Identificación de las unidades de refrigeradores</li> <li>• Condiciones de almacenamiento</li> <li>• Longitud de tiempo</li> <li>• Disposición del refrigerador</li> </ul>

**Tabla 6.**  
Elementos esenciales para el funcionamiento confiable de un laboratorio de prueba

La tabla 7 resume el desglose de los laboratorios de prueba para refrigeradores residenciales por economía en la región de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC por sus siglas en inglés) como se presenta en el reporte 2014, “Evaluación de la verificación

de la capacidad de prueba en la región Asia Pacífico e identificación de opciones rentables para colaboración<sup>41</sup> del Grupo de APEC de Expertos en Eficiencia Energética y Conservación (EGEE&C)

Tabla 7.  
Desglose de laboratorios de pruebas de refrigeradores residenciales en las economías APEC

PAÍS	CIUDAD	NOMBRE DEL LABORATORIO DE PRUEBA
AUSTRALIA	Melbourne	Australian Gas Association
CANADÁ	Edmonton	PBR
CHINA	Guangzhou	TÜV SÜD
CHINA	Shanghai	Intertek
CHINA	Shanghai	BV LCIE
CHINA	Hong Kong	Jockey Club
CHINA	Taoyuan	TERTEC
MALASIA	Selangor	Sirim QAS (EEST1, EEST2)
REPÚBLICA OF COREA (S)	Seoul	KTL
EUA	Hudson	Core Compliance
VIETNAM	Ho Chi Minh	QUATEST3

## 6.5 COMUNICACIONES PROACTIVAS

La comunicación es un elemento crucial para cualquier esquema de MVE. A los fabricantes les ayuda a garantizar que estén conscientes de sus obligaciones legales y de lo que sucede si caen en algún tipo de incumplimiento. A los consumidores les avisa si su gobierno está trabajando duro para ellos, garantizando que el mercado nacional para un producto determinado ofrezca un campo de juego justo y nivelado. Las comunicaciones también pueden ser una herramienta poderosa para ganar el respeto de los negocios regulados y mejorar las tasas de cumplimiento, por ejemplo, al tomar acciones rápidas para minimizar el daño al mercado y hacerlo visible, como un

freno para otros.

Con el fin de alcanzar estos resultados programáticos, es necesario que los gobiernos desarrollen un plan de comunicaciones. Este plan debe estar afinado y ser adecuado para el mercado local, tomando en cuenta todos los actores involucrados en la cadena de suministro, así como la importancia de comunicarles mensajes clave sobre los propios requerimientos, el riesgo de detección y sanciones, y cualquier acción correctiva tomada.

Los gobiernos pueden decidir hacer una lista del número y la frecuencia de las encuestas

y pruebas, identificar planes futuros de trabajo en torno al cumplimiento, y publicar información sobre su trabajo. Algunos gobiernos también pueden considerar identificar productos y marcas que no están cumpliendo con lo requerido (también llamado el enfoque name and shame, “señale y denuncie”).

Además de estas herramientas de comunicación, hay diversas herramientas y actividades de capacitación y guía que los gobiernos pueden ofrecer, las cuales pueden ayudar a mejorar las tasas de cumplimiento. Por ejemplo, los gobiernos pueden ofrecer

cursos de capacitación que expliquen los requisitos regulatorios, también pueden contar con una línea telefónica regulatoria y un servicio de correo electrónico que aclare las dudas de los proveedores. De igual manera, se puede publicar un sitio web que contenga las preguntas frecuentes (FAQ), y que se ofrezca una guía para los reportes de cumplimiento y los requisitos de documentación. Todos estos enfoques ayudarán a minimizar los costos en los que se incurre para demostrar y asegurar mejores tasas de cumplimiento y alcanzar resultados más certeros.

## 6.6 MONITOREO DE MERCADO

Una de las funciones más cruciales de la autoridad gubernamental de vigilancia de mercados, es realizar un monitoreo regular y continuo del mercado para garantizar que los productos que están entrando cumplan con las regulaciones. ONU Medio Ambiente recientemente publicó un reporte diseñado para legisladores y agencias de cumplimiento que deseen entender el rendimiento de los productos en el mercado. Este reporte se enfoca en la iluminación, pero los principios esbozados pueden aplicarse para los refrigeradores. También se discuten metodologías para identificar y seleccionar de manera rentable luces, para así establecer una línea de referencia en el mercado antes de la regulación, así como para identificar modelos de luces durante las pruebas de cumplimiento y en un mercado que ya está regulado. Cubre temas como (a) definir el alcance del producto; (b) seleccionar la metodología de adquisición; (c) transparencia y rastreabilidad de la adquisición; y (d) prácticas de empaquetado y transporte<sup>42</sup>.

ONU Medio Ambiente también estudió el enfoque que debe seguir el personal del laboratorio cuando llevan a cabo las

pruebas. En otro reporte, ONU Medio Ambiente ofrece recomendaciones para los procesos a seguir durante la prueba de productos, interpretando los resultados de dichas pruebas y utilizándolos para arrojar información para la creación de políticas. Este reporte de prueba cubre temas como (a) identificar los objetivos de prueba; (b) determinar el lugar donde se probarán los productos; (c) adoptar estándares de prueba adecuados; (d) seleccionar los parámetros con los que se harán las pruebas y (e) realización de pruebas y aplicación de resultados. Asimismo, las recomendaciones contenidas en este reporte giran en torno a identificar los productos que deberían monitorearse, determinar la manera en que se emplean los datos de pruebas de rendimiento, asignar el lugar de realización de las mismas (ej. nacional, regional, tercer partido) y asegurar que los resultados sean precisos y se interpreten de manera adecuada<sup>43</sup>.



Revise el informe del PNUMA “PRODUCT SELECTION AND PROCUREMENT FOR LAMP PERFORMANCE TESTING” para más información.



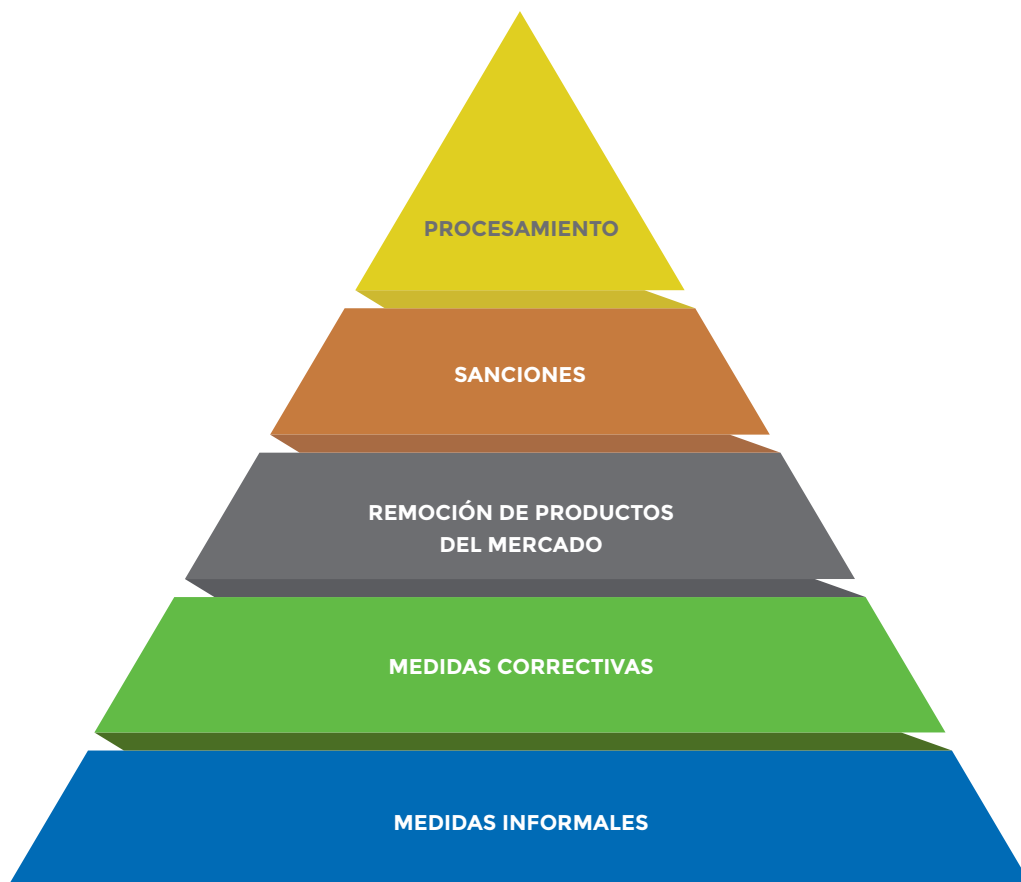
Revise el informe del PNUMA “PERFORMANCE TESTING OF LIGHTING PRODUCTS” para más información.

