



PNUMA

INSTRUMENTAL PARA LA TRANSICIÓN GLOBAL A LA ILUMINACIÓN EFICIENTE

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE



en.lighten



Copyright © Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2012

Esta publicación puede ser reproducida parcial o totalmente y en cualquier forma para fines educativos o no lucrativos sin permiso especial del titular de los derechos de autor, siempre que se cite la fuente. El PNUMA agradecería recibir una copia de cualquier publicación que utilice esta publicación como fuente.

No se permitirá ningún uso de esta publicación para su venta o para otros fines comerciales sin el permiso previo y por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Descargo de responsabilidad

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de ninguna opinión por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de cualquier país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites. Por otra parte, las opiniones expresadas no representan necesariamente la decisión o la política declarada del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ni constituye un aval la mención de nombres o procesos comerciales.

La información contenida en esta publicación tiene únicamente fines de orientación general sobre asuntos de interés, y puede estar sujeta a cambios sin previo aviso. Aunque hemos tratado de asegurar que la información ha sido obtenida de fuentes confiables, la iniciativa en.lighten del PNUMA / FMAM no se hace responsable de los errores u omisiones, o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Toda la información se proporciona tal cual está, sin ninguna garantía de integridad, exactitud, puntualidad de la misma o de los resultados obtenidos del uso de esta información, y sin garantía de ningún tipo, expresa o implícita, incluyendo, pero no limitado a garantías de rendimiento, comerciabilidad o idoneidad para un propósito en particular.

En ningún caso la iniciativa en.lighten, sus compañías relacionadas, colaboradores o socios, agentes o los empleados respectivos de las mismas tienen ninguna responsabilidad hacia usted o cualquier otra persona por cualquier acto y conducta en relación con o vinculada con la información proporcionada en el presente documento. Esta exención de responsabilidad se aplica a cualquier daño o responsabilidad y en ningún caso la iniciativa en.lighten será responsable ante usted por daños indirectos, consecuenciales, daños punitivos, ejemplares, incidentales o punitivos, incluyendo la pérdida de ganancias, aunque la iniciativa en.lighten hubiere sido advertida de la posibilidad de tales daños.

ISBN: 978-92-807-3238-2

Tabla de contenido

Visión General

Agradecimientos	7
Resumen Ejecutivo	8
Glosario	15
Abreviaturas y Acrónimos	19
Introducción	20
1. Movimiento Global para Eliminar la Iluminación Ineficiente	20
2. Avance Global hacia la Iluminación Eficiente	21
Visión General del Instrumental	21
1. Objetivo	21
2. Alcance y Limitaciones	21
3. Estructura	22
4. La iniciativa en.lighten	22

Sección 1- Descripción del caso

Introducción	3
1. Beneficios de la Transición a la Iluminación Eficiente	3
2. Más allá del Ahorro Energético y Económico	4
2.1 Política y Macroeconomía	4
2.2 Beneficios Económicos para el Consumidor	5
2.3 Medio Ambiente	5
2.3.1 Reducción de Emisiones Provenientes de la Generación de Electricidad	5
2.3.2 Reducción en el Consumo de Agua	6
2.4 Sociedad	6
3. Superación de Barreras hacia la Iluminación Eficiente	7
3.1 Barreras Financieras	7
3.2 Barreras de Mercado	7
3.3 Barreras de Información y Sensibilización	7
3.4 Barreras Regulatorias e Institucionales	7
3.5 Barreras Técnicas	8
3.6 Barreras Ambientales y Asociadas a los Riesgos para la Salud	8
3.7 Descripción General de los Obstáculos y sus Posibles Soluciones	8
4. Breve Descripción de las Lámparas	10
Conclusiones	11
Anexo A: Evaluaciones Nacionales de Iluminación	12
Anexo B: Lámparas	13



Sección 2 - Selección y Aplicación de Políticas de Iluminación Eficiente

Introducción	3
1. Mecanismos de Regulación y Control	4
1.1 Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS)	4
1.2 Prohibición de Tecnología	7
1.3 Certificación y Etiquetado de Productos	7
1.4 Obligaciones de Eficiencia Energética	11
1.5 Códigos Energéticos para Edificios	11
2. Instrumentos Económicos y de Mercado	12
2.1 Sistema de Compras Cooperativas (Compra al por mayor)	12
2.2 Sistema de Pago a Plazos (Cobro en la Factura)	13
2.3 Préstamos del Sector Privado	15
2.4 Contratación de Empresas de Servicios Energéticos	16
3. Instrumentos e Incentivos Fiscales	17
3.1 Incentivos Fiscales	17
3.1.1 Reducción Impositiva	17
3.1.2 Incremento Impositivo para las Tecnologías Ineficientes	17
3.2 Subsidios, Descuentos y Entregas sin cargo.....	18
3.2.1 Subsidios	18
3.2.2 Descuentos	19
3.2.3 Entregas sin cargo	20
4. Políticas de Apoyo, Información y Acción Voluntaria	22
4.1 Sensibilización, Promoción y Educación	22
4.2 Facturación Detallada e Información	22
4.3 Etiquetado y Certificación Voluntaria	23
4.4 Liderazgo Público y Demostración	25
5. Apoyo a los Fabricantes Locales de Lámparas	26
Conclusiones	27

Sección 3 - Financiamiento de la Transición a la Iluminación Eficiente

Introducción	3
1. Financiamiento de Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente	3
1.1 Fuentes Domésticas	3
1.1.1 Programas Administrados por el Gobierno	3
1.1.2 Programas Administrados por las Empresas de Generación Eléctrica	5
1.2 Financiamiento del Sector Privado	7
1.3 Financiamiento Externo	7
1.3.1 Donantes Internacionales e Instituciones de Crédito	7



1.3.2	Donantes Multilaterales	7
1.3.3	Financiamiento de Donantes Multilaterales	8
1.3.4	Donantes Bilaterales	9
1.3.5	Ventajas y Desventajas de la Financiación Multilateral y Bilateral	10
1.4	Financiamiento de Carbono	11
1.4.1	Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	11
1.4.2	Medidas Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs)	13
1.4.3	El Fondo Cooperativo para el Carbono del Banco Mundial	14
1.4.4	Financiamiento Voluntario de Carbono	14
2.	Cooperación Regional para la Compartición de Costos	16
Conclusiones	18

Sección 4 - Garantía de Disponibilidad y Conformidad de los Productos

Introducción	3
1. Control, Verificación y Fiscalización (CVF)	3
1.1 ¿Por qué es importante el CVF?	4
1.2 Objetivos del CVF	5
2. Implementación de CVF para Programas de Iluminación	6
2.1 Condiciones de Entrada del Programa	6
2.2 Control (Vigilancia de Mercado)	6
2.2.1 Vigilancia de Mercado para las Etiquetas de Energía	7
2.2.2 Vigilancia de Mercado para MEPS	7
2.2.3 Vigilancia de Mercado basada en Denuncias	8
2.2.4 Marco Legal de CVF y División de las Tareas	9
2.3 Verificación	10
2.3.1 Verificación de Registro	10
2.3.2 Escaneo ("Screening") o Pruebas de Verificación	10
2.3.3 Certificación de Tercera Parte	11
2.3.4 Procedimiento Completo de Pruebas de Verificación	11
2.3.5 Evaluación Comparativa ("Benchmarking")	12
2.4 Fiscalización (Cumplimiento de Normativas)	13
3. Desarrollo y Fortalecimiento de la Capacidad Analítica	14
3.1 Desarrollo de la Capacidad Analítica	14
3.2 Fortalecimiento de las Capacidades Analíticas	14
3.3 Actividades de Análisis y Servicios	14
3.3.1 Apoyo al Fabricante	16
3.3.2 Acceso al Mercado	17
3.3.3 Variaciones en el Alcance	17
3.3.4 Variaciones en los Requisitos de Eficiencia Energética	17



3.3.5 Criterios de Desempeño Técnico	17
3.3.6 Protección del Mercado	18
3.3.7 Selección del Producto	19
3.3.8 Análisis y Evaluación del Producto	19
3.3.9 Acciones en Caso de Fallas del Producto	19
3.4 Tipos de Laboratorios y Sistemas de Acreditación	19
3.4.1 Tipos de Laboratorios	19
3.4.2 Requisitos de la Norma ISO/IEC 17025	20
3.4.3 Acreditación de Laboratorios	20
4. Sugerencias para el Establecimiento de un Programa de CVF	21
Conclusiones	22

Sección 5 - Protección de la Salud y el Medio Ambiente

Introducción	3
1. Producción	3
1.1 Fabricación de Lámparas	3
1.1.1 Lámparas de Filamento	3
1.1.2 Lámparas Fluorescentes	4
1.1.3 Lámparas LED	5
2. Mejores Prácticas Internacionales para la Regulación de Sustancias Peligrosas	6
2.1 La importancia de Regular el Uso y Niveles de Sustancias Peligrosas en la Fabricación de Lámparas	6
2.2 La Directiva RoHS de la Unión Europea	6
2.3 Otras Leyes Relevantes e Iniciativas Relativas a las Sustancias Peligrosas	7
2.4 Sugerencias para Reducir los Niveles de Mercurio	8
3. Uso	10
3.1. Impacto Ambiental de las Lámparas durante la Fase de Uso	10
3.2 Cuestiones de Salud y Seguridad Relacionadas con el Mercurio	11
3.2.1 Rotura	11
3.2.2 Prevención de Roturas	12
3.2.3 Mejores Prácticas en Procedimientos de Limpieza	13
3.3. Rayos Ultravioletas (UV) y Campos Electro-Magnéticos (CEM)	13
3.4 Sugerencias de Uso	14
4. Fin de Vida Útil	14
4.1 La Importancia de los Programas de Recolección y Reciclaje	14
4.2 Responsabilidad Extendida del Productor	15
4.3 Prevención y Minimización Residuos con Mercurio Agregado Provenientes del Sector Iluminación	15
4.3.1 Procedimientos de Recolección y Manejo	15
4.3.2 Recolección de Residuos que Contienen Mercurio	15
4.3.3 Programas de Devolución	18
4.3.4 Embalaje, Etiquetado y Transporte	18
4.3.5 Almacenamiento y Procesamiento	19



5. Mecanismos Financieros y Responsabilidades para el Financiamiento de Programas de Recolección	21
5.1 Internalización del Costo Total	21
5.2 Tasas anticipadas de Disposición, Visibles e Invisibles	21
5.3 Los Sistemas de Depósito-Reembolso	22
5.4 Los Sistemas en que el Último Dueño Paga	22
5.5 Recolección y Reciclado Regional	22
6. Sugerencias	22
Conclusiones	22
Anexo A: Procedimientos de Limpieza	24
Anexo B: Almacenamiento y Procesamiento de Lámparas de Mercurio (Incluyendo CFLs)	25

Sección 6 - Comunicación y Participación

Introducción	3
1. Diseño de la Campaña	3
2. Establecimiento de los Objetivos	4
3. Duración de la Campaña	5
4. Público Objetivo	5
4.1 Análisis de las Partes Interesadas	5
4.2 Segmentación y Priorización de los Destinatarios	5
5. Comunicación al Gobierno e Instituciones	7
5.1 Convencimiento de los Decisores	7
5.1.1 Partes Interesadas del Gobierno	8
5.1.2 Otros Decisores Clave	8
5.2 Herramientas para la Comunicación Intra-Gobierno	9
5.2.1 Acuerdos Ministeriales	9
5.2.2 Reuniones	9
6. Comunicación a las Empresas	9
6.1 Nuevos Medios de Comunicación	9
6.2 Capacitación de los Minoristas	10
6.3 Ferias Comerciales	10
6.4 Concurso de Diseño	11
7. Comunicación al Público	11
7.1 Etiquetado	11
7.2 Publicidad	11
7.3 Internet y Nuevos Medios	13
7.4 Medios Sociales	13
7.5 Material Impreso y Folletos	14
7.6 Materiales en los Puntos de Venta	14
7.7 Eventos	15



7.8 Ferias y Eventos de la Comunidad	15
7.9 Iniciativas Basadas en la Comunidad	16
7.10 Programas Educativos	16
7.11 Relaciones Públicas	17
8. Elaboración de Mensajes	18
8.1 Comunicación de Beneficios	18
8.1.1 Ahorros Monetarios	18
8.1.2 Orgullo Nacional	18
8.1.3 Eficiencia Energética, Ahorros de Energía y Reducción de Emisiones de GEI	18
8.1.4 Conveniencia	19
8.1.5 Un Simple Cambio	19
8.1.6 Responsabilidad Ambiental	19
8.1.7 Ventajas Políticas y Económicas	19
8.2 Abordaje de Situaciones Complejas	19
8.2.1 Mercurio en las CFLs	19
8.2.2 Abordaje de Otras Preocupaciones	20
9. Comunicar a los Medios de Comunicación	21
9.1 Direccionar a los Medios de Comunicación	21
9.1.1 Medios Impresos y Técnicas para el Alcance de la Difusión	21
9.1.2 Consejos Fotográficos	21
10. Implementación y Seguimiento de la Campaña	21
11. Evaluación de la Campaña	22
11.1 Objetivos de la Evaluación	22
11.2 Realización de la Evaluación y Reporte de Resultados	23
11.3 Uso de los Resultados de las Campañas Evaluadas	23
Conclusiones	24
Anexo A: Memorando	25
Anexo B: Avisos a los Medios de Comunicación	27
Anexo C: Publicaciones de los Medios de Comunicación	28



Agradecimientos

Autores principales:

Michael Bender-Mercury Policy Project/Zero Mercury Working Group
Alicia Culver-Responsible Purchasing Network
Raffaella Donadio-Business Solutions Europa
Axel Donzelli-Business Solutions Europa
Laura Fuller-PNUMA
Ned Groth-Mercury Policy Project consultant
Sian Hughes-Business Solutions Europa
Zura Nukusheva-PNUMA
Giuseppe Petito-Business Solutions Europa
Luigi Petito-Business Solutions Europa
Gerald Strickland-Energys, Climate, Energy & Environment Consulting
My K. Ton- International Energy & Environment Consulting
Eric Uram-Consultor en Mercury Policy Project

Agradecimiento especial:

PNUMA desea agradecer a las siguientes personas y organizaciones por sus valiosos aportes, recomendaciones y datos suministrados: Gerald Strickland, Thorsten Schultz, Iciar Parera Bermúdez-Entropía - Consultora Social y Cultural, Chris Granda-Grastey Associates, Andreas Hoffmann-Green Light New Orleans, Brian Holuj-US Department of Energy, Elena Nekhaev-The World Energy Council, ADEME y Motiva Services Oy.

Comité Directivo del Proyecto PNUMA:

Marcel Alers - PNUD
Benoit Lebot - PNUD
Morgan Bazilian - ONUDI
Wolfgang Gregor
Alfred Haas - OSRAM AG
Noah Horowitz - Natural Resources Defense Council
Richard Hosier - Banco Mundial
Shuming Hua - National Lighting Test Centre
David Rodgers - Fondo para el Medio Ambiente Mundial
Yamina Shaeb - Agencia Internacional de Energía
Lars Stühlen - OSRAM AG
Harry Verhaar - Philips Lighting

Equipo PNUMA en.lighten:

Myriam Arras-Nobecourt
Kathryn Conway
Laura Fuller
Gustau Mañez Gomis
Edu Hassing
Zura Nukusheva
Javier Otero Peña
Michael Scholand
Jing Wang

Diseñado por:

Benjamin Walker- Touraine Design Studio

Traducido al español por:

Química Estefanía Geymonat
Química Beatriz Olivet
Química Virginia Santana
Dr. Ing. Agr. Pablo Realí.