## 6.7 CUMPLIMIENTO DEL MARCO REGULATORIO

En casos de incumplimiento, las autoridades que velan por el cumplimiento de las regulaciones deberían considerar con mucho cuidado el grado de la falta, para así responder con una acción proporcionada. Las acciones de cumplimiento disponibles deben ser flexibles, permitiendo de este modo que la autoridad evalúe la situación y se tomen acciones acordes. Las penalizaciones y poderes de la autoridad deben estar dispuestas en la ley. El conjunto de poderes y acciones deben ser esbozados en procedimientos administrativos y guías operativas.

Muchas autoridades desarrollan una “Pirámide de cumplimiento” para informar y gestionar sus estrategias de respuesta. La base de la pirámide normalmente presenta las acciones más informales, mientras que la punta debe reflejar la respuesta más severa ante el incumplimiento (vea figura 12).

La pirámide puede llenarse de acuerdo con el modo más adecuado para la estrategia nacional de cumplimiento, misma que debe ir de acuerdo tanto con los requisitos legales y recursos disponibles para la autoridad, como con las características del programa, de sus participantes y de las partes interesadas.



**Figura 12.**  
Pirámide de cumplimiento en aumento

Fuente:  
ONU Medio Ambiente 2016.

Para más información sobre esquemas efectivos de cumplimiento de las regulaciones, por favor consulte un reporte reciente de ONU Medio Ambiente<sup>44</sup>, el cual sirve como un recurso práctico para legisladores, con respecto a los pasos a seguir durante la implementación de un programa nacional

de cumplimiento. Este reporte cubre (a) una base legal y administrativa para la labor de cumplimiento; (b) planeación de presupuesto y actividades de cumplimiento; (c) identificación del tipo de incumplimiento; y (d) comunicación con las partes interesadas.

## 7. CLIMA, SALUD Y GESTIÓN AMBIENTALMENTE SÓLIDA

<p><b>¿QUÉ?</b></p>	<p>Explica los principales impactos ambientales de los refrigeradores a causa de los gases fluorados, así como las alternativas de bajo impacto que están disponibles. También ofrece consejos sobre la remoción segura de electrodomésticos antiguos.</p>
<p><b>¿POR QUÉ?</b></p>	<p>Muchos refrigeradores antiguos contienen gases CFC que dañan la capa de ozono. Virtualmente, todos los refrigeradores antiguos tienen gases fluorados con un alto GWP, los cuales deben ser destruidos o reciclados de manera segura para evitar un daño ambiental mayor. Sin embargo, se pueden elegir alternativas para refrigeradores nuevos que eviten completamente la generación de impactos ambientales importantes al final de su ciclo de vida.</p>
<p><b>¿QUÉ SIGUE?</b></p>	<p><b>Algunas preguntas clave para tener en mente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuántos refrigeradores antiguos hay en uso actualmente, y cuál es su perfil de edad y su fuente? (para ayudar a calcular el tamaño y el tipo de banco de gas fluorado)</li> <li>• ¿Cuáles son las regulaciones de seguridad que afectan el uso de refrigerantes en nuestra economía?</li> <li>• ¿Cómo podemos ayudar a los proveedores y fabricantes a lograr una transición hacia alternativas con un GWP muy bajo?</li> <li>• ¿Cuál es la capacidad institucional adicional necesaria para lidiar de manera responsable con nuestra huella de gases fluorados de electrodomésticos con CFC, HCFC y HFC?</li> </ul>



ODP es la medida que cuantifica el potencial de daño de un gas a la capa de ozono.

El 15 de Octubre de 2016 en Kigali, delegados trabajaron incansablemente día y noche para negociar y llegar a un acuerdo respecto un calendario que exija a los países a discontinuar el uso de hidrofluorocarbonos (HFCs) (Enmienda Kigali del Protocolo de Montreal.).

## 7.1 EL PROTOCOLO DE MONTREAL: UNA POLÍTICA MUNDIAL PARA PROTEGER LA CAPA DE OZONO

Los gases fluorados han sido utilizados como refrigerantes y agentes espumantes en los refrigeradores residenciales desde la década de 1930. Sin embargo, los gases refrigerantes que se venden con más frecuencia resultan dañinos para la capa de ozono de la Tierra, ya que incluyen ciertos compuestos clorados: donde los CFC's son los más dañinos, pero también están los HCFC's

El potencial para dañar la capa de ozono se cuantifica a través del ODP de un gas (un ODP igual a cero no es dañino, el ODP = 1 es tan dañino como el CFC-11-nivel de referencia-; algunos compuestos tienen un ODP de 10 o más altos). Los gases fluorados y muchos otros compuestos que agotan el ozono están controlados bajo el

Protocolo de Montreal, que es un acuerdo internacional firmado en 1987. El Protocolo ha sido altamente exitoso, pues lleva un progreso importante en la eliminación casi completa de las sustancias que agotan el ozono (casi 98 por ciento del potencial de agotamiento de ozono). La eliminación gradual de los HCFC's está en marcha, y se espera que sea completada en los países en desarrollo para el año 2030, además de un pequeño porcentaje para plantas existentes en servicio.

La exitosa cooperación internacional desplegada bajo el Protocolo de Montreal planea enfocarse actualmente en la eliminación total de los HFCs (vea más abajo).

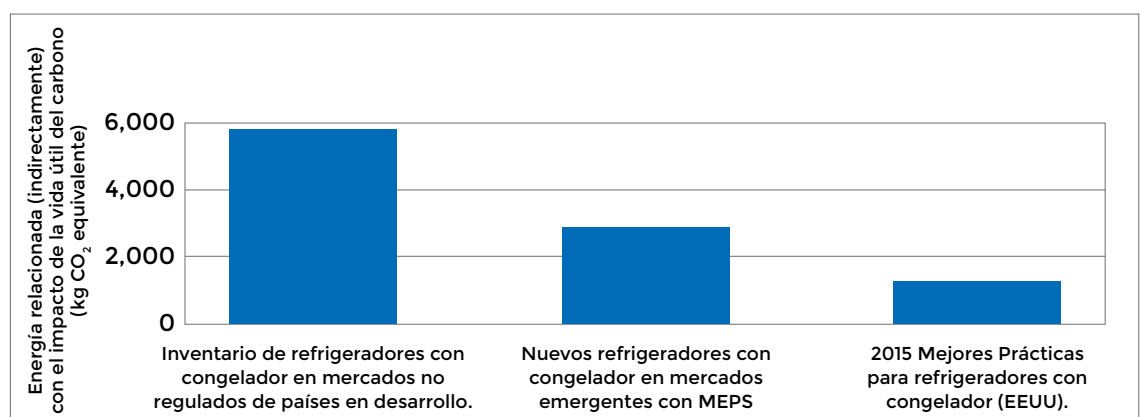
## 7.2 IMPACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LOS REFRIGERADORES EN EL CALENTAMIENTO GLOBAL

**Figura 13. Impactos (indirectos) del carbono relacionados a la energía para un refrigerador-congelador combinado típico de cerca de 280 Ls de volumen neto bajo tres escenarios diferentes. Los cálculos suponen una vida de 15 años y un factor de carbono promedio a nivel mundial para la electricidad. AIE, 2014. Ver la tabla 8 para más suposiciones.**

Como se menciona en la sección 1.1, los refrigeradores tienen impactos ambientales directos, como resultado de los gases refrigerantes y espumantes, así como impactos indirectos, como resultado de la electricidad que emplean y que proviene de combustibles fósiles.

Los impactos relacionados a la energía (indirectos) pueden ser considerables; surgen de las emisiones de carbono

provenientes de la generación de electricidad a lo largo de los 15 años de vida que se calcula para el electrodoméstico (vea tabla 8 para detalles de suposiciones subyacentes). Como se muestra en la figura 13, el impacto energético de un congelador-refrigerador combinado regular de un mercado no regulado puede reducirse a más de la mitad a través de la introducción de MEPS.