Miembros del Grupo de Trabajo de la iniciativa global en.lighten:

Andreas Adam -OSRAM AG
Tanzeed Alam - The World Wide Fund for Nature
Peter Banwell - Energy Star Program, U.S. EPA
Barry Breidenkamp - Agencia Nacional de Eficiencia Energética, Sudáfrica
Anton Brummelhuis - Philips Lighting
Michael Cavallo - Clinton Climate Initiative
Francesca Cerni - PNUMA Convenio de Basilea
Juan Miguel T. Cuna - Departamento de Ambiente y Recursos Naturales de la República de las Filipinas
Lv Fang - PILESLAMP
Otmar Franz - OSRAM AG
Takehiko Fukushima - Ministerio del Ambiente, Japón
Rajiv Garg - PNUMA, Red del Sudeste Asiático para el Cambio Climático
Sandeep Garg - Bureau Indio de Eficiencia Energética
Ted Glenny - Philips Lighting
Wolfgang Gregor - OSRAM AG
Hans Peter Grieneisen - Instituto Nacional de Metrología, Brasil
Kalle Hashmi - Agencia Sueca de Energía/NLTC
Noah Horowitz - Natural Resources Defense Council
Manoranjan Hota - Ministerio de Ambiente y Florestas, India
Shuming Hua - Centro Nacional de Ensayos de Iluminación, China
Raquel Huliganga - Departamento de Energía, Filipinas
Stuart Jeffcott - Jeffcott Associates Ltd.
Rachel Kamande - Bureau Ambiental Europeo
Leon Konings - Philips Lighting
Elena Lymberidi - Settimo-Bureau Ambiental Europeo
Kees van Meerten - Philips Lighting
Attila Mórotz - Federación de Compañías Europeas de Lámparas
Eugenie Nadezhdin - Agencia de Energía Rusa
Desiree Montecillo Narvaez - PNUMA DTIE Chemicals
Georg Niedermeier - OSRAM AG
Iain Notman - Departamento de Asuntos Ambientales, de Alimentos y Rurales, Reino Unido
Sergia de Souza Oliveira-Ministerio de Medio Ambiente, Brasil
David Piper - PNUMA DTIE Químicos
Philipp Plathner - Osram AG
Pablo Realí - DINAMA/PNUMA/UNIDO/Convenio de Basilea, Uruguay
Marion Reiser - OSRAM AG
Ashok Sarkar - Banco Mundial
Stephan Singer - The World Wide Fund for Nature
Melanie Slade - Departamento de Cambio Climático y Eficiencia Energética, Australia
Lars Stühlen - OSRAM AG
Shyam Suján - Asociación de Fabricantes de Lámparas y Componentes de India
Yangzhao Sun - Ministerio de Protección Ambiental de China,
Andras Toth - Comisión Europea, DG de Energía
Edouard Toulouse - Organización Europea Medioambiental de Ciudadanos para la Estandarización
Roberto González Vale - Ministerio de la Industria Básica, Cuba
Susan Wingfield - PNUMA Convenio de Basilea
Aiming Zhou - Banco Asiático para el Desarrollo
Georges Zissis - Université Paul Sabatier



Resumen Ejecutivo

En la mayoría de los países en desarrollo, la brecha existente entre oferta y demanda de energía eléctrica está aumentando rápidamente, lo que obliga a los países a considerar el alto costo de la generación de nuevas fuentes de energía y los precios crecientes de los combustibles al momento de definir sus políticas. Al mismo tiempo, el cambio climático y la necesidad de utilizar en forma sostenible los recursos existentes requieren una acción inmediata para reducir las emisiones de carbono. De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency), la iluminación es responsable de aproximadamente 19% del consumo global de energía eléctrica. Los avances en eficiencia energética ayudan a reducir la demanda energética, el consumo y las emisiones de efecto invernadero asociadas. La transición a una iluminación eficiente es un enfoque directo y rentable para abordar el cambio climático.

Con los recientes avances en tecnología lumínica, las lámparas más eficientes utilizan la quinta parte de la energía que utilizan las lámparas menos eficientes para producir la misma cantidad de luz, y además tienen un tiempo de vida 10 a 15 veces mayor. La mayoría de la iluminación en el sector doméstico en los países en desarrollo es suministrada por lámparas ineficientes. Muchos países a nivel mundial todavía no han transitado hacia la iluminación eficiente, y esto puede deberse a varios factores, incluyendo: incertidumbre por parte de los gobiernos sobre cómo comenzar un programa de transición, la falta de información sobre productos alternativos, competencias técnicas, escepticismo sobre los beneficios potenciales de la iluminación eficiente y la falta de los recursos necesarios para ejecutar efectivamente la transición.

Este Instrumental fue desarrollado para presentar un conjunto concreto de opciones y sugerencias de políticas a los países y a los actores involucrados. El Instrumental ofrece mejores prácticas en iluminación eficiente y estudios de caso provenientes de programas desarrollados en otros países, enfocándose en aspectos de tecnología, políticas, consumo y protección del ambiente, lo que permite a un país seleccionar información y guías para ser aplicadas a condiciones locales o regionales.

El Instrumental fue concebido como una forma de promover un enfoque integrado, para garantizar que se aborden las áreas que son a menudo dejadas de lado en programas de transición, y que las mismas sean consideradas e incluidas en el marco de una estrategia nacional. Las áreas a incluir son: estándares mínimos de eficiencia energética; políticas de apoyo; control, verificación y fiscalización, y gestión ambiental sostenible.

El Instrumental fue desarrollado por un grupo formado por numerosos expertos en iluminación eficiente de más de 20 países, incluyendo miembros del gobierno, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, cada uno de ellos calificado para brindar ejemplos y sugerencias clave basadas en los esfuerzos existentes en la transformación hacia una iluminación eficiente, que han sido o están en curso de ejecución alrededor del mundo. El Instrumental será revisado y actualizado aproximadamente un año después de su emisión, para integrar nuevos desarrollos, perspectivas y mejores prácticas emergentes.

Sección 1. Descripción del caso

Los programas de iluminación eficiente incluyen una amplia sustitución de los productos lumínicos existentes y, por tanto, deben superar una variedad de barreras:

- Barreras financieras, debido básicamente al alto costo inicial de los productos eficientes de iluminación en relación a los ineficientes;
- Barreras de mercado, que pueden incluir la no disponibilidad de productos lumínicos eficientes de bajo costo y alta calidad, debido a la baja demanda, la ausencia de producción local y/o altos costos de importación o impuestos existentes, y la promoción inadecuada de productos de iluminación eficiente;
- Barreras informativas, que resultan de la falta de información y concienciación sobre la iluminación eficiente entre profesionales, socios comerciales y el público en general;
- Barreras regulatorias e institucionales, que involucran la falta de interés gubernamental o recursos, ejecución insuficiente de políticas, la necesidad de personal calificado, falta de capacidades, corrupción, prioridad establecida en el aumento de la oferta de energía más que en la reducción del consumo, y falta de políticas energéticas integrales nacionales y/o locales;
- Barreras técnicas, que incluyen la falta de recursos e infraestructura tal como instalaciones de reciclado y medición y problemas con el suministro energético (incluyendo cortes, caídas de tensión, picos de tensión y variaciones de voltaje);
- Barreras de percepción de riesgos ambientales y para la salud, que incluyen la preocupación acerca de la calidad de la luz, posible exposición a campos electromagnéticos y posible exposición a materiales peligrosos que pueden estar contenidos en los componentes electrónicos u otros, incluyendo mercurio (Hg) en lámparas de descarga.

El primer paso en la decisión de si un país se beneficiaría con la eliminación de la iluminación ineficiente es comprender cuánta electricidad es consumida a nivel nacional en iluminación, y qué ahorros potenciales presenta el avanzar hacia la iluminación eficiente. Tal evaluación provee los datos necesarios para el análisis del costo-beneficio y de políticas efectivas.

Además del ahorro energético y la disminución de las emisiones, contar con más iluminación eficiente beneficia a los gobiernos y consumidores, pues al utilizar más iluminación eficiente, los consumidores gastan menos en energía y se libera capacidad de generación energética, valiosa para el crecimiento productivo a muy bajo costo. Los gobiernos, por su parte, se benefician de la reducción de la importación de energía y un aumento de la seguridad energética. Hay cuatro tipos principales de beneficio de la iluminación eficiente, adicionales a los beneficios directos de ahorros en costos y energía: beneficios políticos, económicos,



ambientales y sociales.

Para comprender los beneficios de la iluminación energéticamente eficiente y su impacto en la sociedad y el medio ambiente, es útil comprender los fundamentos de la tecnología lumínica y las diferencias básicas entre lámparas ineficientes y sus alternativas eficientes. El [Anexo B](#) contiene más detalles sobre las lámparas, mientras que la [Sección 5](#) describe el ciclo de vida y consideraciones ambientales, de seguridad y salud de las mismas.

El enfoque tecnológico del Instrumental es primariamente lámparas omnidireccionales, de alimentación única utilizadas para iluminación ambiental. El Instrumental no se ocupa de lámparas direccionales o para usos especiales, sino que abarca tres categorías generales de lámparas:

- Lámparas de filamento metálico: incandescentes de tungsteno halógeno
- Lámparas fluorescentes compactas (CFLs)
- Lámparas de diodo emisor de luz (LED)

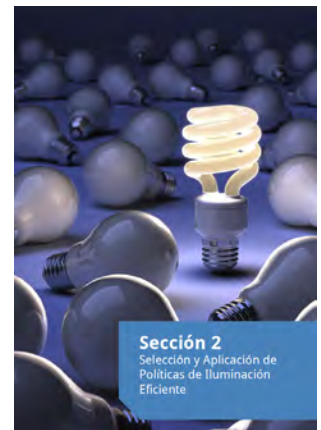
Para presentarles a los países las estimaciones de ahorros potenciales energéticos, financieros y de gases de efecto invernadero, la iniciativa en.lighten ha preparado unas Evaluaciones Nacionales de Iluminación ([Country Lighting Assessments](#)). Estas estimaciones se basan en la sustitución de lámparas incandescentes ineficientes por CFLs, de emisión lumínica equivalente, y presentan información de forma fácilmente comprensible y utilizable por los actores involucrados que estén considerando o desarrollando Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente.

Los países desarrollados y emergentes alrededor del mundo han iniciado programas de iluminación eficiente para responder a la dualidad de ambiente y de seguridad energética. Los estudios de caso presentados en este Instrumental ofrecen información fáctica sobre las mejores prácticas en materia de tecnología lumínica, políticas, y protección al consumidor y del ambiente. Los países que se embarcan en la transición pueden aprovechar los recursos adicionales puestos a disposición por la iniciativa en.lighten, tales como el Programa de la Alianza Global para la Iluminación Eficiente ([Global Efficient Lighting Partnership Programme](#)). La iniciativa en.lighten reconoce que no existe una solución única para promover la transición a la iluminación eficiente. La información contenida en este Instrumental debe ser considerada y adaptada por cada país a las circunstancias nacionales.

Sección 2. Selección y Aplicación de Políticas de Iluminación Eficiente

Existe una amplia gama de herramientas para diseñar y ejecutar programas de iluminación eficiente, a disposición de los legisladores nacionales:

- Mecanismos regulatorios y de control – leyes y reglamentos que requieren ciertos dispositivos, prácticas o diseños de sistemas para mejorar la eficiencia energética
- Instrumentos económicos y basados en el mercado – mecanismos de mercado iniciados y promovidos por incentivos regulatorios pero que contienen elementos de acción voluntaria o de participación
- Instrumentos fiscales e incentivos – mecanismos que impactan los precios, tales como impuestos que apuntan a reducir el consumo energético o incentivos financieros para cubrir los costos iniciales
- Acciones de apoyo, información y voluntariado – iniciativas que buscan persuadir a los consumidores para que modifiquen su comportamiento, suministrando información y ejemplos de ejecución exitosa



Los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS, por sus siglas en inglés) son herramientas regulatorias que aumentan la eficiencia energética promedio de clases individuales de productos y contribuyen a la eliminación de los productos menos eficientes en el mercado a través de la definición de niveles mínimos de eficiencia energética que un producto en una clase determinada debe cumplir para poder ser puesto en el mercado. Los MEPS representan la mejor opción rentable en lo que se refiere a políticas para la eliminación de productos de iluminación ineficientes y su sustitución por opciones más eficientes. Cuando son aplicados exitosamente, conjuntamente con otras políticas de apoyo, incentivan a los fabricantes a mejorar la eficiencia de sus productos o a introducir productos más eficientes. Antes de que los MEPS sean adoptados, deben realizarse estudios de costo-beneficio para asegurar que las normas y reglamentos provean un beneficio económico al país o al mercado que las ponga en práctica. Los MEPS deben ser desarrollados en consulta con todos los actores involucrados en la fabricación y comercialización de los productos a los que se aplican. Otras herramientas utilizadas para incentivar la transición a la iluminación eficiente incluyen: prohibición de tecnologías, certificación y etiquetado de productos, requisitos de eficiencia energética, y códigos de energía en la construcción.

Aunque existe un amplio rango de herramientas de políticas para el diseño y ejecución de programas de iluminación eficiente, las opciones para la eliminación de lámparas ineficientes deberían enfocarse primariamente en el mercado residencial, donde la adopción de iluminación eficiente tiende a ser más lenta, dadas las barreras de costo e información.

Para el mercado residencial, las opciones de política incluyen:

- Estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS),
- Etiquetado y certificación obligatorios,
- Etiquetado y certificación voluntarios,
- Compras cooperativas, subvenciones, bonificaciones y entregas sin costo;



- Aumentos de impuestos y exenciones,
- Sensibilización, promoción y educación,
- Pago en cuotas o por proyectos

Los MEPS son la opción más sostenible para alcanzar altos niveles de eficiencia energética y eliminación de lámparas ineficientes. Para que tengan resultados positivos, los MEPS deben ser aplicados cuidadosamente. Los niveles de desempeño y los requisitos del programa deben ser desarrollados tomando en cuenta el aporte de los actores involucrados para garantizar el máximo acuerdo y participación. Una vez ejecutados, los MEPS necesitan ser monitoreados, evaluados, actualizados y revisados, según convenga. El factor más importante para el éxito del programa es contar con un sistema de monitoreo, control e instalaciones de ensayo capaces de asegurar la ejecución y completo cumplimiento de los estándares de productos (ver [Sección 4](#)).

El éxito de cualquier programa de iluminación eficiente depende de la selección y combinación de otras políticas para cumplir los requerimientos específicos de un país y los objetivos particulares de un esquema de transición. También se requiere de otras definiciones políticas para apoyar la ejecución de MEPS, con el objetivo de reducir el uso de lámparas ineficientes mientras se promueve la demanda de lámparas altamente eficientes que cumplan los estándares. El enfoque integrado ubica a los MEPS en una posición fundamental para el desarrollo de una estrategia nacional y sostenible para la iluminación eficiente.

La falta de información para los consumidores y la limitada disponibilidad de los productos son dos barreras principales que impiden mejorar la eficiencia energética en la iluminación. Las políticas para superar estos obstáculos y apoyar la aplicación de MEPS incluyen etiquetado y certificación, así como adquisiciones cooperativas, subsidios, descuentos y repartición gratuita que pueden complementar canales de distribución de iluminación existentes para aumentar la concientización y la rápida introducción de lámparas energéticamente eficientes. El etiquetado de productos de iluminación eficiente – ya sea voluntario u obligatorio- y la certificación de los productos ofrecen a los consumidores información clara y confiable que ayuda a superar las barreras de sensibilización y de toma de decisiones.

Los programas de etiquetado y certificación, así como las iniciativas de compras, subsidios, descuentos y distribución gratuita deberían incluir un fuerte compromiso de los actores involucrados, colaboración de la industria de iluminación, e incentivos para participar y promover productos más eficientes. El diseño de estos programas debe tomar en cuenta los impactos en fabricantes y comerciantes, considerar el tema de la competencia leal y promover productos de calidad para evitar consecuencias no intencionales en el mercado. Es importante identificar exhaustivamente los criterios técnicos de las lámparas energéticamente eficientes y apoyar un mercado de iluminación eficiente auto-sostenible.

Las iniciativas de nuevas políticas deberían tener en cuenta el diseño de programas similares alrededor del mundo, e involucrar el establecimiento de sistemas de control, verificación y fiscalización para controlar la conformidad y reducir las situaciones de no conformidad con los estándares, etiquetado y requisitos de compra. Finalmente, como los productos de iluminación tienden a ser comercializados como mercaderías, puede resultar práctico el alinear los MEPS con socios comerciales, o trabajar hacia la armonización regional.

Sección 3. Financiamiento de la Transición a la Iluminación Eficiente

La puesta en marcha de una estrategia nacional para la iluminación eficiente requiere una importante financiación para superar las barreras de mercado y para establecer una infraestructura de apoyo. Se requieren recursos, principalmente financieros, pero también humanos, tecnológicos e institucionales para ejecutar efectivamente un enfoque integrado. La identificación y la posibilidad de asegurar los recursos financieros para apoyar una Estrategia Nacional para la Iluminación Eficiente y las actividades complementarias, como compañías de comunicación y programas de verificación de la conformidad, pueden ser difíciles de ejecutar para países en vías de desarrollo que carezcan de una infraestructura de eficiencia energética. Sin embargo, las experiencias de muchos países muestran que las inversiones en iluminación eficiente pueden ser sumamente rentables.

Una planificación previa y meticulosa, así como un análisis enfocado en los requerimientos financieros y de recursos, es esencial para dar pie a una discusión nacional y acuerdos en temas de importancia tales como las fuentes de financiación, los arreglos de participación en los gastos y el tipo y duración de los recursos requeridos para un programa exhaustivo de transición. Estos temas son mucho más difíciles de encarar una vez que los programas están en marcha, y pueden aumentar los costos o crear retrasos que pueden afectar el funcionamiento del programa.

Hacer planes tempranos y meticulosos también puede ayudar a los gobiernos en la definición de opciones para asegurar más de una fuente de financiación y aplicar cada una de éstas a un componente apropiado en el marco de un enfoque integrado. Por ejemplo, el financiamiento multilateral puede ayudar a la expansión de políticas, el financiamiento bilateral puede ser aplicado al desarrollo de MEPS, el financiamiento voluntario del mercado de carbono puede ser usado para actividades complementarias, como entregas gratuitas o reembolsos. La gestión ambiental sostenible puede ser financiada internamente, a través de enfoques de responsabilidad extendida del productor u otros medios voluntarios o regulatorios.