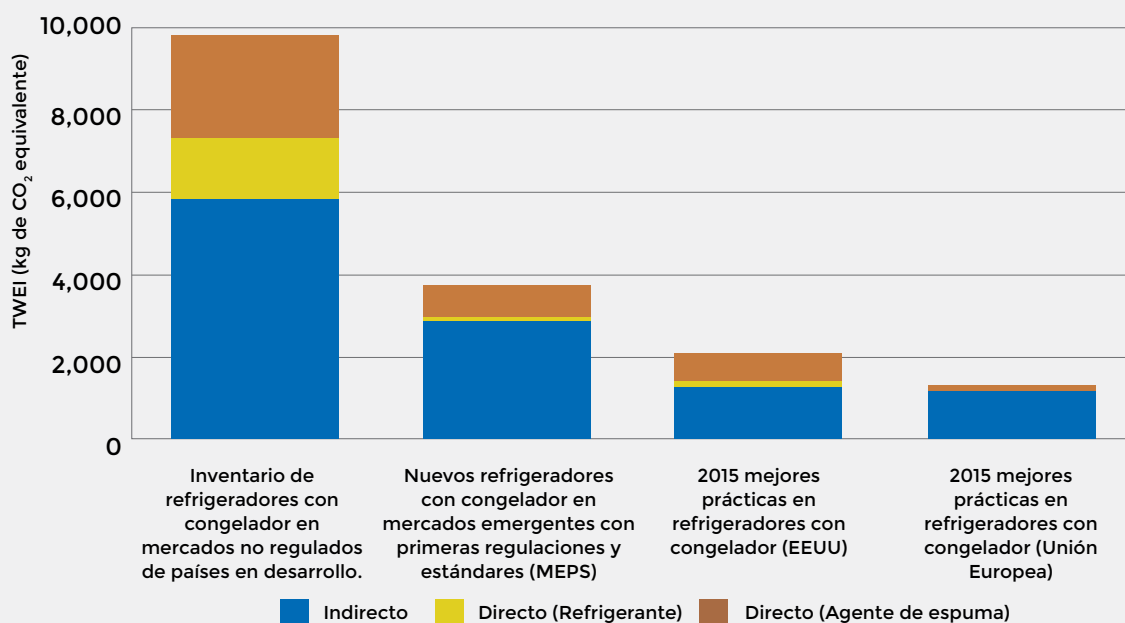
El impacto total del calentamiento global de cada aparato de refrigeración se calcula como su TEWI, expresado en  $\text{kgCO}_2\text{e}$ , y es la suma del impacto directo e indirecto. La figura 14 muestra los impactos relativos para un refrigerador-congelador antiguo típico proveniente de un mercado no regulado; para una economía típica con MEPS y las mejores prácticas de 2015. Las figuras sobre las mejores prácticas se muestran por separado para EUA y para UE, debido a la diferencias en cómo los mercados han adoptado refrigerantes y agentes espumantes con un GWP bajo (la tabla 8 muestra más de las suposiciones que sustentan los cálculos de TEWI).

Comparados con otros electrodomésticos para enfriamiento, los refrigeradores suelen tener tasas muy bajas de derrames al usarse de manera normal, por lo que los impactos directos de uso son muy bajos. Sin embargo, tan pronto como se daña o se rompe un circuito o una tubería, toda la carga escapa en cuestión de segundos. Bajo circunstancias controladas, es relativamente simple extraer el gas hacia un contenedor especial de almacenamiento por medio de herramientas para maquinaria de refrigeración (ej. unidades móviles de recuperación con pinzas perforadoras). Sin embargo, para manejar los gases a partir de ese momento, y con el fin de garantizar una disposición segura de los mismos, es necesario contar con una atención normativa

muy cuidadosa. Por otro lado, el aceite compresor también debería removerse, ya que está saturado en refrigerantes.

Los riesgos y retos originados de los gases fluorados provenientes de las espumas aislantes son bastante diferentes. El gas se libera de manera gradual durante décadas, al tiempo que la espuma se desintegra; por lo que todo el gas terminará escapando paulatinamente. Si el gabinete del refrigerador o del congelador está montado mecánicamente (ej. se quita el acero de la espuma), el gas escapará de la espuma. La extracción segura de cualquier agente espumante dañino proveniente de refrigeradores de desecho requiere una maquinaria a gran escala especial para la recuperación de desechos.

En términos de los tamaños relativos de los impactos directos e indirectos, en la figura 14 y en la tabla 8 se puede ver que para un refrigerador-congelador viejo que no haya sido reciclado, el impacto directo equivale a diez años de uso de electricidad con respecto a las emisiones de GEI<sup>45</sup>. Una vez que los MEPS se introdujeron y se eliminaron los CFCs, el impacto indirecto ha disminuido hasta alcanzar el equivalente de cuatro años de uso de energía. Esto implica que los impactos directos de los refrigeradores modernos (con gas HC tanto para los refrigerantes, como para las espumas) son insignificantes.



**Figura 14.** Impactos directos e indirectos y TEWI para un refrigerador-congelador típico con un volumen neto de 280 Ls. Los cálculos suponen un ciclo de vida de 15 años y que los refrigeradores no sean reciclados (todos los refrigerantes y agentes espumantes se escapan a la atmósfera). Ver la tabla 8 para más suposiciones.

NIVEL DE TECNOLOGÍA:	MERCADO NO REGULADO EN UN PAÍS EN DESARROLLO	MEPS	LA MEJOR PRÁCTICA TÍPICA DE EUA EN 2015	LA MEJOR PRÁCTICA TÍPICA DE UE EN 2015
Consumo anual de energía (kWh/año)	750	370	160	160
Refrigerante y (GWP*)	CFC 12 10200	HFC 134a 1300	HFC 134a 1300	HC 600a 3
Masa de refrigerante (g)	150	120	120	55
Agente espumante y (GWP)*	CFC 11 4660	HFC 245fa 858	HFC 245fa 858	Cyclopentane 11
Masa supuesta del agente espumante (g)	530	815	815	563
Impacto total indirecto del uso de energía (kgCO <sub>2</sub> e**)	5,830	2,880	1,240	1,240
Impacto total directo del refrigerante y el agente espumante (emisión total) (kgCO <sub>2</sub> e**)	4,000	860	860	10
Valoración de TEWI (directa e indirecta), (kgCO <sub>2</sub> e)	9,830	3,730	2,100	1,250

**Tabla 8. Impactos directos e indirectos y TEWI para un refrigerador-congelador típico con un volumen neto de 280 Ls.**

Los cálculos suponen un ciclo de vida de 15 años y que los refrigeradores no sean reciclados (todos los refrigerantes y agentes espumantes se escapan a la atmósfera).

\*Las figuras de GWP (excepto HC600a) son tomados de "Climate Change 2013, The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". De: <http://ipcc.ch/report/ar5/wg1/>. Reporte completo disponible en: <http://www.climatechange2013.org/>. El GWP de HC 600a suele aceptarse como 3 (por ejemplo, por fabricantes de refrigerantes)

\*\*Se calculó usando un factor de carbono promedio a nivel mundial para electricidad de 0.518 kgCO<sub>2</sub> por kWh (AEI, 2014).

## 7.3 OPCIONES DE REFRIGERANTES E IMPACTO EN LA EFICIENCIA

Hoy en día, la opción ambientalmente favorable para los refrigeradores es un refrigerante de HC, tal y como el refrigerante HC600a (isobutano). En 2015, los refrigerantes HC ya estaban presentes en la mitad de los refrigeradores nuevos producidos alrededor del mundo, pero virtualmente todos usan isobutano. Por otro lado, se espera que para 2020 el 75 por ciento de la producción mundial de refrigeradores usen el refrigerante de HC.

Con respecto al "otro 25 por ciento" de los refrigeradores, hasta hace poco se supuso que estos usarían el HFC-134a. Sin embargo, actualmente hay un movimiento fuerte para alejarse de los refrigerantes de HFC, el cual está siendo regulado por el Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali.

No existe una sanción sobre eficiencia energética al pasar de un HFC (como el HFC-134a) a un HC-600a; los refrigeradores con HCs suelen ser los más eficientes del

mercado de acuerdo con un consenso de fabricantes. De este modo, en 2015 la UE eliminó los HFCs con un GWP mayor a 150 para refrigeradores residenciales, y también lanzó varios requerimientos para lidiar con la remoción segura de los HFCs del mercado, tales como monitorear las ventas de gases fluorados y la capacitación de técnicos. Las políticas de la UE demuestran un liderazgo mundial, pero cabe mencionar que su sistema de cuota es complejo de administrar.

Recientemente, el EPA en EUA propuso la intención de prohibir la HFC134a para refrigeradores residenciales a partir de 2021. Al menos está surgiendo en el mercado otra alternativa de refrigerantes con un GWP bajo ("HFO"<sup>49</sup>), pero aún no se considera viable para los aparatos domésticos, al menos en 2015. Por otro lado, las iniciativas nacionales para eliminar los HFC y los gases altos en GWP suelen ser promovidos a través de NAMAs, consulte los recursos disponibles en la sección 9.

No hay necesidad de usar HCFCs que dañan la capa de ozono, tienen un GWP alto y han sido utilizados como agentes espumantes en refrigeradores residenciales. Existen alternativas que han sido bien probadas. De hecho, una reducción en las elecciones de refrigerantes está en progreso en la regulación internacional, con el fin de eliminar las HFCs. En la tabla 9 se resumen las dos opciones de refrigerantes comercialmente disponibles en 2016.

Los refrigerantes HC son una opción efectiva y eficiente, pero también son inflamables. Por lo tanto, las fábricas, los aparatos,

las instalaciones de prueba, así como la infraestructura de servicio y la capacitación del personal deben considerar la seguridad relacionada a los refrigerantes.

Los HFOs son una opción potencial para el futuro, pero aún no se usan de manera comercial para los refrigeradores residenciales. Un refrigerante de GWP bajo para algunas aplicaciones en 2016 era el HFO-1234yf. Se conocen los impactos ambientales y económicos de los HFO's y, en particular, sus altos costos de compra, manejo y destrucción.

Por otro lado, hay guías detalladas disponibles en torno al uso de refrigerantes inflamables y a la conversión de las instalaciones de producción de refrigeradores para que usen refrigerantes de HC, ver recursos disponibles en la sección 9. También hay asistencia financiera disponible para llevar a cabo la conversión de las instalaciones de producción, ver sección 5.1.

Es importante notar que todas las economías requieren de un periodo transicional adecuado, para así obtener cantidades propicias de compuestos de reemplazo; rediseñar refrigeradores y congeladores para los mercados locales; y para la conversión de las instalaciones de producción. Cabe señalar que este proceso puede llevar más tiempo en países en desarrollo, en comparación con los tiempos en países que ya han adoptado estas medidas.

Tabla 9.  
Ejemplos de  
opciones de  
refrigerantes  
en 2016 para  
refrigeradores  
residenciales  
(Fuentes: ver  
notas al pie).

REFRIGERANTE	HFC 134A	HC 600A
<b>ODP</b>	0	0
<b>GWP</b>	1,300 <sup>26</sup>	3 <sup>27</sup>
<b>IMPLICACIONES DE EFICIENCIA (COMPARADO CON R134A)</b>	-	Suele ser 3 por ciento mejor <sup>52</sup> , pero no hay pérdida de energía en ningún caso. Generalmente es más eficiente que HFC 134a en temperaturas ambientales altas.
<b>SEGURIDAD</b>	Sin problemas específicos	Inflamable, así que se necesitan tomar precauciones para el diseño, fabricación, servicio y eliminación de los electrodomésticos.
<b>PROBLEMAS DE DISEÑO DE ELECTRODOMÉSTICOS</b>	Sin problemas específicos	El diseño debe reducir los derrames y garantizar que no haya chispas que puedan encender cualquier sustancia que se escape.
<b>IMPLICACIONES DE COSTOS (EN COMPARACIÓN CON R134A)</b>	-	Casi 2 por ciento más costoso por unidad <sup>53</sup> .
<b>PROBLEMAS DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO</b>	Sin problemas específicos	Capacitar a los técnicos necesarios y tener equipo especial si se remueve o añade algún gas.
<b>IMPLICACIONES DE FIN DE VIDA ÚTIL DEL ELECTRODOMÉSTICO</b>	Debe recuperarse y destruirse o reciclarse	Ninguna, solo ventilación segura o recuperación.
<b>PROSPECTOS PARA USO POSTERIOR CONTINUO Y DISPONIBILIDAD</b>	Eliminación gradual en vigor en UE; la enmienda al Protocolo de Montreal acordado en Kigali en octubre de 2016 ahora regula la eliminación definitiva de los HFCs.	No hay intenciones normativas para restringir el uso, solo razones de seguridad en algunas economías.



## 7.4 OPCIONES DE AGENTES ESPUMANTES E IMPACTO EN LA EFICIENCIA

La espuma de aislamiento para los refrigeradores suele hacerse con resina PU y se expande a través de un gas que sirve de agente espumante. A partir de 1970, los agentes espumantes eran gases fluorados, los cuales después resultaron dañinos para la capa de ozono (como gases CFC y HCFC) y con un GWP alto. La mayor parte de las economías (desarrolladas) que fabrican refrigeradores han cambiado al uso de ciclopentano, que es un HC rentable con propiedades térmicas, con un ODP igual a cero y GWP igual a 11; mientras que la mayor parte del mercado de refrigeradores en EUA usa espumas a base de HFC. No obstante, existen diversas alternativas y otras están en desarrollo.

Las espumas que contienen gases que agotan el ozono representan, hasta bien avanzado el 2050<sup>54</sup>, un desafío

importante para el manejo de desechos de electrodomésticos antiguos en países en desarrollo. Los costos de manejar los desechos de agentes espumantes son mucho más altos que los costos de manejar los desechos de los refrigerantes, debido a que los costos de manejo son mucho más altos y al hecho de que recuperar el gas de manera segura resulta extremadamente difícil. Por lo tanto, el impacto de este gasto es un gran incentivo para regular agentes espumantes que tengan un GWP muy bajo.

Asimismo, a los países en desarrollo se les alienta enfáticamente se alejen del uso de agentes espumantes de HCFC y HFC y se muevan hacia soluciones con un GWP muy bajo.

## 7.5 REMOCIÓN SEGURA DE ELECTRODOMÉSTICOS ANTIGUOS DEL MERCADO

Los refrigeradores antiguos son un gran desafío normativo en muchos niveles. Por un lado, se ha vuelto un hecho importante el sacarlos de uso, debido a su eficiencia casi nula (aunque gracias a que pueden seguir funcionando durante décadas, suelen tener hasta dos (o tres) vidas en vez de desecharse). Estos refrigeradores suelen contener gases fluorados dañinos para el ambiente, los cuales están presentes en sus refrigerantes y agentes espumantes. Por su parte, los gases fluorados recuperados pueden reciclarse de manera segura, recuperarse o destruirse con temperaturas suficientemente altas y por medio de tecnología de incineración adecuada.

Otros componentes clasificados como desechos peligrosos (ej. interruptores que contienen mercurio, condensadores que contienen PCB, placas de circuitos) también

deben recuperarse para un proceso seguro de desecho. En el lado positivo, el metal de los refrigeradores tiene un buen valor de reciclado, y sus plásticos también pueden reciclarse, o al menos son ambientalmente benéficos para los rellenos sanitarios.

Los electrodomésticos con refrigerantes ODP como CFC-12 todavía pueden encontrarse en algunos mercados de electrodomésticos usados, y también dentro del banco de aparatos antiguos esperando su destrucción (ver sección 7.5). El refrigerante HFC R134a, con un ODP igual a cero pero con un GWP 1300 veces tan potente como el CO<sub>2</sub> actualmente representa el 60 por ciento de los refrigeradores en uso a nivel mundial, aunque puede variar de manera importante según la economía en cuestión. Como se señala líneas arriba, los HCs se

utilizan en la mitad de los refrigeradores fabricados recientemente alrededor del mundo; mientras que en la UE, el isobutano representó al menos el 95 por ciento en las ventas de refrigeradores en 2014.

Hay varias opciones normativas relevantes para ayudar en la remoción segura de electrodomésticos antiguos:

1. **Los esquemas de subsidio “nuevo por viejo” o de “devolución”** se usan con frecuencia para garantizar la remoción segura y permanente de electrodomésticos antiguos del mercado. Estos esquemas deben atender el desafío de un manejo seguro del flujo de residuos, el cual continuará en las décadas venideras.