Para países con limitaciones de recursos, la cooperación regional o internacional ofrece un potencial para obtener recursos y acceso a capacidades adicionales para apoyar iniciativas nacionales de transición. Los elementos en un programa de transición, como las



capacidades analíticas, verificación de productos defectuosos y hasta el etiquetado en base a estándares energéticos de desempeño, se pueden prestar a un enfoque regional o bilateral cuando los países comparten frontera, comercio o idioma.

La cooperación regional o bilateral para aumentar la adopción de productos de alta calidad y alta eficiencia energética puede presentar a los países una oportunidad para disminuir los costos de ejecución y al mismo tiempo aumentar el potencial para atenuar los efectos del cambio climático, mejorando asimismo la colaboración internacional. Además, los sistemas regionales de reciclaje pueden ser soluciones óptimas en los casos en que los enfoques nacionales no sean viables económicamente.

Muchos gobiernos enfrentan la falta de financiamiento y la infraestructura poco desarrollada como barreras para iniciar la transición nacional hacia la iluminación eficiente. Claramente, el desembolso inicial de recursos para tal cambio es importante, especialmente para aquellos países que todavía han asignado recursos a inversiones básicas de eficiencia energética. Sin los recursos adecuados para apoyar la puesta en marcha de enfoques políticos de transición y actividades complementarias críticas, como mediciones de conformidad, la efectividad de los programas de transición puede verse comprometida.

La experiencia de otros países demuestra que la transición a la iluminación energéticamente eficiente ha sido sumamente rentable. Argentina, Brasil, Cuba y Sudáfrica demuestran que al principio lo que se requiere no es necesariamente financiamiento, sino el compromiso político hacia una transición a la iluminación energéticamente eficiente. Una transición exitosa requiere un compromiso político a largo plazo, al igual que inversiones en instituciones y sistemas en cada nivel de ejecución.

Se requiere inversión en cuatro áreas, para asegurar un enfoque político integrado y exitoso:

- El desarrollo de los MEPS (estándares mínimos de eficiencia energética);
- El diseño y la aplicación de políticas de apoyo;
- El establecimiento de sistemas de control, verificación y fiscalización;
- El establecimiento de un sistema de gestión ambiental sostenible de los productos de iluminación.

Las condiciones nacionales y los enfoques de los programas de transición variarán de un país a otro; por lo tanto, se requiere de un análisis detallado y específico de costos/beneficios, para identificar los recursos y fondos necesarios, al igual que recursos nacionales disponibles.

Algunos países toman a la eficiencia energética como una prioridad para la seguridad energética. Acceder a fuentes externas de financiamiento para proyectos de iluminación eficiente requiere que los gobiernos tengan un fuerte compromiso a largo plazo con una estrategia rentable, para así lograr que las agencias dediquen recursos suficientes al proyecto. Los países necesitan desarrollar estrategias nacionales, integrales y sostenibles de eficiencia energética que demuestren a los donantes que están verdaderamente comprometidos con la ejecución de la transición.

Sección 4. Garantía de Disponibilidad y Conformidad de los Productos

Las políticas nacionales y los programas que apoyan la eliminación de la iluminación ineficiente mejoran significativamente la eficiencia energética, reducen la demanda eléctrica y las emisiones de GEI. Los esquemas de control, verificación y fiscalización (CVF) incrementan la conformidad con los estándares y son esenciales para una estrategia nacional de iluminación eficiente. Las actividades CVF apoyan directamente a los MEPS.

Las actividades vinculadas a la conformidad con estándares protegen al mercado de productos que fallan en su funcionamiento tal como estaba declarado o requerido; garantizan que la satisfacción del consumidor esté en línea con sus expectativas y aseguran que los legisladores, los reguladores, los administradores de programas y otros responsables gubernamentales satisfagan sus objetivos. Las actividades vinculadas a la conformidad también protegen a los proveedores, garantizando que todos tendrán las mismas condiciones de entrada al programa.

Sin continuos procedimientos de verificación de la conformidad, los productos no conformes ponen en compromiso los programas y políticas de iluminación eficiente. Por ejemplo, el resultado de las recientes encuestas internacionales y regionales indica que los ahorros de más de 4.000 TWh (equivalente a más de 2.000 MtCO₂), pueden ser perdidos por la venta de productos no conformes entre 2010 y 2030, a lo largo de todos los programas de eficiencia energética a nivel mundial. Estos estudios hacen énfasis en la necesidad de mejorar las estructuras de CVF y las prácticas en la mayoría de los países y que las inversiones en estos procedimientos han demostrado ser sumamente rentables. Más allá de los MEPS, el etiquetado de los productos, particularmente de lámparas eficientes, y un sistema riguroso de CVF son elegidos por muchos gobiernos que apoyan la entrada de más productos de iluminación eficiente a sus mercados.

Las políticas y esquemas CVF incluyen:

- El sentido y valor del control, verificación y fiscalización (CVF) y sus objetivos en el sector de la iluminación
- Los elementos esenciales de un esquema CVF en la aplicación de programas de iluminación: condiciones de entrada del programa que definen los elementos específicos de control del programa, verificación y muestreo, y opciones de manejo de productos no conformes en el mercado
- Recomendaciones políticas para CVF: opciones políticas y prioridades para legisladores y administradores de programas relativos a CVF
- La ejecución e integración con estándares y programas de etiquetado
- Desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de análisis y de la cooperación regional, el fortalecimiento de laboratorios y



- aumento de sus capacidades, y cómo la cooperación regional puede aumentar la efectividad de los CVF, reduciendo costos.
- El sentido y valor del control, verificación y fiscalización (CVF) y sus objetivos en el sector de la iluminación
- Los elementos esenciales de un esquema CVF en la aplicación de programas de iluminación: condiciones de entrada del programa que definen los elementos específicos de control del programa, verificación y muestreo, y opciones de manejo de productos no conformes en el mercado
- Recomendaciones políticas para CVF: opciones políticas y prioridades para legisladores y administradores de programas relativos a CVF
- La ejecución e integración con estándares y programas de etiquetado
- Desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de análisis y de la cooperación regional, el fortalecimiento de laboratorios y aumento de sus capacidades, y cómo la cooperación regional puede aumentar la efectividad de los CVF, reduciendo costos

Los análisis y la infraestructura del laboratorio de CVF requieren inversión y un esfuerzo significativo, especialmente para las lámparas ya que están disponibles en muchos modelos y requieren muchos tipos de análisis frecuentes. La cooperación regional en la reducción de las emisiones de GEI abre oportunidades para mejorar la capacidad de fiscalización, compartiendo capacidades y resultados de análisis y verificaciones. El hecho de compartir información esencial de los programas mejorará la capacidad y las habilidades de los países para controlar, verificar, y fiscalizar regulaciones de eficiencia energética. La cooperación promueve mejores prácticas al mismo tiempo que baja los costos. El aumento de la adopción y el uso de lámparas eficientes de alta calidad ayudan a los países a aumentar la eficiencia en el uso de la energía y mejora la colaboración internacional en desafíos comunes en energías limpias y en la reducción de GEI.

La ejecución exitosa de CVF requiere un compromiso a largo plazo, al igual que inversiones en capacitación y apoyo en cada nivel de ejecución. La Organización de Naciones Unidas reconoce la amenaza global asociada con la proliferación de bienes de baja calidad que, generalmente, violan las regulaciones técnicas y los derechos de propiedad intelectual, vendidos a precios que no permiten una competencia justa. Estos productos constituyen una seria amenaza a la salud y seguridad, y además son una fuente de contaminación y contribuyen a la degradación ambiental.

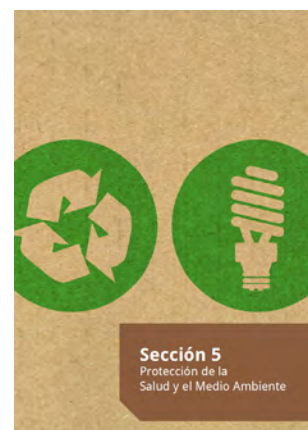
A nivel nacional, el sistema CVF trata de medir y asegurar la conformidad de productos lumínicos eficientes. Esto es particularmente esencial para maximizar el potencial de ahorro energético y para la transición eficiente o la eliminación gradual de la mayoría de los productos ineficientes a través de un programa de MEPS. Para contrarrestar la existencia de productos de baja calidad, la política de un país debe responder al fortalecimiento de la vigilancia para asegurar que productos lumínicos no conformes, sean removidos del mercado a través de la colaboración de reguladores, autoridades públicas y en cooperación con la industria, los actores interesados de la sociedad civil y otros. Esto requiere de la capacitación de nuevos administradores del programa. También resalta la necesidad del intercambio de información, inter e intra-agencias, y la aplicación de listas de verificación, a fin de evitar errores simples.

Al nivel regional, los gobiernos y los proveedores de iluminación pueden trabajar juntos para desarrollar un enfoque común y armónico para maximizar los recursos disponibles. Los actores interesados de una región pueden trabajar en conjunto y coordinar acciones para aumentar la efectividad del sistema CVF. El intercambio de información, la armonización de los estándares y la cooperación trasfronteriza pueden resultar en un sistema regional de control de calidad, que aumente significativamente la confianza del consumidor.

Sección 5. Protección de la Salud y el Medio Ambiente

La gestión ambiental sostenible incorpora el enfoque de ciclo de vida, dando a los reguladores un marco apropiado para analizar y manejar el rendimiento de bienes y servicios, en términos de su impacto en el ambiente. El enfoque de ciclo de vida en la gestión puede reducir las huellas de carbono, de materiales y de agua, y mejorar los beneficios sociales y económicos. Para optimizar el ciclo de vida de las lámparas, es importante minimizar los impactos ambientales que ocurren durante cada fase de su vida:

- Producción: resume las distintas técnicas de producción de lámparas de filamento metálico (incandescente), CFLs y LED, enfocándose en las sustancias peligrosas, dado que la fase de producción es un punto natural de intervención para los reguladores de sustancias peligrosas en el ciclo de vida del producto. El énfasis es puesto en regular el nivel de mercurio en las CFLs.
- Uso: se enfoca en el impacto ambiental de las lámparas durante la fase de uso y aspectos de seguridad y salud, incluyendo los pasos a seguir en caso de rotura.
- Fin de vida: se enfoca el manejo de las lámparas gastadas al final de su vida útil, resaltando marco regulador vigente, ejemplos de buenas prácticas en el establecimiento, gestión y financiación de la recolección al final de la vida, reciclaje y gestión ambientalmente adecuada; y disposición final de lámparas con mercurio



Desde un enfoque de ciclo de vida, la eliminación gradual de las lámparas incandescentes ineficientes y su reemplazo por lámparas LED y CFLs reduce las emisiones de CO₂ y la contaminación de mercurio derivada de la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, dado que las CFLs contienen mercurio, se requiere un enfoque integrado que siga los principios de la prevención de la contaminación y una gestión ambiental sostenible. Este enfoque incluye una maximización de la eficiencia energética y la vida de las lámparas y una minimización de la toxicidad en las etapas de diseño y fabricación, mientras se instituye una gestión sostenible de las lámparas gastadas.

Esto concuerda con las políticas globales para reducir y manejar en forma segura los desechos peligrosos, como el Convenio de Basilea sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación, y los esfuerzos del Comité Intergubernamental de Negociación para preparar un acuerdo legalmente vinculante en la reducción de la contaminación de mercurio.



La preocupación acerca de las lámparas con mercurio ha resultado en metodologías viables y buenas prácticas para la gestión ambiental sostenible de las lámparas desechadas. La recolección y los sistemas de reciclaje asociados a tecnologías que recuperen y contengan al mercurio de una forma segura pueden ser efectivos. También se pueden diseñar y ejecutar de forma efectiva procesos adicionales para recuperar el mercurio y reciclar otros componentes de las lámparas.

Los reguladores pueden explorar y adoptar enfoques que fomenten la recolección y el reciclaje de las lámparas con mercurio. Estos enfoques deberán ser adaptados a las condiciones nacionales. Si se diseña y maneja efectivamente, también pueden generar trabajo en el sector de recolección y reciclaje. Para tener éxito, los programas de gestión ambiental sostenible requieren un financiamiento sostenible, legislación adecuada, la ejecución de un esquema de recolección amplio y que incluya la participación ciudadana. Se requieren campañas de comunicación y sensibilización permanentes para mantener y mejorar la adhesión a los programas.

Durante la transición hacia lámparas CFLs y LED las partes interesadas pueden expresar las preocupaciones acerca del impacto potencial de estos productos en la salud y el ambiente. Las CFLs no liberan mercurio a menos que se rompan durante la instalación, almacenamiento o transporte. El mercurio liberado por las CFLs rotas puede ser minimizado si se le informa al público cómo prevenir las roturas, cómo limpiar adecuadamente en caso de rotura y cómo desechar las CFLs rotas. La cantidad de mercurio que se libera al ambiente a partir de las CFLs puede ser minimizado cuando el mercurio es recuperado de las lámparas desechadas.

Aumentar la conciencia de los consumidores acerca de los productos de iluminación de alta calidad y bajo mercurio puede ayudar a guiar sus decisiones de compra. Asegurar la disponibilidad de lámparas de buena calidad en el mercado y verificar su conformidad minimizará los riesgos de salud y seguridad. Cuando se introducen nuevas leyes relacionadas con la iluminación, los reguladores deben asegurar la coherencia con las leyes ya existentes de seguridad y salud.

Alentamos a los países a adoptar estándares para reducir y limitar gradualmente la cantidad de sustancias peligrosas, como el mercurio, sin comprometer la iluminación eficiente o la vida media de las lámparas. La directiva RoHS de la Unión Europea se considera como la mejor práctica para establecer los requisitos de sustancias peligrosas, reducir el potencial de exposición a seis sustancias peligrosas durante la manufactura, transporte, almacenamiento, uso y manejo al final de la vida útil de las lámparas.

Los responsables de la elaboración de políticas deberían considerar regulaciones que limiten el contenido de mercurio y otras sustancias peligrosas en lámparas. Los límites deben estar en línea con los estándares internacionales de las mejores prácticas, con el objetivo de bajar progresivamente los niveles de mercurio en las CFLs. Los límites deben ser revisados regularmente y ajustados para así tener en cuenta el progreso técnico.

Siguiendo las Guías Técnicas para el Manejo Ambientalmente Adecuado de Desechos de Mercurio, Desechos Contaminados o Conteniendo Mercurio del Convenio de Basilea, las emisiones de mercurio de las lámparas desechadas pueden ser virtualmente eliminadas. Los gobiernos pueden financiar estos programas de diversas formas; los sistemas de responsabilidad extendida del fabricante donde todas las partes interesadas comparten responsabilidades han probado ser los más rentables.

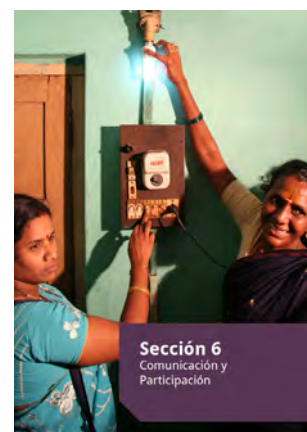
La gestión ambiental sostenible de las lámparas debería ser un aspecto esencial en cualquier estrategia nacional de iluminación energéticamente eficiente. Para ser exitosos, los programas requieren marcos legislativos adecuados, financiamiento sostenible, un enfoque de diseño amplio y supervisado, combinado con una amplia participación y apoyo ciudadano. Las campañas de comunicación y sensibilización permanente también son esenciales en un enfoque integrado.

Sección 6. Comunicación y Participación

La eficiencia energética es uno de los temas más importantes de la agenda de un país. Promover la iluminación eficiente puede reducir las cargas de energía pico y mejorar la utilización de las capacidades existentes sin tener que construir nuevas y costosas nuevas fuentes de generación. El razonamiento detrás de una campaña de comunicación varía entre países en los que el cambio climático es directa o indirectamente un factor clave y otros en los que el suministro de energía es crucial.

Esta sección abarca los elementos básicos de las campañas de comunicación para la iluminación eficiente:

- Diseño de la campaña
- Establecimiento de objetivos y duración de la campaña
- Comprensión del público
- Comunicación con el gobierno, instituciones, empresas, público y medios
- Elaboración de los mensajes
- Ejecución, monitoreo y evaluación



Las campañas de concientización apoyan a las estrategias nacionales de iluminación eficiente y promueven políticas y programas. Los cambios en el comportamiento del consumidor final pueden conducir a ahorros en energía de hasta 20%. Los cambios en la conservación de la energía, estilo de vida, concientización, acciones de bajo costo y pequeñas inversiones, todos contribuyen a ahorros globales. Cuando son conducidas apropiadamente, la concientización pública y las campañas educativas colaboran con los programas de iluminación eficiente impulsando el mercado y reforzando los efectos de largo plazo de otras medidas de eficiencia energética. Además de proveer a los consumidores finales con conocimiento acerca de aspectos de eficiencia energética y su impacto ambiental y económico, estas campañas también pueden ayudar a promover aceptación general y crear un ambiente positivo para la eficiencia energética.