2. **Ventilar los gases refrigerantes debería estar prohibido**, a menos que se trate de aquellos con un GWP muy bajo y un ODP igual a cero<sup>55</sup>. La recuperación de los refrigerantes es un proceso técnicamente sencillo, pero requiere de un manejo cuidadoso de los gases residuales para garantizar que estos se hayan reciclado o destruido de manera segura.
3. **Muchas economías han implementado esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP)**, bajo los cuales el fabricante (o proveedor en el caso de importaciones) tiene el deber legal de eliminar de manera responsable una parte de los electrodomésticos viejos.

La REP también responsabiliza a los consumidores, vendedores minoristas y compañías de manejo de residuos. Además, confiere la responsabilidad financiera de lidiar con estos residuos a los productores y a la cadena de suministro, de manera que impulsa el uso de productos que sean más sólidos en términos ambientales.

## 8. PREPARACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Con el fin de ayudar a los gobiernos a promover la eficiencia energética y remover de los mercados las tecnologías obsoletas y que consumen mucha energía, Unidos por la Eficiencia ha desarrollado una guía de pasos llamada la “Guía de Políticas Básicas: Acelerando la adopción de productos energéticamente eficientes alrededor del mundo”. Esta guía ofrece un panorama de los elementos clave que se requieren para transformar un mercado nacional de electrodomésticos hacia el uso de productos con mayor eficiencia energética, a través del enfoque de políticas integradas de U4E.

La Guía de Políticas Básicas es de interés común para todos los productos prioritarios de Unidos por la Eficiencia, incluyendo iluminación, refrigeradores residenciales, aires acondicionados de pared, transformadores de distribución y motores eléctricos. El enfoque también puede extenderse a otros productos consumidores de energía.

Al seguir el enfoque presentado en la Guía de Políticas Básicas, los gobiernos nacionales e instituciones regionales pueden desarrollar una visión clara y metas normativas; identificar objetivos

específicos y determinar los procesos requeridos (como detectar las necesidades y responsabilidades de recursos, así como monitorear el rendimiento para garantizar la transparencia). Al establecer un plan sistemático, las regiones y los países garantizan que el enfoque adoptado sea coherente y, por lo tanto, se ahorrará tiempo, esfuerzos y recursos.

Aunque cada sección en la Guía de Políticas Básicas se presenta de manera detallada, los componentes reales en la estrategia pueden variar de acuerdo con la situación y las necesidades de cada país. Por lo tanto, esta guía debe adaptarse al contexto y a los requerimientos locales.

El proceso debe ser encabezado por gobiernos o instituciones regionales, con el apoyo metodológico, guía y asesoría técnica de los expertos de Unidos por la Eficiencia (y/o de otros expertos). También debe involucrar a los actores importantes, para determinar de manera conjunta las prioridades y las rutas para alcanzar los objetivos. A continuación se presenta un breve panorama de la Guía de Políticas Básicas:

### Capítulo 1

**Introducción** – proporciona una visión general de los beneficios tanto de los productos energéticamente eficientes, como del enfoque de Políticas Integradas de U4E.

### Capítulo 2

**Cómo prepararse para la implementación del programa** – introduce las entidades organizadoras y las estrategias generales legales y normativas que tienen que estar en vigor para manejar un programa efectivo. Proporciona una guía sobre los recursos necesarios para la implementación, así como las estrategias para garantizar esos recursos. También ofrece información sobre la recolección de datos y la priorización de productos para su inclusión en un programa.

### Capítulo 3

**Cómo diseñar e implementar programas de transformación de mercados** – proporciona los pasos básicos a seguir cuando se diseñan e implementan políticas de transformación del mercado, incluyendo evaluación del mismo, análisis de barreras, regulaciones, estándares, etiquetas, campañas de concientización, y premios y programas de reconocimiento. Además, presenta estudios de casos en torno a la implementación efectiva en diversos países del mundo, así como recomendaciones para desarrollar iniciativas regionales.

### Capítulo 4

**Cómo hacer que los productos eficientes sean asequibles** – aborda la problemática crucial de superar las barreras de los costos iniciales para la adopción de

mercado, incluyendo temas como fuentes de financiamiento, enfoques y actores interesados. Los temas que se cubren también incluyen compañías de servicios de energía, programas de financiamiento, esquemas de adquisición al por mayor, y programas de la empresa de servicio público de electricidad. Esta sección también describe la manera en que los países con tarifas subsidiadas de electricidad pueden usar esquemas innovadores para ser eficientes.

### Capítulo 5

**Cómo establecer y mejorar los programas de cumplimiento** – se discute la importancia de los esquemas de monitoreo, verificación y cumplimiento (MVE), tanto desde la perspectiva del fabricante como desde la del consumidor. También se discute el papel crucial que tiene el gobierno para establecer y mantener un programa robusto de vigilancia del mercado.

### Capítulo 6

**Manejo ambientalmente sólido** – ofrece un resumen de la importancia de programas seguros y sostenibles de reciclaje y eliminación. También ahonda en el tema del desarrollo de estándares de salud y seguridad para productos, particularmente para aquellos con componentes tóxicos o dañinos.

### Capítulo 7

**Cómo medir el éxito y mejorar los programas** – describe los componentes clave de una estrategia de evaluación que mida los resultados de los programas de transformación del mercado con el objeto de que, posteriormente, estos resultados también se usen para mejorar los programas.

### Capítulo 8

**Recursos** – presenta reportes y recursos provenientes de programas sobre eficiencia energética en electrodomésticos, equipo e iluminación, así como conocimiento de expertos alrededor del mundo.

---

**Las Guías de Políticas Fundamentales son transversales a todos los productos prioritarios de Unidos por la Eficiencia, incluyendo iluminación, refrigeradores residenciales, equipos de aire acondicionado, transformadores de distribución y motores eléctricos.**





## 9. RECURSOS

Con el fin de ayudar a los países y regiones a desarrollar actividades y estrategias en torno a electrodomésticos eficientes, muchas organizaciones han publicado material de apoyo. Estos incluyen\*:

### Fuentes internacionales de información sobre refrigeradores y políticas relacionadas:

- La Green Cooling Initiative (GCI) es fundada por la Iniciativa Internacional sobre el Clima del Ministerio Federal Alemán del Ambiente, Conservación Natural y Seguridad Nuclear y de Edificios (BMUD), e implementada por GIZ Proklima. La GCI promueve la aplicación de tecnologías de enfriamiento amigables con el ambiente y energéticamente

eficientes en países en desarrollo, y ofrece la asesoría correspondiente bajo el mecanismo de tecnología de las Naciones Unidas. El GCI apoya el desarrollo de planes tecnológicos para el sector de refrigeración, y demuestra el funcionamiento de refrigeradores y aires acondicionados amigables con el ambiente en países en desarrollo. A través de su Green Cooling Network ofrece información útil, facilita el acceso al conocimiento y hace que las personas trabajen en una meta común: promover la refrigeración verde alrededor del mundo. El mapa de datos por países de la Green Cooling Initiative (GIZ Proklima) ofrece un panorama de los cálculos de emisiones de GEI en varios países, las

cuales son producto de la refrigeración residencial.

- La Super-Efficient Equipment and Appliance Deployment (SEAD) initiative es una iniciativa del Clean Energy Ministerial. SEAD, por sus siglas en inglés, hace que los gobiernos y el sector privado se comprometan a transformar el mercado mundial para el uso de equipo y electrodomésticos energéticamente eficientes. Los gobiernos miembros de SEAD incluyen a Alemania, Australia, Brasil, Canadá, la Comisión Europea, Corea, Emiratos Árabes Unidos, Francia, India, Japón, México, Rusia, Sudáfrica, Suecia, Reino Unido; mientras que EUA y China mantienen su estatus de observadores. Ver, especialmente:



- El producto SEAD enfocado en refrigeradores en: [www.superefficient.org/Products/Residential-Refrigerators](http://www.superefficient.org/Products/Residential-Refrigerators);
  - La biblioteca de publicaciones de SEAD;
  - El Foro de SEA de Intercambio de Políticas en: <http://www.superefficient.org/About-Us/Policy-Exchange-Forum>;
  - Vínculos a muchas bases de datos de certificación de electrodomésticos, muchos de los cuales incluyen refrigeradores residenciales: <http://www.superefficient.org/en/Tools/Product-Certification-Databases.aspx>.
  - **BigEE** es una plataforma web de conocimiento para la eficiencia energética en edificios, tecnologías relacionadas a la construcción y a aparatos en las principales zonas climáticas del mundo. Proporciona información sobre opciones de eficiencia energética y posibilidades de ahorros, beneficios netos y la manera en que las políticas pueden apoyar a que se logren estos ahorros. BigEE tiene una guía de políticas para refrigeradores en: <http://www.bigee.net/en/appliances/guide/residential/group/1/>.
  - Los **Topten websites** proporcionan una lista de los mejores productos tecnológicos disponibles, ofrecen también evidencias de mercado y recomendaciones normativas para apoyar a los legisladores en el desarrollo de regulaciones, entre las que se incluyen los refrigeradores residenciales.
  - Base de datos de estándares y etiquetado de CLASP: [http://clasp.ngo/Tools/Tools/SL\\_Search](http://clasp.ngo/Tools/Tools/SL_Search).
- Refrigerantes y agentes espumantes:**
- SHECCO <http://publications.shecco.com>;
  - Protocolo de Montreal y reportes del panel de expertos de ONU Medio Ambiente. En particular los reportes del Technology And Economic Assessment Panel, Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee
  - Reportes del Panel de Expertos del Protocolo de Montreal de ONU Medio Ambiente. Especialmente los reportes de: <http://ozone.unep.org/en/assessment-panels/documents>;
  - La Secretaría del Ozono: <http://ozone.unep.org/>;
  - OzonAction: <http://www.unep.org/ozonaction/>;
  - Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal: <http://www.multilateralfund.org/default.aspx>
- Publicaciones relevantes:**
- MVE:**
- Guías MVE de en.lighten recientemente publicadas (los pasos generales se pueden adaptar a los refrigeradores) - <http://www.enlighten-initiative.org/ResourcesTools/Publications.aspx>;
  - **Manual CLASP MV&E k** - Este manual discute los diferentes enfoques para asegurar el cumplimiento, y describe los datos, instalaciones, así como los recursos humanos e institucionales necesarios para apoyar a las actividades de MVE. También ofrece una guía sobre las problemáticas que hay que considerar para el diseño y la implementación de estrategias efectivas de cumplimiento, y dirige al lector a referencias y otros recursos importantes;
  - A Survey of Monitoring, Verification and Enforcement Regimes

and Activities in selected countries, Reporte Final. Por Mark Ellis & Associates en colaboración con el Programa Voluntario de Etiquetado y Aplicación de Estándares (Collaborative Labelling and Appliance Standards Programme, CLASP) junio 2010. <http://clasp.ngo/en/Resources/Resources/PublicationLibrary/2010/Compliance-Counts-MVE-guidebook>.

#### Métodos de prueba y estándares de rendimiento, políticas de apoyo:

- Test procedures, measurements and standards for refrigerators and freezers, Dr. Claus Barthel, Thomas Götz, diciembre 2012. Disponible en: [http://www.bigee.net/media/filer\\_public/2012/12/04/bigee\\_doc\\_4\\_refrigerators\\_freezers\\_test\\_procedures\\_20121130.pdf](http://www.bigee.net/media/filer_public/2012/12/04/bigee_doc_4_refrigerators_freezers_test_procedures_20121130.pdf);
- Design of incentive programs for accelerating penetration of energy-efficient appliances, LBNL, 2014. Disponible en: <http://eetd.lbl.gov/publications/design-of-incentive-programs-for-acce>;
- Energy-Efficiency Labels and Standards: A Guidebook for Appliances, Equipment,

and Lighting, CLASP, febrero 2005. Disponible en: <http://clasp.ngo/Resources/Resources/PublicationLibrary/2005/SL-Guidebook-English>;

- Benchmarking of Refrigerator- Freezers and Freezers among China, the United Kingdom and Canada, Saul Stricker para CLASP, october 2013 (actualizado en febrero de 2014). Disponible en: <http://clasp.ngo/Resources/Resources/PublicationLibrary/2014/Benchmarking-Analysis-Compares-Efficiency-of-Refrigerators>;
- Benchmarking report for Domestic Refrigerated Appliances, mayo 2013 (actualizado mayo 2014), Anexo de Mapeo y Referencia de AIE 4E. Disponible en: <http://mappingandbenchmarking.iea-4e.org/matrix>.

#### Manejo ambientalmente sólido:

- Production conversion of domestic refrigerators from halogenated to hydrocarbon refrigerants - A Guideline, GIZ Proklima, noviembre 2011. Disponible en: <https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2011-en-production-conversion-domestic-refrigerators.pdf>.

- HOJA DE DATOS 3 - Domestic Refrigeration, Secretaría del Ozono de PNUMA, octubre 2015. Disponible en [http://ozone.unep.org/sites/ozone/files/Meeting\\_Documents/HFCs/FS\\_3\\_Domestic\\_Refrigeration\\_Oct\\_15.pdf](http://ozone.unep.org/sites/ozone/files/Meeting_Documents/HFCs/FS_3_Domestic_Refrigeration_Oct_15.pdf).
- GIZ Proklima, 2016: Guidance for policymakers on advancing nationally determined contributions (NDCs) through climate-friendly refrigeration and air conditioning. Disponible en: <https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2016-en-proklima-ndcs-through-refrigeration-guidance.pdf>
- GIZ Proklima, 2016: Key pieces for climate-friendly and energy-efficient cooling. Disponible en: <https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2017-en-klima-poster.pdf>
- Management and destruction of existing ozone depleting substances banks, GIZ Proklima, agosto 2015. Disponible en <https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2015-en-study-ods-banks-management.pdf>.

- Natural Foam-Blowing Agents–Sustainable Ozone–and Climate-Friendly Alternatives to HCFCs, GIZ Proklima, agosto 2009. Disponible en: <https://www.giz.de/expertise/downloads/Fachexpertise/giz2009-en-natural-foam-blowing-agents.pdf>.
- Guidelines for the safe use of hydrocarbon refrigerants - A handbook for engineers, technicians, trainers and policymakers - For a climate-friendly cooling, GIZ Proklima, septiembre 2010. Disponible en: <https://www.giz.de/expertise/downloads/Fachexpertise/giz2010-en-guidelines-safe-use-of-hydrocarbon.pdf>.
- Swaziland Gains Knowledge in Safe Use of Hydrocarbon Technology, caso de estudio de PNUMA <http://www.unep.org/ozonaction/News/Features/2013/SwazilandGainsKnowledgeinSafeHydrocarbons/tabid/106122/Default.aspx>.
- Climate friendly refrigeration and air conditioning and the role of NAMAs, en Annual Status Report on Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) 2015, Mitigation Momentum. Munzinger, P.,2015, disponible en: [http://www.mitigationmomentum.org/downloads/Mitigation\\_Momentum\\_Annual\\_Status\\_Report\\_Dec\\_2015.pdf](http://www.mitigationmomentum.org/downloads/Mitigation_Momentum_Annual_Status_Report_Dec_2015.pdf).
- Guidelines for the safe use of hydrocarbon refrigerants and Conversion of domestic refrigerators, Disponible en: <https://www.giz.de/expertise/html/4809.html>.
- NAMA in the refrigeration, air conditioning and foam sectors - technical handbook, ver <https://www.giz.de/expertise/html/4809.html>

## ANEXO A: DISEÑO DE UNA CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN

El éxito de cualquier campaña de concientización y comunicación depende de su diseño y, en particular, de su implementación y evaluación. La fase de diseño de una campaña nacional de refrigeradores energéticamente eficientes debe involucrar los siguientes elementos:

ELEMENTO DE CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>ESTABLECER LOS OBJETIVOS</b>	Se deben establecer objetivos que estén en línea con las metas normativas. Los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con plazos determinados (inteligentes). Estos determinarán el tipo de herramientas y mensajes de comunicación, así como los parámetros de evaluación.
<b>DETERMINAR EL TIEMPO Y LA DURACIÓN DE LA CAMPAÑA</b>	Para identificar las etapas y duración de la campaña resulta esencial tomar en cuenta las fases que acompañarán a los cambios legislativos, regulatorios y técnicos dentro de un país o comunidad. Las campañas de concientización pública deben diseñarse de manera paralela a estas actividades.
<b>ENTENDER A LA AUDIENCIA</b>	El grupo objetivo guía las estrategias de mensajes y alcance, incluyendo las herramientas y los canales de comunicación empleados. Entender a la audiencia implica dos grandes aspectos: el análisis de los actores interesados, así como la selección y priorización de la audiencia.
<b>IDENTIFICAR LAS HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN</b>	Para los gobiernos, el enfoque debe persuadir a los funcionarios a que formulen una política que impulse y mantenga las mejores prácticas en eficiencia energética. Para los negocios, herramientas prácticas como información en línea y materiales impresos, medios nuevos, programas de capacitación especializada, eventos, ferias comerciales y competencias de diseño. Para el público, se deben diseñar herramientas que den forma a los pensamientos, cambien las actitudes o induzcan a la acción.
<b>CONSTRUIR LOS MENSAJES</b>	El mensaje debe ser tan simple y relevante para la audiencia como sea posible. Los mensajes deben hacer que el comportamiento deseado sea atractivo y fácil de adoptar, así como demostrar los beneficios para los usuarios finales. Usualmente, los ahorros monetarios son una motivación fuerte en todas las campañas de comunicación en torno a la eficiencia energética.
<b>DETERMINAR LA IMPLEMENTACIÓN Y LOS PARÁMETROS DE MONITOREO</b>	Seguir el plan de comunicación mientras se permite realizar ajustes basados en los resultados del monitoreo, así como en cualquier cambio de circunstancia. Las habilidades de manejo de proyecto son necesarias para manejar exitosamente el lanzamiento y el funcionamiento continuo de la campaña. Las habilidades de diagnóstico, por su parte, se utilizan para reconocer si la campaña cumple o no con las expectativas y las metas. Si la campaña se queda corta, entonces los problemas se tienen que resolver de manera oportuna.
<b>EVALUACIÓN DE LA CAMPAÑA</b>	Evaluar los impactos de la campaña puede resultar clave para la implementación exitosa de una campaña de comunicación. Las evaluaciones llevadas a cabo por organismos independientes ayudan a garantizar un punto de vista objetivo.

Tabla 10. Elementos de una campaña de comunicación

Todos los elementos mostrados arriba están entrelazados y dependen uno del otro. Por ejemplo, los objetivos de campaña determinan la audiencia; los tiempos y la duración, los cuales, por parte, tienen una influencia sobre la elección de las herramientas de comunicación, los mensajes y la asignación de los recursos.

La experiencia acumulada en el sector salud mostró que las campañas de comunicación son más eficientes si se mantienen o repiten con regularidad durante largos periodos de tiempo. La idea es que los mensajes se hagan familiares para los consumidores. También se recomienda tener una identidad visual consistente a lo largo del tiempo y entre los diferentes productos. Finalmente, en donde se regule una cantidad grande de productos es importante contar con un diseño de etiqueta para todos, con el fin que los consumidores se acostumbren a este.



## PIE DE PÁGINA

- 1 Resultados de la evaluación de políticas por país sobre refrigeradores energéticamente eficientes realizada para 150 países en desarrollo y economías emergentes, U4E 2016 <http://united4efficiency.org/countries/country-assessments/>
- 2 Los HCs son gases puros naturales con un potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) y sirven para producir refrigerantes y agentes espumantes sumamente efectivos.
- 3 Por cada país africano, los ahorros provenientes de refrigeradores de mejor calidad equivaldrían a sumar a 90,000 hogares extra a la red principal de electricidad para el 2030, fuente: Country Savings Assessment for Ghana, U4E, 2015.
- 4 Esta encuesta sobre aparatos en 1,000 hogares se llevó a cabo en Gana en 2006, y refleja el hecho de que muchos de estos aparatos eran extremadamente viejos.
- 5 Datos sobre México para el año de 1994, antes de que los MEPS entrarán en vigor. Para conocer el estudio del caso de México vea la sección 3.2.
- 6 Datos sobre México para el año de 1994, antes de que los MEPS entrarán en vigor. Para conocer el estudio del caso de México vea la sección 3.2.
- 7 Los mini bares de los hoteles suelen usar un refrigerante a base de amonio. Algunos refrigeradores con tecnología de absorción pueden funcionar sin electricidad y, en cambio, usan keroseno o gas flamable como fuente de energía.
- 8 Vea el Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica. Reporte 2014 del Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee <http://ozone.UNEnvironment.org/sites/ozone/files/documents/RTOC-Assessment-Report-2014.doc> (página 21)
- 9 Los refrigerantes de HC, tales como el HC de 600a tienen un GWP de 3 aproximadamente. Un punto de referencia para gases con un impacto extremadamente bajo sobre el calentamiento global es un GWP de 15, el cual corresponde al umbral de GWP antes mencionado, en el cual “los gases deben ser extraídos y tratados apropiadamente” si están presentes en el equipo a desechar, cumpliendo así con la directiva de la Unión Europea sobre equipo eléctrico y electrónico de desecho (WEEE por sus siglas en inglés), 2012/19/EU.
- 10 Las hojas de evaluación por país están disponibles en: <http://united4efficiency.org/countries/country-assessments/>.
- 11 bigEE ‘The overall worldwide saving potential from domestic refrigerators and freezers’ [http://www.bigee.net/media/filer\\_public/2012/12/04/bigee\\_doc\\_2\\_refrigerators\\_freezers\\_worldwide\\_potential\\_20121130.pdf](http://www.bigee.net/media/filer_public/2012/12/04/bigee_doc_2_refrigerators_freezers_worldwide_potential_20121130.pdf)
- 12 Los MEPS normalmente se establecen según el consumo de energía, a partir de un cálculo entre el volumen de almacenamiento y otras características. Mientras que la eficiencia energética (kWh por unidad de volumen al día) de un electrodoméstico más grande suele ser mejor (ej. más bajo) que la de uno más pequeño, el consumo de energía (kWh al día) de un electrodoméstico de mayor tamaño suele ser más alto. Las políticas públicas deberían evitar que los consumidores adquieran electrodomésticos con más capacidad de la que en verdad necesitan.
- 13 Mientras que la eficiencia energética (kWh por unidad de volumen al día) de un electrodoméstico más grande suele ser mejor (ej. más bajo) que la de uno más pequeño, el consumo de energía (kWh al día) de un electrodoméstico de mayor tamaño suele ser más alto.
- 14 Base de datos de comtrade de las Naciones Unidas para el código SITC 7752 (refrigeradores y congeladores domésticos) en 2015, basado en el valor de comercio reportado en USD, sólo para exportaciones, vea: <http://comtrade.un.org/data/>.
- 15 Pequeño se define como menos de 250 L; mediano es de 250 a 350 L; grande es mayor a 350 L.
- 16 Transition to Sustainable Buildings -- Strategies and Opportunities to 2050, 2013.
- 17 Esta es la razón por la que la eficiencia suele ser considerada como kWh por “L ajustados”, donde el volumen se ajusta para compensar la temperatura bajo la que operan cada uno de los compartimientos del electrodoméstico, con el fin de que los aparatos puedan compararse entre sí. Sin embargo, el consumo anual de energía se emplea dentro de esta guía porque resulta más relevante para los legisladores preocupados por los costos de electricidad y de demanda de energía que afectan a los ciudadanos.
- 18 De la tabla Annual Energy Use, Volume and Real Price of New Refrigerators, disponible en: <http://energy.gov/eere/downloads/annual-energy-use-volume-and-real-price-new-refrigerators>.
- 19 Benchmarking report for Domestic Refrigerated Appliances, mayo 2013 (actualizado en mayo 2014). AIE4E. Anexo de mapeo y referencia. Disponible en: <http://mappingandbenchmarking.iea-4e.org/matrix>.

- <sup>20</sup> Los datos se normalizaron para que fueran probados como en EN62552:2013; esto tiene diferencias importantes con el nuevo estándar mundial IEC 62552, pero los datos mostrados son comparables a nivel interno.
- <sup>21</sup> Datos del topten, vea [www.topten.eu/uploads/File/WhiteGoods\\_in\\_Europe\\_June15.pdf](http://www.topten.eu/uploads/File/WhiteGoods_in_Europe_June15.pdf). Las actualizaciones están publicadas en: [www.topten.info](http://www.topten.info).
- <sup>22</sup> Datos del topten. Vea: [http://www.topten.eu/english/household/refrigerator\\_freestanding/2-door-2.html](http://www.topten.eu/english/household/refrigerator_freestanding/2-door-2.html).
- <sup>23</sup> El método de prueba de EUA para propósitos normativos es US DOE 10 CFR Partes 429 y 430, Energy Conservation Program: Test Procedures for Refrigerators, Refrigerator-Freezers, and Freezers; Final Rule, 21 de Abril, 2014.
- <sup>24</sup> Para más información sobre IECEE, consulte: <http://www.iecee.org/ctl/Default.htm>.
- <sup>25</sup> Para más información sobre el esquema del organismo de certificación de IECEE consulte: <http://www.iecee.org/cbscheme/pdf/cbfunct.pdf>.
- <sup>26</sup> Developing Minimum Energy Performance Standards for Lighting Products, Documento guía para legisladores, publicado por en.lighten, junio 2015 ([click aquí para ver una copia en PDF](#))
- <sup>27</sup> Benchmarking Report for Domestic Refrigerated Appliances, Reporte de referencia para Electrodomésticos de refrigeración AIE 4E. Actualizado en Mayo de 2014. Disponible en: <http://mappingandbenchmarking.iea-4e.org/matrix>.
- <sup>28</sup> Review of Refrigerator Energy Efficiency Thresholds in Selected Asian Countries: An analysis of MEPS and energy labelling energy thresholds in Malaysia, Singapore, Thailand, Philippines, China, Vietnam and Australia, preparado por Energy-efficient Strategies para el gobierno australiano. Abril 2014. Disponible en: <http://www.energyrating.gov.au/document/report-review-refrigerator-energy-efficiency-thresholds-selected-asian-countries>.
- <sup>29</sup> Esto es igual a un volumen equivalente (ajustado) de 437 Ls de acuerdo con el método de prueba de la UE, el cual es usado como punto de partida para los cálculos (se supone un volumen neto de 209 L para el compartimiento de comida fresca y un volumen neto de 80 L para el compartimiento de 3 estrellas del congelador; autodescongelación y categorías de temperatura sub-tropical).
- <sup>30</sup> Por ejemplo, en la UE hay estándares y regulaciones (MEPS) 10 por ciento menos rigurosas para aires acondicionados con un GWP menor a 150 y un diseño ecológico (EC 206/2012).
- <sup>31</sup> Design of incentive programs for accelerating penetration of energy-efficient appliances LBNL, 2014 <http://eetd.lbl.gov/publications/design-of-incentive-programs-for-acce>
- <sup>32</sup> <http://ozone.unep.org/>
- <sup>33</sup> Los costos de ciclo de vida se calculan mediante la suma de todos los costos únicos (compra) y recurrentes (mantenimiento, costos de energía) durante el ciclo de vida completo de un equipo.
- <sup>34</sup> Fuente: <https://www.nrdc.org/sites/default/files/on-bill-financing-IB.pdf>
- <sup>35</sup> Si se elige que se involucre un tercer partido, el servicio Statement of Test Results - Energy Efficiency Testing Service (E3) del System of Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components (IECEE) del IEC deberá tomarse en cuenta. Vea : <http://www.iecee.org/about/what-it-is/> para más información sobre el IECEE y [http://www.iecee.org/documents/refdocs/downloads/od-2052\\_ed1.0.pdf](http://www.iecee.org/documents/refdocs/downloads/od-2052_ed1.0.pdf) para el documento operativo Statement of Test Results - Energy Efficiency Testing Service (E3). Estas declaraciones de los resultados de prueba (STR, Statement Test Results) deben basarse en los estándares del IEC.
- A los reguladores se les debe alentar que acepten el etiquetado basándose en esos STRs. Este, de hecho, es un estándar internacional, el cual deberá usarse para evitar la realización de pruebas por parte de un tercer partido.
- <sup>36</sup> Developing Lighting Product Registration Systems. Documento guía. ONU Medio Ambiente, febrero 2016 (vínculo a PDF)
- <sup>37</sup> Vea <http://www.superefficient.org/en/Tools/Product-Certification-Databases.aspx>.
- <sup>38</sup> Good Practices for Photometric Laboratories, Documento guía, ONU Medio Ambiente, febrero 2016. [http://www.enlighten-initiative.org/portals/0/documents/Resources/publications/Good\\_practices\\_for\\_photometric\\_laboratories\\_February%202016.pdf](http://www.enlighten-initiative.org/portals/0/documents/Resources/publications/Good_practices_for_photometric_laboratories_February%202016.pdf)
- <sup>39</sup> El uso de instalaciones de laboratorios existentes que están reconocidas de acuerdo con el esquema IEC EEE garantiza un nivel definido de calidad y precisión de las medidas.
- <sup>40</sup> <http://clasp.ngo/en/Resources/MVEResources/MVEPublicationLibrary/APEC-Assessment-of-Testing-Capacity-Facilitates-Compliance-Collaboration>
- <sup>41</sup> [http://publications.apec.org/publication-detail.php?pub\\_id=1598](http://publications.apec.org/publication-detail.php?pub_id=1598)

- <sup>42</sup> Product Selection and Procurement for Lamp Performance Testing, Documento Guía, ONU Medio Ambiente, febrero 2016. [http://www.enlighten-initiative.org/portals/0/documents/Resources/publications/Product\\_Selection\\_and\\_Procurement\\_February%202016.pdf](http://www.enlighten-initiative.org/portals/0/documents/Resources/publications/Product_Selection_and_Procurement_February%202016.pdf)
- <sup>43</sup> Performance Testing of Lighting Products, Guidance Note, ONU Medio Ambiente, febrero 2016. [http://www.enlighten-initiative.org/portals/0/documents/Resources/publications/Performance\\_testing\\_of\\_lighting\\_products\\_February%202016.pdf](http://www.enlighten-initiative.org/portals/0/documents/Resources/publications/Performance_testing_of_lighting_products_February%202016.pdf)
- <sup>44</sup> Enforcing Efficient Lighting Regulations, Documento Guía, ONU Medio Ambiente, febrero 2016. ([vínculo a PDF](#))
- <sup>45</sup> Es importante notar que esto está basado en un factor de carbono promedio a nivel mundial de 0.518 kgCO<sub>2</sub>/kWh; la ratio real de emisiones equivalentes de directas a indirectas varía según la economía. Por ejemplo, para EUA esta figura es de 17 años, mientras que para Asia (excepto China) es de 8 años.
- <sup>46</sup> Con respecto al GWP del HC 600a: Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica (TEAP) indicó en su reporte de mayo de 2012 que los GWP's para los HCs deberían ser GWP's indirectos (ej. incluyendo el impacto ambiental de los productos de degradación), lo que implicaría un GWP de cerca de 20, pero esto está en disputa y no ha sido aclarado en los reportes recientes de TEAP. Por ende, se adopta el uso común de la figura 3.
- <sup>47</sup> Shecco, ver: [http://www.secop.com/fileadmin/user\\_data/pdfs/compressor\\_knowledge/shecco\\_natural-refrigerants-trends.pdf](http://www.secop.com/fileadmin/user_data/pdfs/compressor_knowledge/shecco_natural-refrigerants-trends.pdf).
- <sup>48</sup> Una referencia comercial para este cálculo es: <http://www.secop.com/products/compressor-basics/HCs.html>. Panel de Evaluación Tecnológica y Económica, 2014 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee (VEA CAPÍTULO 3) Disponible en: <http://ozone.unep.org/sites/ozone/files/documents/RTOC-Assessment-Report-2014.doc>.
- <sup>49</sup> Los HFOs tiene hidrofluoroolefina, que es un HFC con un GWP bajo y no saturado. Existen muchos HFOs y muchas mezclas que incluyen HFCs.
- <sup>50</sup> El GWP para HFC 134a es igual a 1300, según el Climate Change 2013, The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Tabla 8.A.1 Disponible en: <http://ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- <sup>51</sup> Ver Tabla para una fuente de GWP para HC 600a.
- <sup>52</sup> Reporte de SKM Enviro Phase Down of HFC Consumption in the EU - Assessment of Implications for the RAC Sector, 2012.
- <sup>53</sup> La evidencia anecdótica de los fabricantes sugiere cerca del 2 por ciento.
- <sup>54</sup> See Management and destruction of existing ozone-depleting substances banks, GIZ, agosto 2015.
- <sup>55</sup> La Directiva de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos de la UE permite una ventilación segura de refrigerantes cuando el GWP es igual a 15 o menor. Sin embargo, los estándares recién desarrollados también recomiendan la recuperación de los HC's provenientes de los refrigeradores.

## CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

GIZ .....	Cubierta
MABE .....	4,5
Comisión de Energía de Ghana .....	22
MABE .....	50
GIZ Proklima .....	68