Las mejoras en eficiencia energética y la transformación del mercado correspondiente requieren consumidores informados y



sensibilizados en todos los segmentos de la sociedad, así como información, educación y entrenamiento a medida para los actores involucrados seleccionados. La evaluación de los objetivos de una iniciativa de comunicación y el mensaje público objetivo desde el principio ayuda a establecer metas y objetivos claros, así como a identificar los recursos (tiempo, personal y financiamiento) que se requieren. Cada campaña debe tener en cuenta las actitudes culturales y sociales de la región que se aplican a la eficiencia energética. Además, para garantizar su eficacia, las campañas deben ser diseñadas en base a los resultados de las investigaciones realizadas, tales como estudios de mercado, y deben involucrar a un gran número de partes interesadas.

Las campañas de sensibilización y las campañas de beneficios están principalmente diseñadas y ejecutadas por gobiernos u organizaciones no gubernamentales y también por empresas privadas. En los países con problemas de capacidad, las inversiones en la mejora de la eficiencia energética son por lo general una solución más rentable que las inversiones en nuevas capacidades de generación. En mercados avanzados de energía, la prestación de servicios de energía, incluyendo campañas de eficiencia energética, ayudan a construir la imagen positiva de las empresas. También es importante consultar con las partes interesadas de la industria en el diseño de un programa para asegurar que los mensajes clave sean compatibles.

Para ser efectiva, una campaña de información pública debe ser adaptada a una audiencia específica, llevar un mensaje creíble y entendible, y crear un contexto social que lleve al objetivo esperado. La promoción efectiva de productos eficientes depende de una estrategia apropiada de educación y sensibilización. Las actividades de promoción aumentan la conciencia de los compradores potenciales, al igual que de los vendedores y proveedores de servicios, y funcionan mejor cuando evidencian el conjunto de los beneficios atribuidos a los productos de iluminación eficientes y no solamente el ahorro energético.

El éxito de cualquier campaña de sensibilización depende de su diseño, especialmente en los aspectos de planificación, ejecución y evaluación. La fase de diseño de cualquier tipo de campaña debe seguir un enfoque racional para responder – de forma integral - a las preguntas de “qué, por qué, quién, cuándo y cómo” de la campaña.

La planificación es crucial para ejecutar una campaña de comunicación. Los planificadores y los directores de campaña deben comprender claramente las necesidades del mercado, las fuerzas motrices y las condiciones predominantes. Las metas y los objetivos deben ser balanceados con los recursos disponibles, prestando atención al cronograma de actividades. Idealmente, las campañas se deben basar en una segmentación del mercado que permita un enfoque óptimo el uso de de medios de comunicación objetivo y el mejor uso de los recursos. Las campañas extendidas con repetición del mensaje clave son más efectivas que las campañas individuales. Los recursos de las campañas pueden ser aumentados y mejorados mediante la cooperación de socios, proveedores, vendedores y otras partes interesadas.

El proceso de sensibilización debe contemplar las necesidades y los intereses comunes a las partes interesadas. Un enfoque integrado en una campaña de comunicación ayuda a alcanzar a todos los grupos objetivo identificados y a tener en cuenta los factores socio-económicos, el lenguaje y el acceso a los medios de comunicación. El público puede consistir no solamente la población en general o grupos demográficos específicos, como familias de bajos ingresos, sino también las partes interesadas del lado de la oferta, como fabricantes, asociaciones comerciales, distribuidores de equipos, vendedores, o cooperativas de ventas. Es necesario conocer claramente los requerimientos de los grupos objetivos y seleccionar cuidadosamente los canales de comunicación, para adaptar los mensajes adecuadamente.

Dada la complejidad y la multitud de patrones de uso de energía lumínica y los distintos grupos objetivo, se requiere de un enfoque a medida, ya que el éxito depende del interés de todos aquellos involucrados. Cada parte interesada tiene un rol en la comprensión y transmisión del mensaje que permitirá llevar a cabo una transición exitosa hacia la eficiencia energética en iluminación.



Glosario

acreditación de un laboratorio: procedimiento por el cual una autoridad reconoce formalmente que una organización es competente para llevar a cabo tareas específicas.

adaptación / reconversión: agregar un componente o accesorio a un producto para reemplazar el componente o accesorio instalado al momento de su fabricación o instalación.

alquiler con opción a compra (leasing): proceso de obtener el uso de ciertos bienes concretos vía una serie de pagos contractuales periódicos.

auto-certificación: práctica de presentar información sobre el producto en una declaración formal en lugar de verse obligado a solicitarlo a un tercero.

balasto: dispositivo conectado entre el suministro de energía eléctrica y una o más lámparas de descarga, el cual sirve, principalmente, para limitar la corriente de la(s) lámpara(s) al valor requerido. (IEC)

bombilla: recubrimiento hermético transparente o translúcido conteniendo los elemento(s) luminosos.

calibración: conjunto de operaciones que establecen, por referencia a estándares, la relación que existe, bajo condiciones especificadas, entre una indicación y el resultado de una medición. (IEC)

calidad de la energía: características de la corriente eléctrica, el voltaje y frecuencias en un punto dado de un sistema de energía eléctrica, evaluado contra un conjunto de parámetros de referencia técnicos.

Nota: estos parámetros pueden, en algunos casos, relacionarse con la compatibilidad entre la energía suministrada por un sistema de generación de energía y las cargas conectadas a ese sistema. (IEC)

capacidad instalada de generación: suma de las capacidades máximas de carga de las instalaciones de generación que están conectadas al sistema de transmisión o distribución.

características nominales (de una lámpara): conjunto de valores nominales y condiciones operativas de una lámpara que sirven para caracterizarla y designarla. (IEC)

casquillo ("lamp cap" o "lamp base" en inglés): la parte de una lámpara que proporciona la conexión a la red eléctrica por medio de un conector o un portalámparas y, en la mayoría de los casos, también sirve para sostener la lámpara.

Nota 1: el término "lamp base" también se utiliza tanto en el Reino Unido y los Estados Unidos de América para indicar una parte integral de la envoltura de una lámpara que ha sido diseñada para cumplir la función de casquillo.

Nota 2: el casquillo de una lámpara y su soporte son generalmente identificados por una o más letras seguidas de un número que indica aproximadamente la dimensión principal (generalmente el diámetro) del casquillo en milímetros. (IEC)

certificación de tercera parte: la verificación por un tercero independiente y competente de la conformidad del fabricante o proveedor.

comercio de emisiones: uno de los tres mecanismos de Kioto, por el cual un estado parte del Anexo I puede transferir unidades del Protocolo de Kioto a, o adquirir unidades de, otro estado parte del Anexo I. Un estado parte del Anexo I de cumplir requisitos específicos de elegibilidad para participar en el comercio de emisiones. (CMNUCC)

conformidad: conformidad con una regla, tal como una ley, política, especificación o estándar. También, cumplimiento por países/empresas/individuos de la reducción de emisiones y de las obligaciones de información bajo la CMNUCC y el Protocolo de Kioto. (CMNUCC)

contenido máximo de mercurio: máxima cantidad de mercurio agregado a lámparas de descarga gaseosas para posibilitar su operación.

contratos de rendimiento: medios de recaudar fondos para inversiones en eficiencia energética, basadas en el ahorro futuro. El dinero que se ahorra como un resultado de la introducción de una nueva tecnología energéticamente eficiente se utiliza para compensar el costo del financiamiento, instalación y operación de dicha tecnología.

demanda de energía pico: período en el que se espera que la energía eléctrica sea provista por un período sostenido de tiempo a un nivel de suministro mayor que el promedio.

densidad espectral radiante: cantidad de luz por intervalo de tiempo (resplandor espectral) proveniente de todas direcciones y absorbida por un volumen específico.

depreciación de lúmenes: pérdida de flujo luminoso en cualquier tiempo operativo transcurrido seleccionado, expresado como porcentaje de la salida inicial.

dimmer (atenuador de luz): dispositivo de un circuito eléctrico para variar el flujo luminoso de lámparas en una instalación eléctrica. (IEC)

diodo emisor de luz: dispositivo de estado sólido que contiene una unión p-n, que emite radiación visible cuando es excitado por una corriente eléctrica. (IEC)

distribución espectral de potencia: potencia por unidad de área por unidad de longitud de onda de una iluminación (excitación radiante), o más generalmente, la contribución por longitud de onda de cualquier cantidad radiométrica (energía radiante, flujo radiante, intensidad radiante, resplandor, irradiación, emisión radiante, o radiosidad)

efecto rebote: respuesta de comportamiento a la introducción de nuevas y más eficientes tecnologías, por el cual los consumidores usan el producto en cuestión con mayor frecuencia o por mayor tiempo, por causa del aumento en la eficiencia. Esto resulta en una reducción de los efectos beneficiosos de la nueva tecnología.

eficacia lumínica: cociente entre el flujo luminoso emitido dividido la energía consumida por la fuente. Unidad: $\text{lm} \cdot \text{W}^{-1}$; símbolo: $\eta_v; \eta$ (IEC)

ensayo de benchmarking: chequeo completo de los productos disponibles en el mercado en forma regular y sistemática.

ensayo de vida (life test): ensayo en el que las lámparas son operadas bajo condiciones especificadas por un tiempo especificado o hasta el fin de su vida útil, y durante el cual se pueden realizar mediciones fotométrica y eléctricas a intervalos especificados. (IEC)

estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS, por sus siglas en inglés)



estrategia de aplicación: un conjunto de respuestas a incidentes de no-conformidad, acoplado a un plan de acción progresivo para su aplicación.

factor de mantenimiento del flujo luminoso: cociente del flujo luminoso de una lámpara en un tiempo dado de su vida útil y su.

fin de vida: cuando la utilidad de un producto ha terminado.

fluctuación de tensión: una serie de cambios de voltaje o una variación continua de la corriente eficaz o del valor pico de la tensión.

Nota: la selección de la corriente eficaz o el valor pico depende de la aplicación, y debe ser especificada. (IEC)

flujo luminoso inicial: habiendo la lámpara operado bajo condiciones especificadas.

Nota: este cociente se expresa generalmente en porcentaje. (IEC)

flujo luminoso: cantidad derivada del flujo radiante Φ_e mediante la evaluación de la radiación en función de su acción sobre el.

flujo nominal luminoso (de un tipo de lámpara): el valor del flujo luminoso de un cierto tipo de lámpara declarado por el fabricante o el vendedor responsable, siendo las lámparas operadas bajo condiciones especificadas. Unidad: lm.

Nota 1: el flujo luminoso inicial es el flujo de una lámpara luego de un breve período de envejecimiento, como especificado bajo el estándar de lámparas.

Nota 2: el flujo luminoso se marca a veces en la lámpara. (IEC)

fondo de inversión verde: un fondo mutuo u otro instrumento de inversión que invierte únicamente en empresas que se consideran socialmente consciente en sus relaciones comerciales o que promueven directamente la responsabilidad ambiental.

fondos de préstamos rotativos: fuente de fondos del cual se brindan préstamos a múltiples proyectos de desarrollo de pequeña empresa, mientras que el fondo central es repuesto a medida que los proyectos individuales pagan sus préstamos, creando la oportunidad para habilitar otros préstamos a nuevos proyectos.

fotometría: medidas asociadas a la radiación, evaluadas de acuerdo a una función de eficiencia luminosa espectral determinada, ej. $V(\lambda)$ or $V'(\lambda)$. (IEC)

factor de potencia: bajo condiciones periódicas, cociente del valor absoluto de la potencia activa P y la potencia aparente S.

$$\lambda = \frac{|P|}{S}$$

Nota: bajo condiciones sinusoidales, el factor de potencia es el valor absoluto del factor activo. (IEC)

gases de efecto invernadero (GEI): gases atmosféricos responsables por causar el calentamiento global y el cambio climático. Los mayores GEI son dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Con menor prevalencia – pero con alta capacidad como GEI – están los hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs) y el sulfuro de hexafluoro (SF_6). (CMNUCC)

gestión de la demanda (DSM): modificación de la demanda de energía del consumidor a través de varios métodos, tales como incentivos económicos y educación.

halógenos: elementos del Grupo VIIA de la tabla periódica, que

incluyen flúor, cloro, bromo y yodo.

indicador de desempeño: medición cuantificable, acordada de antemano, por medio de la cual el rendimiento, la eficiencia o el logro de una persona, organización o proyecto puede ser evaluado.

índice de rendimiento en color (CRI): medida del grado para el cual el color psico-físico de un objeto iluminado por el iluminante testeado conforma aquel generado por el mismo objeto iluminado por el iluminante de referencia, habiendo sido hecha la asignación adecuada para el estado de adaptación cromática. (IEC)

intensidad energética: una medida de la energía total primaria utilizada por unidad de producto bruto interno. (IEA)

intensidad luminosa (de una fuente, en una dirección dada): cociente del flujo luminoso $d\Phi_v$ saliendo de la fuente y propagado en el elemento de ángulo sólido $d\Omega$ conteniendo la dirección dada, sobre el ángulo sólido del elemento.

$$I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$$

unidad: $\text{cd} = \text{lm} \cdot \text{sr}^{-1}$. (IEC)

iluminancia (en un punto o superficie): cociente entre el flujo luminoso $d\Phi_v$ incidente en un elemento de la superficie conteniendo el punto, dividido el área dA de este elemento. (IEC)
iluminación: aplicación de luz en un lugar, objetos o sus alrededores de forma que éstos puedan ser vistos. (IEC)

lámpara: fuente fabricada para producir una radiación óptica, generalmente visible. Nota: Este término también se utiliza a veces para ciertos tipos de luminarias. (IEC)

lámpara con balasto incluido: lámpara de descarga con el balasto integrado en la unidad.

lámpara de descarga: una lámpara en la que la luz es producida, directa o indirectamente, por una descarga eléctrica a través de un gas, un vapor metálico o una mezcla de varios gases y vapores. (IEC)

lámpara de filamento metálico: lámpara incandescente cuyo elemento luminoso es un filamento metálico. (IEC)

lámpara de filamento de tungsteno: lámpara incandescente cuyo elemento luminoso es un filamento de tungsteno (IEC)

lámpara direccional: «lámpara direccional»: una lámpara que tiene al menos un 80 % del flujo luminoso en un ángulo sólido de π sr (que corresponde a un cono con un ángulo de 120°)

lámpara fluorescente: lámpara de descarga del tipo de baja presión de mercurio, en la cual la mayoría de la luz es emitida por una o varias capas de fósforo excitado por la radiación ultravioleta de la descarga.

Nota: estas lámparas son frecuentemente tubulares; en el Reino Unido son usualmente llamadas tubos fluorescentes. (IEC)

lámpara halógena de tungsteno: lámpara rellena de gas que contiene halógenos o compuestos halogenados, siendo el filamento de tungsteno (IEC)

lámpara incandescente (eléctrica): lámpara en la cual la luz es producida por medio de un elemento calentado hasta la incandescencia por el pasaje de una corriente eléctrica (IEC)



lámpara para usos especiales: diseñada para aplicaciones específicas, no adecuada para iluminación general.

lámpara omnidireccional: emite en todas – o casi todas – direcciones.

longitud de onda: distancia en la dirección de propagación de una onda periódica entre dos puntos sucesivos en los que la fase es la misma. Unidad: m Símbolo: λ

Nota 1: la longitud de onda en un medio es igual a la longitud de onda en el vacío, dividido por el índice de refracción del medio. A menos que se indique lo contrario, los valores de longitud de onda son generalmente aquellos en el aire. El índice de refracción del aire estándar (para espectroscopia: $t = 15\text{ }^\circ\text{C}$, $p = 101\,325\text{ Pa}$) se encuentra entre 1.00027 y 1.00029 para las radiaciones visibles.

Nota 2: $\lambda = v/v$, donde λ es la longitud de onda en un medio, v es la velocidad de fase en ese medio, y v la frecuencia. (IEC)

lumen (lm): unidad del SI de flujo luminoso: flujo luminoso emitido en unidades de ángulo sólido (estereoradianes) por una fuente uniforme puntual, que tiene la intensidad de 1 candela. (IEC)

luminaria: aparato que distribuye, filtra o transforma la luz transmitida por una o más lámparas y que incluye, a excepción de las lámparas mismas, todas las partes necesarias para fijar y proteger las lámparas y, de ser necesario, circuitos auxiliares junto con los medios para conectarlos al suministro eléctrico. (IEC)

Marcador de Conformidad Europea (marcador CE):

declara que un producto es evaluado antes de ser colocado en el mercado y satisface los requisitos de seguridad, salud y protección ambiental de la Unión Europea (EU por su sigla en inglés). Es usado en el European Economic Area ("EEA", el cual consiste de 27 Estados Miembros de la EU, y los países EFTA: Islandia, Liechtenstein y Noruega). Por la DECISIÓN No 768/2008/EC DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 9 de Julio del 2008 en un marco común para el marketing de productos, y derogando la Decisión del Consejo 93/465/EEC.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): le permite a un país con un compromiso de reducción o limitación de las emisiones bajo el Protocolo de Kioto, Artículo 12 (Anexo B), ejecutar un proyecto de reducción de emisiones en países en desarrollo. (ref: http://CMNUCC.int/kyoto_protocol/items/2830.php)

metales pesados: elementos con un peso específico al menos cinco veces mayor que el peso específico del agua. Algunos metales pesados son necesarios para los organismos vivos, incluyendo al hombre, pero algunos son peligrosos para la salud o el ambiente y algunos pueden causar corrosión.

Nota: no es una definición estandarizada.

mercado voluntario de carbono: término utilizado para describir colectivamente las organizaciones y personas que voluntariamente compran y retiran créditos de carbono para compensar las emisiones de carbono causadas por algunas o todas sus actividades.

mercurio (Hg): elemento metálico, el único líquido a temperatura ambiente.

modelo de costo incrementado: un modelo de precios, también conocido como "mark-up", en el que el costo del producto es calculado y una proporción de este costo es agregado como un margen a deducir del precio

observador estándar fotométrico CIE. Unidad: lm (IEC)

pérdida en distribución: pérdida de energía eléctrica durante la transmisión en la red de distribución entre la estación de energía y el consumidor, resultante principalmente de la resistencia de los cables eléctricos.

pérdidas de transmisión y distribución: pérdidas de energía eléctrica en la transmisión y distribución, incluyen las pérdidas en la transmisión entre las fuentes de abastecimiento y puntos de distribución y en la distribución a los consumidores, incluyendo robo.

pico de tensión: un aumento rápido, de corta duración en el voltaje de un sistema.

potencia nominal (de un tipo de lámpara): el valor de la potencia de un tipo dado de lámpara declarado por el fabricante o el vendedor responsable, siendo la lámpara operada bajo condiciones especificadas. Unidad: W.

Nota: la potencia nominal es usualmente marcada en la lámpara. (IEC)

proceso de verificación completo: un proceso de verificación en el cual se han seguido todos los procedimientos para medición y los registros establecidos en las condiciones requeridas por un esquema de acreditación.

comercio de derecho de emisiones (cap and trade): propuesta basada en el mercado utilizada para controlar la contaminación, proveyendo incentivos económicos para lograr reducciones en la emisión de contaminantes. Una autoridad central (generalmente un gobierno) establece un valor límite para la cantidad de contaminante que se podrá emitir. Esto es asignado o vendido a firmas en forma de permisos de emisión. La transferencia de permisos es referida como una comercialización.

Protocolo de Kioto: acuerdo internacional vinculado al CMNUCC, adoptado en Kioto, Japón, el 11 de diciembre de 1997 y que entró en vigor el 16 de febrero de 2005. El Protocolo de Kioto establece objetivos vinculantes para 37 países industrializados y la Comunidad Europea para la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) que equivalen a un promedio de cinco por ciento de los niveles de 1990 durante el período de cinco años 2008-2012. (ref: http://CMNUCC.int/kyoto_protocol/items/2830.php)

prueba de stress: proceso de determinación de la capacidad de un producto para mantener un cierto nivel de eficacia bajo condiciones desfavorables.

prueba de vida intermedia: ensayo realizado en un punto específico de la vida útil promedio de una lámpara.

radiación ultravioleta: radiación óptica de longitud de onda más corta que la de la radiación visible. Nota: para la radiación ultravioleta, el intervalo entre 100 nm y 400 nm comúnmente se subdivide en: UV-A 315 a 400 nm; UV-B 280 a 315 nm; UV-C de 100 a 280 nm. (IEC)

radiación visible (luz): toda radiación óptica capaz de causar una sensación visual directa.

Nota: No hay límites precisos para el rango espectral de la radiación visible, ya que dependerá de la cantidad de energía radiante que llega a la retina y la capacidad de respuesta del observador. El límite inferior se toma generalmente entre 360 nm y 400 nm y el límite superior entre 760 nm y 830 nm. (IEC)

radiometría: mediciones asociadas a la energía radiante. (IEC)

reducción de emisiones certificada (CER en inglés): Unidad protocolo de Kioto igual a 1 tonelada métrica de CO₂ equivalente. Los CERs son emitidos para las reducciones de emisiones de las actividades del proyecto CDM. (CMNUCC)

rendimiento de color: efecto de un iluminante en el aspecto cromático de los objetos, comparado consciente o inconscientemente con el aspecto cromático de dichos objetos bajo un iluminante de referencia (IEC)



reposición: sustitución de la lámpara removible en una luminaria. Puede describir la sustitución de lámparas ineficientes por lámparas eficientes.

resolución espectral: separación de la luz en sus componentes.

responsabilidad extendida del fabricante: una estrategia diseñada para promover la integración de los costos ambientales asociados a los bienes durante su ciclo de vida en el precio de mercado de los productos.

screening: ver test de chequeo

temperatura de color correlacionada (CCT): la temperatura del radiador de Planck para el cual el color percibido se parece, en las condiciones de observación especificadas, a aquel de un estímulo dado del mismo brillo. Unit: K (IEC)

tensión (eléctrica) o voltaje: cantidad escalar igual a la integral de la intensidad del campo eléctrico \mathbf{E} a lo largo de un camino específico que une dos puntos A y B:

$$U_{ab} = \int_{r_a}^{r_b} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$$

donde r_a y r_b son los vectores de posición de a y b, respectivamente, y el $d\mathbf{r}$ es el elemento vectorial de arco. (IEC)

test de chequeo: una evaluación preliminar de los productos para determinar cuales podrán fallar en una prueba de verificación completa.

tiempo de encendido: cantidad de tiempo que le toma a una lámpara para llegar a la luz de salida estabilizada después de ser encendida.

transformador: aparato para reducir o aumentar el voltaje de una corriente alterna.

unidad del SI: cualquiera de las unidades adoptadas para uso internacional bajo el Sistema Internacional de Unidades.

verificación de registro: proceso de confirmar que los productos registrados cumplen los requisitos de entrada de un programa.

vida (de una lámpara): tiempo total en el cual ha operado una lámpara antes de volverse inservible, o que se considera así de acuerdo a un criterio especificado.

Nota: la vida de una lámpara es usualmente expresada en horas. (IEC)

vida útil nominal: medida de la vida útil declarada de una lámpara, en horas operativas. Generalmente, el tiempo luego del cual, 50% de las unidades cesan de operar.

vida de producto, vida útil: ver vida útil nominal

vida media: el promedio de las vidas individuales de las lámparas sometidas a un ensayo de vida útil, siendo las lámparas operadas bajo condiciones específicas y el fin de vida útil definido de acuerdo a criterios especificados. (IEC)

voltaje nominal o rango de voltaje nominal: voltaje/rango de voltaje de operación para el cual está diseñado un equipo.

Referencias

(EC) The Commission of the European Communities: Official Journal of the European Union. 24.3.2009 L 76/3. Commission Regulation (EC) No 244/2009 of 18 March 2009 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for non-directional lamps. Article 2, Definitions, items 5 and 6, directional lamp and non-directional lamp. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0003:0016:EN:pdf>

(IEA) International Energy Agency: http://www.iea.org/glossary/glossary_U.asp

(IEC) International Electrotechnical Commission: Electropedia. <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/index?openform&part=845>

(CMNUCC) United Nations Framework Convention on Climate Change: Definitions. http://CMNUCC.int/ghg_data/online_help/definitions/items/3817.php

WB Databank, Indicators: <http://data.worldbank.org/indicator>



Abbreviations and Acronyms

ANSA – Asociación de Naciones del Sudeste Asiático	kg - kilogramo
APLAC – Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation (Cooperación para la Acreditación de Laboratorios de Asia y el Pacífico)	kWh – kilovatio-hora
BEE – Bureau of Energy Efficiency (Oficina de Eficiencia Energética)	L – Libra británica
BIS – Bureau of Indian Standards (Oficina de Estándares Indios)	LED – Diodo emisor de luz
CADF – Carbon Asset Development Fund (Fondo para el Desarrollo de Activos de Carbono)	lm/W – Lúmenes por vatio (eficacia luminosa)
CCT – Temperatura de color correlacionada	MDL – Mecanismo de Desarrollo Limpio
CE – Conformidad Europea	MEPS – Estándares mínimos de eficiencia energética
CEM – Campos electromagnéticos (EMF en inglés)	mg – Miligramo
CER – Reducción de emisiones certificadas	MMT – Millón de toneladas métricas
CF – Fondo de Carbono	MtCO ₂ e – Tonelada métrica de carbono equivalente
CFE - Comisión Federal de Electricidad (México)	MtC – Millones de toneladas de carbono
CFL – Lámpara fluorescente compacta (por sus siglas en inglés)	MW – Megavatio
CIE – Comisión Internacional de Iluminación	MWh – Megavatio-hora
CIF – Climate Investment Fund (Fondos de Inversión Climáticos - Banco Mundial)	MXN – Peso mexicano
CISPR – Comité Especial Internacional en Radio Interferencia	NAMAs – Nationally Appropriate Mitigation Actions (Acciones Nacionales Adecuadas para la Mitigación)
CLASP – Collaborative Labelling and Appliance Standards Program (Programa Voluntario de Etiquetado y Aplicación de Estándares)	NO – Óxido nítrico
CMNUCC – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	NOx – Óxido de nitrógeno
CO – monóxido de carbono	OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
CO ₂ – dióxido de carbono	OMS – Organización Mundial para la Salud (WHO en inglés)
COP – Conferencia de las Partes (CMNUCC)	Pb – Plomo
CPF – Carbon Partnership Facility	PIB – Producto interno bruto
CRI - Índice de rendimiento en color	PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP en inglés)
CTF – Clean Technology Fund (Fondo para Tecnologías Limpias)	PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP en inglés)
CVF – Control, verificación y fiscalización (CVF en inglés)	RoHS – Restriction of Hazardous Substances Directive (Directiva de Restricción de Sustancias Peligrosas)
DH – Dirham marroquí	RWF – Franco de Ruanda
DSM – Gestión de la demanda	SO ₂ – Dióxido de azufre
EFUP – Período de Uso Ambientalmente Amigable (China)	SOx – Óxido de azufre
EIP – Productos Electrónicos de Información (China)	t – Tonelada métrica
ELI – Efficient Lighting Initiative (Iniciativa para la Iluminación Eficiente - Corporación Financiera Internacional)	THB – Baht tailandés
EEUU – Estados Unidos de América	TJ – Terajoule
EU – Unión Europea	TWh – Teravatio-hora
FAQ – Preguntas frecuentes	UAE – Emiratos Árabes Unidos
FIDE - Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (México)	UK – Reino Unido
FMAM – Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF en inglés)	UNECE – Comisión Económica Europea de las Naciones Unidas
g – Gramo	USD – Dólar estadounidense
GEI – Gases de efecto invernadero	UV – Ultravioleta
GWh - Gigavatio-hora	VCS – Voluntary Carbon Standard (Estándar Voluntario de Carbono)
h – Hora	VER – Reducción voluntaria de emisiones
Hg – Mercurio	VND – Dong de Vietnam
IEA – International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía – AIE)	VOC – Compuestos orgánicos volátiles - COV
IEC – International Electrotechnical Commission (Comisión Internacional Electrotécnica)	W – Vatio
IFC – International Finance Corporation (Corporación Financiera Internacional)	WEEE – Directiva para los Residuos de Aparatos Electro- Electrónicos
ILAC – International Laboratory Accreditation Cooperation (Cooperación Internacional de Laboratorios de Acreditación)	
INR – Rupia india	
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental del Cambio Climático)	
ISO – International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)	
IVA – Impuesto al valor agregado	
K – Kelvin	



Introducción

El clima global está siendo alterado por la actividad humana, según afirma el consenso científico general. Para todos nosotros, el costo será mucho mayor si no actuamos ahora. Esta necesidad de acción fue reconocida en 1994, cuando 192 países se unieron a un tratado internacional, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), para hablar del problema de cambio climático. En 1997 se adoptó el Protocolo de Kioto, un acuerdo internacional vinculado al CMNUCC, que ha sido ratificado por 182 Países Partes de la Convención hasta la fecha, entrando en vigencia en febrero del 2005. Este protocolo establece objetivos de gran alcance y legalmente vinculantes para 57 países industrializados para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En este contexto, las naciones están buscando oportunidades para ahorrar energía y reducir las emisiones de los GEI. De acuerdo al libro de la Agencia Internacional de Energía, "Light's Labour's Lost", la iluminación en 2005 representó 2.650 TWh, 19% de la electricidad global usada por año, equivalente a la energía generada por todas las centrales eléctricas a gas del mundo. Las emisiones resultantes de 1.889 MtCO₂ por año son equivalentes al 70% de las emisiones mundiales de los vehículos de pasajeros. Sin intervención, las emisiones aumentarían mientras aumenten la población mundial y el nivel de vida general.

Las acciones para mejorar la eficiencia de la iluminación eléctrica tienen el potencial para ser una de las iniciativas más significativas, de corto plazo, para combatir el cambio climático. Por ejemplo, las lámparas fluorescentes compactas (CFLs) proporcionan una alternativa viable y rentable a las lámparas estándares e ineficientes incandescentes. Una CFL usa menos de un cuarto de la energía y tiene una vida útil mucho más larga que una lámpara incandescente. El potencial de ahorro de los diodos emisores de luz (LEDs) también es significativo, pero este tipo de lámparas cuestan más que las CFLs, aunque sus precios irán disminuyendo como ha ocurrido con los de las CFLs.

Un estudio comisionado por Vattenfall, que establece las potencialidades y oportunidades globales de reducción de las emisiones de GEI, indica que el costo de la reducción a través de mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación es negativo¹. Reducir los GEIs proveerá una red de beneficios a la sociedad, con beneficios financieros que superan al costo, sin siquiera tomar en cuenta el valor de las emisiones reducidas. Las estimaciones sugieren que, solamente la introducción de los CFLs, resultaría en una reducción de energía para iluminación en un 80% y una reducción global de emisiones de 200 MtCO₂e.

La reducción del consumo de energía lograda a través de la adopción de iluminación energéticamente eficiente tiene el potencial para reducir la demanda en la infraestructura de generación de energía eléctrica de un país. Esto es particularmente beneficioso donde la capacidad es limitada y los cortes de luz son frecuentes.

A pesar de que ya es más rentable para los consumidores usar una serie de opciones de iluminación eficiente antes que usar las lámparas estándares e ineficientes, sigue habiendo barreras para la eliminación de las lámparas ineficientes. La transición hacia iluminación eficiente puede requerir intervenciones del mercado, particularmente por parte de los gobiernos. En este contexto el término "transición" (o "phase-out") describe los programas gubernamentales que apuntan a desplazar lámparas ineficientes por otras de mayor eficiencia. La eliminación de productos ineficientes, asegura que el producto y la calidad de iluminación se mantengan.

1. Movimiento Global para Eliminar la Iluminación Ineficiente

En todo el mundo existen iniciativas internacionales, regionales y nacionales que promueven la iluminación eficiente a través de programas de transición. La Unión Europea y la mayoría de los países OECD, incluyendo Australia, Canadá y los Estados Unidos de América, ya han establecido un enfoque por etapas para eliminar gradualmente las lámparas ineficientes usando medidas voluntarias. En 2007, por ejemplo, las autoridades australianas introdujeron restricciones en las importaciones de lámparas incandescentes ineficientes usadas con propósitos generales de iluminación. En América Latina, Cuba fue el primer país en ejecutar medidas reguladoras, y así eliminar las lámparas incandescentes (en 2005). Otros países que se han unido a esta tendencia son: Argentina (2010), Brasil, China, Colombia (2012), Ecuador (2011), Honduras (2010), y México. Además, Uruguay eliminó las lámparas incandescentes del sector público.

Muchos países en vías de desarrollo y emergentes, sin embargo, no han iniciado una transición, y no están al tanto del beneficio económico y ambiental que conlleva la iluminación eficiente. Basados en el conocimiento generado por iniciativas previas, las mejores prácticas están disponibles para ayudar a otros países e ejecutar Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente. La adopción de un enfoque integrado es una oportunidad de asegurar que a las áreas usualmente pasadas por alto en la resolución nacional para eliminar la iluminación ineficiente, como la formulación de estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS), políticas de apoyo, control, verificación y fiscalización, y la gestión ambiental sostenible, les sean dadas amplia consideración, y por lo tanto, las mejores oportunidades de éxito.

En la mayoría de los casos, el enfoque preferido es el de restringir el suministro de lámparas ineficientes, a través del establecimiento de MEPS. Las lámparas que no lleguen a los requerimientos mínimos son prohibidas del mercado. Cada país puede adaptar el enfoque MEPS a sus propias necesidades. Como ejemplo, en el Plan de Eficiencia Energética de Uruguay, las lámparas de mercurio deben ser rotuladas de acuerdo al rendimiento energético. Cuba siguió una ruta diferente con una prohibición a todas las lámparas incandescentes.

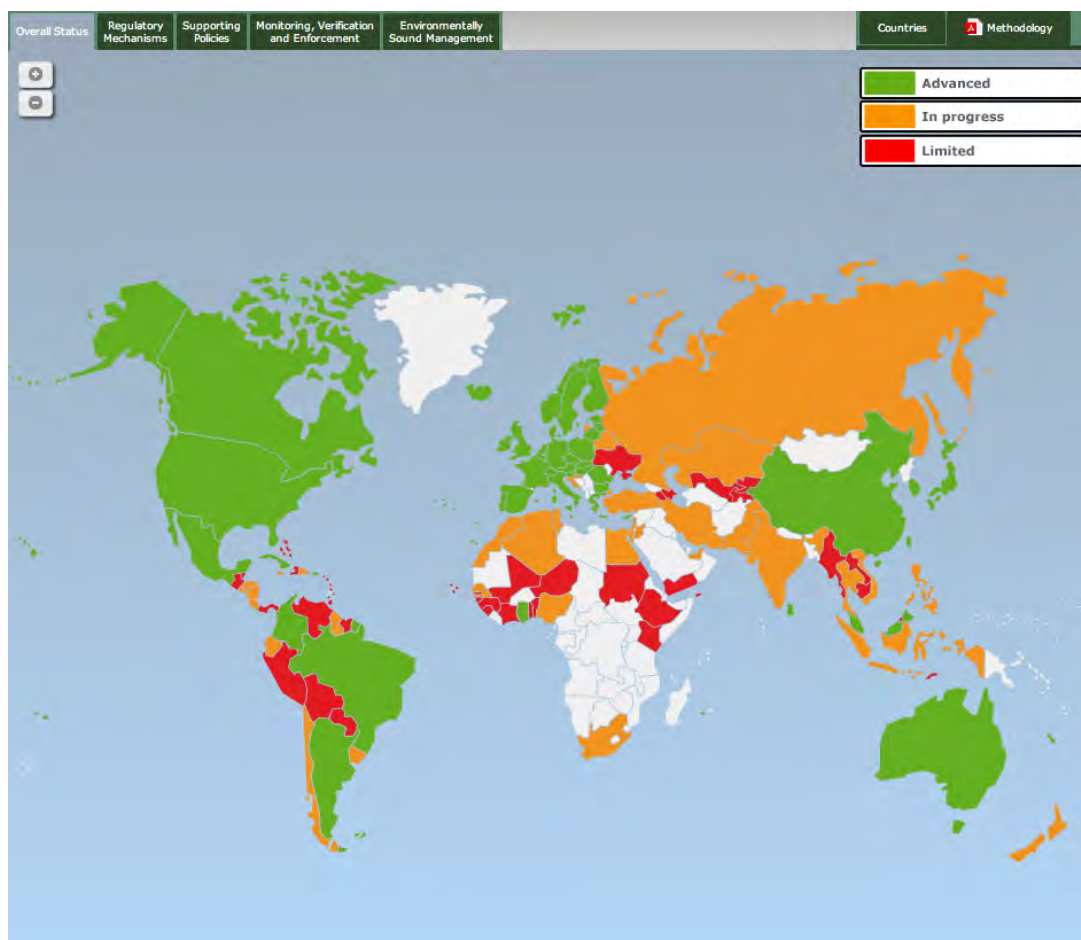
1. Vattenfall. Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities.
http://www.vattenfall.com/en/file/Corporate-Social-Responsibili_84279_8458235.pdf?WT.ac=search_success



Los países en vías de desarrollo que emplean políticas de ayuda pueden organizar programas para ofrecer y/o regalar CFLs. Otros países, provincias o ciudades pueden distribuir lámparas eficientes a un precio reducido. Algunos de estos países seguirán el impulso de los programas de distribución mediante el establecimiento de MEPS.

2. Avance Global hacia la Iluminación Eficiente

El Mapa Global de la Iluminación Eficiente ([Efficient Lighting Policy Status map](#)) desarrollado por la iniciativa en.lighten ofrece una visión general detallada en línea del estado de las políticas y éxitos en materia de iluminación eficiente en el sector residencial alrededor del mundo. La información que se presenta para cada país incluye los elementos del enfoque integrado: mecanismos regulatorios; políticas de apoyo; actividades de CVF; acciones para la gestión ambiental sostenible; y otra información relevante. Cada país presenta un color que refleja el estado de sus políticas según una serie de criterios determinados en base al desarrollo de sus políticas. Además, las calificaciones resaltan las áreas que requieren atención



Visión General del Instrumental

1. Objetivo

Este instrumental está basado en las mejores prácticas internacionales de desarrollo y ejecución de programas de transición y promoción de la iluminación eficiente. El instrumental está diseñado para asistir a las partes interesadas involucradas en el desarrollo de Estrategias Nacionales para la Iluminación Eficiente. Parte del esfuerzo global consiste en proveer un set conciso de pautas para reguladores, autoridades nacionales, organizaciones no gubernamentales y gran cantidad de actores de los cuales depende una transformación efectiva del mercado.

2. Alcance y Limitaciones

El Instrumental provee de información basada en hechos de las mejores prácticas de eficiencia energética, abarcando tecnología, política y protección ambiental y del consumidor. Esta primera edición del Instrumental examina, específicamente, la red de iluminación residencial (a nivel del consumidor). El enfoque integrado promocionado en el Instrumental puede ser aplicado a otros sectores de iluminación (iluminación comercial, industrial y pública).



En lo que respecta a las tecnologías abordadas, el enfoque son primariamente las lámparas de alimentación única, omnidireccionales usadas para la iluminación ambiental, como las lámparas compactas fluorescentes y lámparas de diodos emisores de luz. El Instrumental no se dirige a lámparas direccionales o a lámparas para usos específicos.

La iniciativa en.lighten reconoce que no existe un enfoque único para todos los países que promueva una transición efectiva a la iluminación eficiente. La información en este Instrumental debe ser estudiada por cada país y adaptada a las circunstancias nacionales. El Instrumental es un documento dinámico que será adaptado regularmente cuando haya nueva información disponible.

3. Estructura

El Instrumental aboga por un enfoque integrado para el desarrollo de Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente. Seis secciones ofrecen un rango de las mejores prácticas y casos de estudio.

1. Descripción del Caso
2. Selección y Aplicación de Políticas de Iluminación Eficiente
3. Financiamiento de la Transición a la Iluminación Eficiente
4. Garantía de Disponibilidad y Conformidad de los Productos
5. Protección del Ambiente y la Salud
6. Comunicación y Compromiso

Quando se establece una estrategia nacional de eficiencia energética, ciertas facetas de programas ya existentes deberían ser examinadas, con el fin de ver si pueden ser adoptadas para complementar los esfuerzos nacionales. Esto podría incluir elementos que ya estén funcionando, como los estándares de rendimiento y análisis, esquemas de etiquetado, o programas eficientes de aprobación de productos.

La armonización y la construcción a partir de los recursos ya existentes facilitan la ejecución de políticas, reduce los costos de la ejecución nacional y aumenta las posibilidades de éxito. Armonizar la ejecución con otros programas y estándares también fomentará la ejecución y conducirá a niveles de conformidad más elevados. Esto, a su vez, aumentará la protección del usuario final y reducirá la carga de los fabricantes y las agencias gubernamentales.

4. La iniciativa en.lighten

Este Instrumental es uno de los principales productos ofrecidos por la iniciativa en.lighten del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)/Fondo para el Medio Ambiente Global (FMAM). La iniciativa en.lighten promueve, acelera y coordina los esfuerzos globales para lograr la transición hacia la iluminación eficiente, y busca acelerar la comercialización y la transformación del mercado de tecnologías de iluminación eficiente trabajando a nivel global y proveyendo apoyo a los países en forma individual. La iniciativa busca también fortalecer las capacidades entre gobiernos, el sector privado y la sociedad civil para establecer programas exitosos de transformación del mercado de la iluminación.

Un elemento clave en la estructura de la iniciativa en.lighten es una red de expertos internacionales en iluminación eficiente y un Centro de Excelencia, establecido en 2010. El Instrumental se ha beneficiado de los aportes en forma de comentarios y recomendaciones, provistas por grupos de trabajo internacionales formados en el Centro de Excelencia. Estos se enfocan en:

- Políticas de iluminación – que incluyen enfoques obligatorios y voluntarios para regular la iluminación, financiar, fijar estándares y esquemas de conformidad;
- Protección al consumidor y ambiental – que incluyen seguridad de producto, impacto ambiental y alternativas de iluminación eficiente, requisitos para el tratamiento de las CFLs al fin de su vida útil y comunicación para la concientización en aspectos ambientales, de salud y de seguridad.
- Evaluaciones nacionales de iluminación – que demuestran el beneficio potencial de la iluminación eficiente globalmente y en países individuales en términos de ahorros financieros y de energía así como beneficios climáticos.

PNUMA y sus Socios también apoyan a los países interesados en diseñar y ejecutar Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente a través de su Programa de la Alianza Global para la Iluminación Eficiente ([Global Efficient Lighting Partnership Programme](#)). Un enfoque integrado asegura que la transición puede ser sostenida por el mercado doméstico sin apoyo externo continuo. La gestión ambiental sostenible también está incorporada al enfoque. El Centro de Excelencia provee experticia técnica específica para apoyar el desarrollo de estas políticas para minimizar el tiempo y los recursos necesarios para ejecutar Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente viables y actividades regionales coordinadas.





Sección 1

Descripción del caso

Tabla de Contenidos

Introducción	3
1. Beneficios de la Transición a la Iluminación Eficiente	3
2. Más allá del Ahorro Energético y Económico	4
2.1 Política y Macroeconomía	4
2.2 Beneficios Económicos para el Consumidor	5
2.3 Medio Ambiente	5
2.3.1 Reducción de Emisiones Provenientes de la Generación de Electricidad	5
2.3.2 Reducción en el Consumo de Agua	6
2.4 Sociedad	6
3. Superación de Barreras hacia la Iluminación Eficiente	7
3.1 Barreras Financieras	7
3.2 Barreras de Mercado	7
3.3 Barreras de Información y Sensibilización	7
3.4 Barreras Regulatorias e Institucionales	7
3.5 Barreras Técnicas	8
3.6 Barreras Ambientales y Asociadas a los Riesgos para la Salud	8
3.7 Descripción General de los Obstáculos y sus Posibles Soluciones	8
4. Breve Descripción de las Lámparas	10
Conclusiones	11
Anexo A: Evaluaciones Nacionales de Iluminación	12
Anexo B: Lámparas	13



Introducción

Las lámparas más eficientes para iluminación general en el sector consumidor, utilizan la quinta a sexta parte de la electricidad utilizada por las lámparas menos eficientes, para producir la misma cantidad de luz. Las lámparas eficientes no sólo requieren menos energía, sino que también tienen una vida útil nominal más larga que las lámparas convencionales e ineficientes. Los avances tecnológicos hacen que las lámparas eficientes sean cada vez más competitivas respecto a las lámparas ineficientes. Por ejemplo, el precio de las lámparas fluorescentes compactas (CFLs) de buena calidad se redujo un 90 % durante la última década. En muchos mercados alrededor del mundo, el precio de venta de una CFL está entre 1,50 y 2,50 USD.

La necesidad de reducir el impacto ambiental de la quema de combustibles fósiles hace que la transición hacia una iluminación eficiente sea imprescindible. Sin embargo, hay algunos países en el mundo que todavía no han tomado acciones hacia la transición a la iluminación eficiente. Esto puede deberse a muchos factores, incluyendo: incertidumbre por parte de los gobiernos acerca de cómo iniciar un programa de eliminación gradual; falta de información sobre productos alternativos; cuestiones de capacidad; escepticismo sobre los beneficios potenciales de la iluminación eficiente; y falta de los recursos necesarios para implementar la transición de manera efectiva.

Las primeras preguntas que consideran los gobiernos para decidir si aplicar o no la transición hacia la iluminación eficiente son, “¿Por qué se debería tomar esta acción?” y “Si una transición hacia la iluminación eficiente tiene beneficios, ¿qué opciones están disponibles, y qué desafíos deberá afrontar la nación?” En esta sección se abordan estas preguntas a través de:

- La definición de los beneficios directos e inmediatos de la iluminación eficiente
- La descripción de los beneficios políticos, sociales, económicos y ambientales de la iluminación eficiente
- El resumen de las barreras que enfrentan muchos países en la implementación de una estrategia nacional de iluminación eficiente
- La descripción de la forma de abordar estas barreras
- La presentación de opciones para la transición hacia una iluminación eficiente

1. Beneficios de la Transición a la Iluminación Eficiente

El primer paso para decidir si un país se beneficiaría de una eliminación gradual de la iluminación ineficiente es entender qué cantidad de energía eléctrica es consumida por la iluminación a nivel nacional, y cuál es el potencial de ahorro que presenta la transición hacia una iluminación eficiente. Este estudio presenta la información necesaria para apoyar el análisis de costo-beneficio y las políticas eficaces.

Para ayudar a los países, la iniciativa en.lighten desarrolló las Evaluaciones Nacionales de Iluminación para 150 países. Estas Evaluaciones Nacionales de Iluminación estiman el ahorro potencial de una transición integral a la iluminación eficiente y cubren los sectores residencial, comercial/industrial y de alumbrado público. Las evaluaciones simulan una transición de la iluminación instalada a productos de alta eficiencia tales como diodos emisores de luz (LEDs) y lámparas fluorescentes avanzadas, así como lámparas de descarga de alta intensidad. Las Evaluaciones Nacionales de Iluminación ofrecen información sobre los potenciales:

- **Ahorros anuales de costos** para el país y tiempo de amortización por la inversión
- **Ahorros anuales de energía**, incluyendo ahorro de electricidad, el porcentaje del total de electricidad consumida que representa el ahorro y la porción de consumo eléctrico atribuida a la iluminación
- **Reducciones anuales de emisiones de CO₂**, incluyendo las toneladas de emisiones de CO₂ evitadas y su equivalente en automóviles medianos removidos de circulación

Figura 1: Ejemplo de una Evaluación Nacional de Iluminación



Las tablas 1 y 2 a continuación demuestran el gran potencial de ahorros de energía y las reducciones de CO₂ que resultarían si un país adopta el enfoque integrado y realiza la transición a la iluminación eficiente. Para mayor información sobre el contenido de las Evaluaciones Nacionales de Iluminación, por favor consultar el [Anexo A](#) y la [metodología](#) que describe el procedimiento de cálculo, disponible en línea.

Tabla 1: ahorros de consumo eléctrico (% del consumo energético anual total) al realizar la transición a la iluminación eficiente en algunos países seleccionados (en.lighten, 2012)

País	Ahorro Eléctrico (% del total)
Ucrania	12,0%
Haití	8,5%
Islas Mauricio	8,4%
Armenia	8,0%
Azerbaiyán	7,9%
Afganistán	7,6%
Sierra León	7,5%
Mali	7,3%
Libia	7,3%
Nepal	7,2%

Tabla 2: reducción potencial de las emisiones de CO₂ (% del total de emisiones de CO₂ anuales) al realizar la transición a la iluminación eficiente en algunos países seleccionados (en.lighten, 2012)

País	Reducción de CO ₂ (% del total)
Botsuana	6,8%
Israel	6,6%
Papúa Nueva Guinea	6,1%
Libano	4,3%
Eritrea	4,1%
Islas Mauricio	3,4%
Zimbabue	3,1%
Suazilandia	3,0%
Kuwait	2,9%
Libia	2,8%

2. Más allá del Ahorro Energético y Económico

Además del ahorro de energía y de la reducción de emisiones, la transición hacia una iluminación más eficiente ofrece beneficios adicionales para los gobiernos y los consumidores. Mediante el uso de una iluminación eficiente, los consumidores pagan menores costos de energía para iluminación; de esta manera queda disponible una valiosa capacidad de generación eléctrica para apoyar el desarrollo económico y productivo a muy bajo costo; y, los gobiernos se benefician a través de la reducción de importaciones de energía y el aumento en la disponibilidad energética (seguridad energética). Los beneficios por el uso de iluminación eficiente pueden dividirse en cuatro áreas, más allá de los beneficios directos de ahorro económico y energético:

- Política
- Económica
- Ambiental
- Social

2.1 Política y Macroeconomía

Los beneficios políticos de los programas de iluminación eficiente se deben principalmente a la necesidad de establecer un suministro seguro de energía para el futuro. Se espera que en las próximas cinco décadas, la población mundial se incremente de los 7 millardos actuales a aproximadamente 9 millardos. En este contexto, la demanda global de energía proyectada para 2055 es dos veces y media mayor que el nivel actual¹. El principal beneficio político a corto plazo está ligado a la reducción del pico de demanda de electricidad. El sector energético de varios países está bajo un estrés severo, debido a que el crecimiento económico, la urbanización y la electrificación conducen a una creciente demanda de energía eléctrica. La iluminación contribuye en gran medida a los picos de demanda del sistema eléctrico. La mayoría de los países en desarrollo utiliza lámparas ineficientes para la iluminación residencial. El cambio hacia una iluminación más eficiente ayuda a reducir considerablemente esos picos de demanda y limita las interrupciones en el suministro de electricidad, los cuales pueden provocar una reducción en la actividad económica y pueden ser perjudiciales desde el punto de vista político.

La Tabla 3 muestra ejemplos de reducciones en los picos de demanda alcanzados a través de programas de reemplazo de lámparas incandescentes de relativamente pequeña escala en Vietnam, Uganda, Sri Lanka, Sudáfrica e India. Por lo tanto, un simple programa de reemplazo de lámparas puede ahorrar la energía suficiente como para cerrar plantas de generación de electricidad en base a carbón, o, al menos, reducir el requerimiento de capital necesario para una futura expansión de la generación de energía. Esto finalmente lleva a una reducción en el costo del suministro de electricidad.

1. Se asume un crecimiento económico anual promedio del 2% per cápita, y un 0,8% por año de mejora respecto a la eficiencia energética (esto representa un valor promedio observado en muchos países a lo largo de varias décadas sin esfuerzo político en particular, también conocido como "progreso tecnológico autónomo").



Tabla 3: Ejemplos de reducción de picos de demanda a través de programas de CFL²

País	Número de CFLs instaladas	Reducción del pico de demanda reportada (en MW)
Vietnam	1.000.000	33
Uganda	800.000	30
Sri Lanka	733.000	34
Sudáfrica	2.700.000	90
India (BELP)	300.000	14

2.2 Beneficios Económicos para el Consumidor

Las lámparas eficientes de alta calidad utilizan mucho menos energía que las lámparas ineficientes a las cuales reemplazan, y duran mucho más tiempo. Si un consumidor de un país en desarrollo tiene en su hogar cinco lámparas incandescentes de 60 W, y las reemplaza por CFLs, podría ahorrar 40 USD por año, con tiempo de retorno de la inversión de sólo tres meses (ver recuadro).

El ahorro económico puede ser muy importante, especialmente para los consumidores y gobiernos de países en desarrollo. Un estudio realizado en Sudáfrica mostró que la iluminación representa el 80 % de la demanda de electricidad en los hogares que han tenido acceso a la electrificación recientemente. La iluminación eficiente proporciona un medio para reducir el costo de vida, ayudando así a aliviar la pobreza de los hogares con menores ingresos. Por otra parte, el potencial de ahorro no se limita sólo al consumidor doméstico. Generalmente, el impacto de los programas de iluminación eficiente es mucho mayor para el sector industrial y comercial.

2.3 Medio Ambiente

2.3.1 Reducción de Emisiones Provenientes de la Generación de Electricidad

Ejemplo: Ahorro de costos residenciales anuales de países en desarrollo debido a la Iluminación Eficiente*

En promedio, el cambio de una lámpara incandescente de 60 W, con un flujo luminoso nominal de 870 lúmenes, por una CFL de 15 W con el mismo flujo luminoso puede resultar en un ahorro de 40 USD por año, con un tiempo de recuperación de la inversión de aproximadamente tres meses. Estos ahorros y tiempos de recuperación de la inversión dependerán del costo de la electricidad en relación al precio de las lámparas, pero se pueden alcanzar incluso en países donde el costo de la electricidad es muy bajo. Aun considerando que el precio de la electricidad es de 0,05 USD/kWh o menor, el consumidor sigue teniendo beneficios económicos del cambio de incandescente por CFLs, debido a que la energía ahorrada es lo suficientemente grande como para asegurar que el ahorro económico es capaz de cubrir el costo inicial más alto de la CFL.

* Supuesto: precio de la electricidad 0,1 USD/kWh, cinco horas de consumo por día, cinco lámparas por hogar, vida útil de lámpara incandescente 1000 horas, vida útil de CFL 3000 horas, costo total de lámpara incandescente 0,75 USD y 2,18 USD para CFL.³

A pesar de que es difícil predecir el efecto final de la actividad humana en el cambio climático, la comunidad científica mundial está de acuerdo en que estos efectos pueden ser graves y destaca como factor relevante el uso de la energía. Debido a que los programas de iluminación eficiente son relativamente simples de implementar, éstos representan una de las opciones más fáciles que tienen los países para impactar positivamente en el ambiente global (y cumplir con sus compromisos internacionales) mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles. La reducción en la demanda de electricidad está asociada a la reducción de la producción de contaminantes atmosféricos tales como CO₂, NO₂, y SO₂ y de las emisiones de otras sustancias tóxicas tales como metales pesados, material particulado, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y CO (de la generación de electricidad).

En base al combustible fósil requerido para generar la electricidad para alimentar cada tipo de lámpara, es posible calcular las emisiones de GEI y otras emisiones tóxicas relativas a cada lámpara, lo que permite evaluar el beneficio ambiental de la iluminación eficiente.

2. ESMAP. (2009). Large-Scale Residential Energy Efficiency Programs Based on CFLs. Sarkar, A., Singh, J.

3. OSRAM Opto Semiconductors GmbH. (2009). Life Cycle Assessment of Illuminants. A Comparison of Light Bulbs, Compact Fluorescent Lamps and LED Lamps. Regensburg Germany).



Tabla 4: Emisiones de CO₂ y NO₂ relacionadas a la operación de las lámparas (ver abajo los supuestos para CO₂ y NO₂)

Impacto ambiental				Tipo de lámparas			
Emisión	Combustible fósil	Factor de emisión (g/kWh)	Fuente de información Factor de Emisión	Incan- descente	Tungsteno- halógeno	CFL	LED
CO ₂	Carbón	902,00	IEA 2011 ⁴	902,00	649,40	180,40	126,30
	Petróleo	666,00		666,00	479,50	133,20	93,20
	Gas Natural	390,00		390,00	280,80	78,00	54,60
NO _x	Carbón	1,08	IPCC 2006 ⁵	1,08	0,78	0,22	0,15
	Petróleo	0,72		0,52	0,14	0,10	0,00
	Gas Natural	0,54		0,11	0,08	0,00	0,00

CO₂

Lámpara (potencia)		kWh	Carbón	Gas	Petróleo(litros)
Incandescente	100 W	1000	500	189.365	28
Halógena	72 W	720	360	136.342	20
CFL	20 W	200	100	37.873	6
LED	14 W	140	70	26.511	4

NO_x

Emisiones		kg/TJ	g/kWh
NO _x (kg/TJ) (NO and NO ₂)	Carbón	300	1,08
	Gas	150	0,54
	Petróleo	200	0,72

Respecto a las emisiones de metales pesados procedentes de la combustión de combustibles fósiles, el mercurio es un tema de particular importancia debido a los problemas asociados a la salud. Los verdaderos beneficios ambientales de las CFLs son a veces cuestionados porque estas lámparas contienen una pequeña cantidad de mercurio, requerida para su funcionamiento. Algunos fabricantes pueden producir CFL que requieren cantidades muy pequeñas de mercurio. Las CFLs requieren menos electricidad que las incandescentes para funcionar, por lo tanto su uso reduce el mercurio total emitido asociado a la iluminación. Para obtener más información sobre el mercurio en lámparas, véase la [Sección 5](#).

2.3.2 Reducción en el Consumo de Agua

La adopción de una iluminación eficiente puede reducir el consumo de agua. Cantidades significativas de aguas continentales son utilizadas con fines hidráulicos y de refrigeración en las centrales eléctricas en base a carbón. Por ejemplo, en Sudáfrica, cada kilovatio-hora generado requiere un promedio de dos litros de agua de refrigeración. A través de la sustitución de 31,5 millones de lámparas incandescentes por CFLs se ahorrarían aproximadamente cinco millones de metros cúbicos de agua por año.⁶

2.4 Sociedad

Los programas de iluminación eficiente pueden proporcionar beneficios para la sociedad, especialmente relacionados con el aumento de las oportunidades laborales y con la mejora de las condiciones de vida. En combinación con campañas de marketing y comunicación efectivas, y con una buena infraestructura de distribución y logística, los programas de iluminación eficiente pueden contribuir con mejoras considerables y sostenibles en las condiciones económicas existentes. La actividad económica puede ser aumentada a través de la fabricación de lámparas y puede extenderse hasta el punto de brindar servicios integrales de iluminación y mantenimiento. La implementación de un programa de iluminación podría dar lugar al diseño y fabricación a nivel local de luminarias que son representativas de la cultura de esa comunidad en particular. Por ejemplo, durante la implementación de la Iniciativa de Iluminación Eficiente (ELI) en Sudáfrica, unos 500 miembros desempleados de una comunidad local fueron contratados para realizar tareas de sensibilización, educación y distribución, y se crearon nuevas oportunidades laborales para las empresas de distribución a nivel local, principalmente por la creación de nuevas empresas para la fabricación y montaje de luminarias.⁷ En Argentina y Polonia, como resultado del programa ELI, los fabricantes entraron al mercado y establecieron instalaciones locales para la fabricación.⁸

La transición hacia una iluminación eficiente requiere de actividades de educación y sensibilización dirigidas a los diseñadores de

4. IEA. (2011). CO₂ Emissions from Fuel Combustion, 2011 Ed.

5. <http://www.nrdc.org/legislation/files/lightbulbmercury.pdf>

6. International Finance Corporation (IFC)/Global Energy Facility (GEF). (2003). Energy Lighting Initiative (ELI) final report, Republic of South Africa.

7. Ibid.

8. Birner, S. and Martinot, E. (2003). Market transformation for energy efficient products: lessons from programs in developing countries. Consultado en: http://martinot.info/Birner_Martinot_EP.pdf



proyectos de iluminación, especialistas en instalación, comerciantes mayoristas y minoristas, arquitectos y técnicos municipales. Estas actividades educativas de divulgación también generan trabajo a nivel local.

3. Superación de Barreras hacia la Iluminación Eficiente

Los programas de iluminación eficiente implican la sustitución generalizada de las lámparas existentes y, por este motivo, deben superarse una variedad de barreras.

- Las **barreras financieras**, se deben principalmente al mayor costo inicial de los productos de iluminación eficiente en relación a los productos ineficientes;
- Las **barreras de mercado** pueden incluir la falta de disponibilidad de productos de iluminación eficientes de bajo costo y alta calidad debido a la baja demanda; la falta de producción local y/o altos costos de importación o aranceles; y la promoción inadecuada de productos de iluminación eficientes;
- Las **barreras de información** resultan de la falta de sensibilización e información sobre iluminación eficiente entre profesionales, socios comerciales y el público en general;
- Las **barreras normativas institucionales** incluyen la falta de interés del gobierno o falta de recursos; ejecución insuficiente de las políticas; necesidad de personal más calificado, falta de capacidades; corrupción; prioridad para aumentar la oferta en lugar de disminuir el consumo; y falta de políticas energéticas integrales a nivel nacional y/o local;
- Las **barreras técnicas** incluyen la falta de recursos e infraestructura tales como instalaciones para el reciclaje e instalaciones de pruebas; y problemas con el suministro de energía eléctrica (incluyendo cortes del servicio, caídas de tensión, sobretensiones y variaciones del voltaje);
- Las **barreras ambientales y asociadas al riesgo para la salud** incluyen preocupaciones sobre la calidad de la luz; posible exposición a campos electromagnéticos (CEMs) y posible exposición a sustancias peligrosas que pueden estar contenidas en los componentes electrónicos o en otros componentes de las lámparas, incluyendo el mercurio (Hg) en las lámparas de descarga.

3.1 Barreras Financieras

Las barreras financieras se deben principalmente al mayor costo inicial de los productos eficientes en relación a los productos ineficientes. Los consumidores con menores ingresos, especialmente en países en desarrollo, podrían no ser capaces de pagar los productos eficientes y los consumidores con ingresos moderados a altos podrían mostrarse reacios a gastar el dinero extra para comprar los productos, al no ser conscientes de los beneficios económicos de las tecnologías de iluminación eficiente (PNUMA 2007).⁹

Algunas veces, es posible superar estas barreras financieras a través de políticas de apoyo tales como: incentivos fiscales, subsidios, programas de asistencia financiera para familias de bajos ingresos, instrumentos regulatorios y programas de información. Estas opciones se tratan más adelante en la [Sección 2](#), [Sección 3](#) and [Sección 6](#).

3.2 Barreras de Mercado

Las barreras de mercado incluyen la falta de disponibilidad de productos de iluminación eficiente de bajo costo y alta calidad, debido a la baja demanda; la falta de producción local y/o altos costos de importación o aranceles; y la promoción inadecuada de productos de iluminación eficiente. Las barreras de mercado se pueden abordar mejor a través de mecanismos e incentivos fiscales, la aplicación de normas para productos y normas regulatorias, instrumentos económicos y mecanismos de transferencia de tecnología.

3.3 Information and Awareness

La falta de información y sensibilización sobre la iluminación eficiente puede impedir de manera significativa la implementación de programas de iluminación eficiente, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. En los países desarrollados, donde el gasto en energía tiende a representar una pequeña porción del ingreso de los hogares, los consumidores pueden ignorar las cuestiones relativas a la eficiencia energética, haciendo difícil la incorporación de cambios en el comportamiento y en el estilo de vida de estas personas.¹⁰ En los países en desarrollo, los medios y recursos para comunicar los beneficios del programa pueden ser limitados. Las barreras a la información y a la sensibilización pueden superarse a través de campañas de sensibilización y a través del entrenamiento de profesionales. La [Sección 6](#) explica estos desafíos.

3.4 Barreras Regulatorias e Institucionales

Las barreras regulatorias e institucionales se presentan principalmente en países en desarrollo e incluyen la falta de interés del gobierno falta de recursos; ejecución insuficiente de las políticas; necesidad de personal más calificado, falta de capacidades; corrupción; prioridad para aumentar la oferta en lugar de disminuir el consumo; y falta de políticas energéticas integrales a nivel nacional y/o local.¹¹ Dichas barreras se ven agravadas en muchos casos por la falta de políticas integrales a nivel nacional y de leyes que promuevan la eficiencia energética así como también por la falta de regulación, monitoreo y aplicación de dichas leyes, en caso que existan. Para superar estos obstáculos regulatorios e institucionales es necesario desarrollar y mejorar la aplicación de normas, políticas, y leyes que

9. PNUMA. (2007). Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings. Consultado en: http://www.unep.org/themes/consumption/pdf/SBCI_CEU_Policy_Tool_Report.pdf

10. PNUMA. (2007). Buildings and Climate Change. Status, challenges and opportunities. Paris. Consultado en: http://www.unep.org/publications/search/pub_details_s.asp?ID=3934

11. PNUMA, CEU. (2007). Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings. Consultado en: http://www.unep.org/themes/consumption/pdf/SBCI_CEU_Policy_Tool_Report.pdf



promuevan y fomenten el uso de productos de iluminación eficiente. Esto también ayuda a promover la cooperación internacional y la transferencia de tecnología.

3.5 Barreras Técnicas

Las barreras técnicas incluyen la falta de recursos y de infraestructura tales como instalaciones para el reciclaje e instalaciones de pruebas; y problemas con el suministro de energía eléctrica (incluyendo cortes del servicio, caídas de tensión, sobretensiones y variaciones del voltaje). Estas barreras son abordadas a través de la adopción de especificaciones y prácticas nacionales, la creación de acuerdos de colaboración con instalaciones de ensayo internacionalmente reconocidas, la mejora en las capacidades para controlar las sustancias peligrosas durante la fabricación de CFLs, la combinación de prácticas aplicadas a la iluminación con otros estándares y programas de etiquetado, y el establecimiento de operaciones de recolección y reciclaje. Estos desafíos se amplían en [Sección 4](#) y [Sección 5](#).

3.6 Barreras Ambientales y Asociadas a los Riesgos para la Salud

Los actores políticos y el público en general pueden expresar su preocupación sobre el contenido de mercurio de las CFLs. Los potenciales riesgos para la salud asociados a la iluminación eficiente pueden incluir: cuestiones sobre la calidad de la luz; efectos a largo plazo de la producción y uso; posible exposición a campos electromagnéticos durante la operación de lámparas con componentes electrónicos integrados; y posible exposición a sustancias peligrosas contenidas en las lámparas.

Tales preocupaciones se derivan comúnmente de una falta de concientización pública sobre los efectos de las tecnologías de iluminación eficiente en la salud, especialmente en lo que se refiere a la pequeña cantidad de mercurio usada en las CFLs, o a los metales pesados de los componentes electrónicos, en relación a las cantidades de estas sustancias emitidas por la quema de combustibles fósiles para generación de la electricidad que es consumida por las lámparas ineficientes. Para superar las barreras existentes en este ámbito, estas preocupaciones deberían ser abordadas a través de campañas públicas de información, el establecimiento de límites máximos para el contenido de mercurio en lámparas y la creación de mecanismos de gestión ambientalmente adecuados incluyendo la recolección y reciclaje de las lámparas agotadas.

3.7 Descripción General de los Obstáculos y sus Posibles Soluciones

El éxito de una estrategia de sustitución gradual de iluminación ineficiente requiere de un análisis preliminar de las barreras existentes. La Tabla 5 presenta una breve descripción de las barreras antes mencionadas y las posibles formas de superar cada obstáculo.¹²

Tabla 5. Las barreras y las posibles soluciones

Barreras	Definición	Ejemplos	Posibles soluciones
Financieras	Relación entre el costo de inversión y el ahorro energético	<ul style="list-style-type: none"> Costos relativamente altos de los productos de iluminación eficiente (por ejemplo, alto costo inicial para la sustitución de lámparas) en comparación con las lámparas ineficientes, haciendo que estas no puedan ser compradas por los consumidores de bajos ingresos y la población de áreas rurales. Falta de esquemas de financiamiento que sean atractivos y sostenibles para apoyar la compra y uso de productos de iluminación eficiente. Falta de incentivos para alentar a los fabricantes locales de iluminación para que aumenten sus ventas nacionales de productos de iluminación eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos fiscales y económicos tales como impuestos, subsidios, programas de asistencia financiera para familias de bajos ingresos, instrumentos normativos y campañas de información. Ver Sección 2 y Sección 3

12. PNUMA, CEU. (2007). Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings. Consultado en: http://www.unep.org/themes/consumption/pdf/SBCI_CEU_Policy_Tool_Report.pdf



Barreras	Definición	Ejemplos	Posibles soluciones
De Mercado	Estructuras del mercado y limitaciones que impiden una interrelación coherente entre la inversión en tecnologías de iluminación eficiente y los beneficios del ahorro de energía.	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad limitada de productos de iluminación eficiente, de bajo costo y alta calidad Falta de producción local de productos de iluminación eficiente que sean accesibles y de alta calidad. Falta de condiciones financieras y económicas para el desarrollo de empresas de servicios eléctricos. Promoción inadecuada e ineficaz de productos de iluminación eficiente. Potencial impacto económico negativo para actores del mercado tales como fabricantes e industrias relacionadas, debido a la conversión para la fabricación de productos de iluminación eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos fiscales e incentivos. Normas de productos Instrumentos económicos Mecanismos de transferencia de tecnología. Ver Sección 2
Información y sensibilización	Falta de información sobre los potenciales ahorros de energía.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de conocimientos sobre iluminación entre los responsables políticos, diseñadores, fabricantes, operadores y encargados del mantenimiento de sistemas de iluminación a nivel las instalaciones públicas, comerciales, residenciales e industriales Bajo nivel de sensibilización a nivel público sobre los beneficios de los productos de iluminación eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Campañas de sensibilización Entrenamiento de profesionales Ver Sección 2 y Sección 6
Regulatorias e institucionales	Características estructurales del sistema político y legal que dificultan la promoción de la iluminación eficiente	<ul style="list-style-type: none"> Falta de políticas de apoyo y de experiencia práctica en la implementación de políticas, para fomentar la transformación de las instalaciones locales de fabricación de lámparas ineficientes. Falta de políticas locales y nacionales integrales y leyes que fomenten la eficiencia energética en sistemas de iluminación, incluyendo mecanismos regulatorios y sistemas de información y seguimiento. Falta de garantías específicas que aseguren la calidad del producto. Ausencia de políticas/regulaciones sobre las características de los productos de iluminación eficiente. Ausencia de instituciones locales que promuevan de manera sustentable los productos de iluminación eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Agilizar el proceso de elaboración de normativa. Política de incentivos para la promoción de la iluminación eficiente. Fortalecimiento de la cooperación internacional y transferencia de tecnología Establecimiento de grupos de trabajo gubernamentales, en asociación con la industria y la academia, para el establecimiento de políticas sobre productos específicos Ver Sección 2



Barreras	Definición	Ejemplos	Posibles soluciones
Técnicas	Falta de recursos e infraestructura para la promoción sustentable de la iluminación eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tratamiento y reciclaje para las lámparas eficientes Baja calidad de la energía suministrada afecta el desempeño y duración de las lámparas. Falta de instalaciones de pruebas/ ensayos adecuadas para atender la creciente demanda de productos de iluminación eficiente. Falta de recursos para controlar, verificar y fiscalizar las normas nacionales de cumplimiento por parte de importadores y fabricantes 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad para controlar el mercurio y otras sustancias peligrosas durante el proceso de producción de CFL, y el reciclaje/disposición final de residuos de la producción que contienen sustancias peligrosas Colaboración con centros de pruebas reconocidos internacionalmente Considerar la posibilidad de combinar prácticas de control, verificación y fiscalización para la iluminación, utilizando estándares y programas de etiquetado similares. Ver Sección 4 y Sección 5
Ambientales y asociadas a riesgos para la salud.	Preocupación por el contenido de mercurio en CFLs o por los metales pesados en los componentes electrónicos	<ul style="list-style-type: none"> Percepción errónea sobre el contenido de mercurio en CFLs en comparación con las emisiones asociadas a la operación de lámparas ineficientes. Falta de legislación para controlar los valores permitidos de mercurio y otros metales pesados en las lámparas. Falta de conciencia pública sobre las medidas a tomar en caso de rotura de la lámpara. Falta de programas de recolección y reciclaje para la recuperación y tratamiento racional de todas las lámparas al final de su ciclo de vida. Pocas campañas de información pública sobre los efectos de las tecnologías de iluminación eficiente en la salud. 	<ul style="list-style-type: none"> Campañas de sensibilización Incentivar políticas que limiten el uso de mercurio y de otros metales pesados contenidos en las lámparas. Creación de instalaciones para el reciclaje y disposición final. Ver Sección 5 y Sección 6

4. Breve Descripción de las Lámparas

Para comprender los beneficios de la iluminación eficiente y su impacto en la sociedad y en el ambiente, es necesario entender los fundamentos de la tecnología de iluminación, y las diferencias básicas entre las lámparas ineficientes y sus alternativas eficientes. El [Anexo B](#) contiene más detalles sobre las lámparas, y en la [Sección 5](#) se describe el ciclo de vida, y las consideraciones ambientales, de seguridad y de salud asociadas a las lámparas.

La tecnología de iluminación evaluada por este Instrumental se basa en lámparas de casquillo simple, multidireccionales, utilizadas para la iluminación de ambientes. Este Instrumental no se refiere a lámparas direccionales o lámparas para aplicaciones especiales, sino que aborda tres categorías generales de fuentes de luz (los componentes de las lámparas que emiten luz):

- Lámparas de filamento metálico (incandescentes y de tungsteno-halógeno)
- Lámparas de descarga (fluorescentes compactas)
- Estado sólido (diodo emisor de luz)

Las lámparas incandescentes y las de tungsteno-halógeno producen luz cuando la corriente eléctrica pasa por un filamento metálico que está sellado dentro de un bombillo de vidrio. El filamento presenta resistencia frente a la corriente y emite luz visible y calor. Las lámparas fluorescentes compactas producen luz cuando la corriente eléctrica forma un arco eléctrico a través del vapor de mercurio que está contenido dentro de un tubo de vidrio. El vapor de mercurio emite radiación ultravioleta la cual provoca la excitación de los fósforos que recubren el interior del tubo. Estos fósforos fluorescentes emiten luz visible. En las lámparas de diodos emisores de luz (LED), la corriente eléctrica pasa a través de materiales semiconductores para generar luz a longitudes de onda específicas. Las lámparas LED más comúnmente disponibles para el uso del consumidor, contienen LEDs que emiten luz azul para excitar a los fósforos, que a su vez emiten luz a otras longitudes de onda; el sistema visual humano combina los colores, percibiéndolos como luz blanca. La luz blanca se cuantifica en lúmenes (lm).



Tabla 6. Comparación de lámparas: costo, energía, desempeño and y parámetros de producción. Ver también Sección 5

	Incandescente	Tungsteno-Halógeno	Fluorescente compacta	Diodo emisor de luz
Costo inicial	Muy bajo	Bajo a medio	Bajo a medio	Alto a muy alto
Vida media	<1.000 h	<4.000 h	<20.000 h	<50.000 h
Luminous efficacy	<12 lm/W	<15 lm/W	<70 lm/W	<120 lm/W
Eficacia luminosa relativa	Muy baja	Hasta 15% de ahorro en comparación con la incandescente. Con gas xenón y otras mejoras: hasta 30% de ahorro en comparación con las lámparas incandescentes.	Hasta 80% de ahorro de energía en comparación con las lámparas incandescentes.	Hasta 90% de ahorro de energía en comparación con las lámparas incandescentes.
Costo por vida útil	Alto	Alto	Bajo	Medio a Bajo
Complejidad técnica y de producción	Baja	Media	Alta	Muy alta

Conclusiones

Los países desarrollados y emergentes de todo el mundo han puesto en marcha programas de iluminación eficiente para resolver el problema dual del ambiente y de la seguridad energética. Los estudios de caso presentados en este Instrumental brindan información, basada en hechos, sobre las mejores prácticas en tecnologías de iluminación, políticas y protección del consumidor y del ambiente. Los países que se embarcan en una transición pueden hacer uso de los recursos adicionales disponibles de la iniciativa en.lighten, tales como el Programa de la Alianza Global para la Iluminación Eficiente ([Global Efficient Lighting Partnership Programme](#)). La Iniciativa en.lighten reconoce que no hay un único camino para promover una transición efectiva hacia la iluminación eficiente. La información de este Instrumental debe ser considerada por cada país y luego debe ser adaptada y modificada de acuerdo a las circunstancias nacionales.



Anexo A: Evaluaciones Nacionales de Iluminación

Para proporcionar a los países con estimaciones de los ahorros potenciales de energía y financieros, la reducción de las emisiones de CO₂ y otros beneficios ambientales potenciales, la iniciativa en.lighten ha preparado [las Evaluaciones Nacionales de Iluminación](#). Se trata de las más recientes evaluaciones para estimar los ahorros de la transición a la iluminación energéticamente eficiente en los sectores residencial, comercial, industrial y de alumbrado exterior para todos los tipos de lámparas más importantes. Presentan la información de una manera que puede ser fácilmente entendida y utilizada por las partes interesadas que están considerando o desarrollando Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente.

La primera página de cada Evaluación Nacional de Iluminación contiene:

- Los ahorros de costos anuales para el país y el período de amortización de la inversión en iluminación eficiente;
- Los beneficios anuales de ahorro de energía, incluyendo el ahorro de electricidad, el ahorro porcentual en el consumo total nacional de electricidad y el consumo de electricidad por el consumo en iluminación. Estos ahorros se convierten también en un consumo equivalente promedio anual de electricidad por casa, el número y el tamaño y número equivalente de estaciones de generación y la energía equivalente expresada en toneladas de petróleo;
- Las reducciones anuales de emisiones de CO₂, incluyendo toneladas de emisiones de CO₂ evitadas, y el número equivalente autos de mediano porte retirados de la carretera que equivalen a estas reducciones;
- Otros beneficios ambientales, incluyendo las emisiones de mercurio, dióxido de azufre y óxido nitroso que podrían evitarse con esta reducción de consumo.

Las páginas siguientes identifican cada tipo de lámpara dentro de un determinado sector de la iluminación y proporcionan estimaciones para los resultados antes y después de una transición a la iluminación eficiente. La información cubierta por cada país incluye: el número de lámparas instaladas, el consumo total de electricidad y las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía. Dos gráficos representan el costo total de los costos de la electricidad, mano de obra y la lámpara, y la cantidad de emisiones de mercurio antes y después de un cambio hacia la iluminación eficiente.

La cuarta página de cada evaluación de la iluminación por país ofrece información específica para cada país, tales como: datos de población, superficie, producto interno bruto (PIB) y el porcentaje de electrificación. Los datos asociados a la electricidad también se proporcionan e incluyen: la capacidad de generación, el consumo total anual de electricidad y la producción, el PIB por unidad de consumo de electricidad, la proporción de electricidad que se consume en la iluminación, los costos medios de la electricidad, y la producción anual de electricidad de las centrales eléctricas de carbón. Además, los datos de emisiones de CO₂ se revisan, junto con la identificación de los contaminantes emitidos al aire y la tierra. La mezcla de producción de electricidad y la potencia de la lámpara y vida útil representada y estimada para cada tipo de lámpara para cada sector se demuestra por medio de gráficos.

Las páginas finales de cada evaluación de Iluminación por país identifican las referencias y fuentes de datos utilizados para generar las evaluaciones.



Anexo B: Lámparas

Lámparas Incandescentes

La lámpara incandescente es una tecnología que tiene 130 años de antigüedad. Produce luz por calentamiento de un delgado filamento de metal a temperaturas lo suficientemente altas como para emitir radiación visible. Las lámparas incandescentes son ineficientes: cerca del 90% de la energía eléctrica que recibe se convierte en energía térmica, la cual se pierde como calor. En presencia de aire, el filamento metálico se quema rápidamente; por lo tanto, está encapsulado en un bombillo de vidrio al vacío, siendo reemplazado por un gas inerte. La base de la lámpara tiene un conector metálico (casquillo de la lámpara o base de la lámpara) que proporciona el soporte mecánico del bombillo de vidrio y los contactos eléctricos.

Las lámparas incandescentes se producen en un amplio rango de tamaños, niveles de flujo luminoso y potencias nominales. Las lámparas incandescentes son económicas para producir y para comprar, pero su operación es costosa. En comparación con otras tecnologías de iluminación alternativas, tales como las CFLs y los LEDs, las incandescentes son de relativamente corta duración y tienen una eficacia luminosa muy baja. Para las lámparas incandescentes, la eficacia luminosa depende del voltaje de alimentación (normalmente 120 V o 230 V) y de la energía consumida, que para aplicaciones residenciales está entre 15 W y 200 W.

Tabla 1: Características de las lámparas incandescentes

Costo inicial (precio para el consumidor)	Muy bajo
Vida media, y depreciación de lúmenes durante su vida útil	Corta (<1000 h). No hay disminución notoria de los lúmenes durante su vida útil
Eficacia luminosa	Baja (<12 lm/W)
Costos operativos, incluyendo el reemplazo de lámparas agotadas	El costo inicial de la lámpara es muy bajo pero los costos operativos son muy altos y las lámparas deben ser reemplazadas frecuentemente.
Temperatura de color	Blanco cálido (2700 K — 2800 K)
Compatibilidad con luminarias existentes	Sí
Compatibilidad con controles de atenuación (atenuable)	Sí
Gestión ambiental sostenible	Pueden contener plomo en las soldaduras. Riesgo de rotura de vidrio.



Lámparas de Tungsteno-Halógeno (lámparas halógenas)

Una lámpara de tungsteno-halógeno convencional es similar a una lámpara incandescente en que se calienta un filamento metálico para producir luz. La diferencia radica en que el bombillo de la lámpara de tungsteno-halógeno es relleno con un gas halógeno (típicamente bromo o yodo o una mezcla de gases) en lugar de un gas inerte. El gas halógeno facilita un proceso químico que devuelve metal para el filamento durante el funcionamiento de la lámpara, evitando la evaporación y la condensación del metal en el interior del bombillo de la lámpara. Este proceso permite que la lámpara de tungsteno-halógeno opere a temperaturas superiores que una lámpara incandescente estándar, y permite reducir significativamente el tamaño del bombillo de vidrio respecto al de una lámpara incandescente con similar flujo luminoso, lo cual conduce a una eficiencia ligeramente superior y a una vida útil más larga del producto en relación a las lámparas incandescentes estándares.

En general, el costo de una lámpara de tungsteno-halógeno convencional es mayor que el de su contraparte incandescente correspondiente, pero las lámparas de tungsteno-halógeno tienen mayor vida útil y mayor eficacia luminosa que las lámparas incandescentes. La eficacia luminosa de una lámpara de tungsteno-halógeno convencional puede mejorarse mediante la sustitución de una pequeña cantidad del gas halógeno por xenón. La adición de xenón produce una luz blanca ligeramente más fría que la generada por una lámpara de tungsteno-halógeno convencional, ayuda a disminuir los depósitos en la superficie interna del bombillo, y aumenta el flujo luminoso (en relación al flujo luminoso de una lámpara incandescente convencional) hasta en un 25%. Aquellas lámparas para las cuales la cápsula del halógeno mejorado (adicionado con xenón) es colocada en un segundo bombillo de vidrio y están equipadas con una base de lámpara estándar, pueden ser utilizadas en todas las luminarias diseñadas para las lámparas incandescentes convencionales.

Tabla 2: Características de las lámparas de tungsteno-halógeno

Costo inicial (precio para el consumidor)	Bajo a medio, pero mayor que las lámparas incandescentes.
Vida media, y depreciación de lúmenes durante su vida útil	Corta, pero más larga que las lámparas incandescentes (<4,000 h). No hay disminución notoria de los lúmenes durante su vida útil.
Eficacia luminosa	Baja (<15lm/W), pero mayor que la de las lámparas incandescentes
Costos operativos, incluyendo el reemplazo de lámparas agotadas	El costo inicial de la lámpara es bajo pero los costos operativos son altos y las lámparas deben ser reemplazadas frecuentemente.
Temperatura de color	Blanco cálido (2700 K - 3000 K)
Compatibilidad con luminarias existentes	Sí
Compatibilidad con controles de atenuación (atenuable)	Sí
Gestión ambiental sostenible	Pueden contener plomo en las soldaduras. Riesgo de rotura de vidrio.



Lámparas Fluorescentes Compactas (CFLs)

En un tubo de la lámpara fluorescente, la electricidad excita al vapor de mercurio, generando una radiación ultravioleta de onda corta que estimula al recubrimiento de fósforo del interior del tubo para que emita radiación visible. La corriente eléctrica en el tubo debe ser controlada, por lo tanto cada lámpara fluorescente compacta requiere de un balasto integrado.

Los tubos de la lámpara fluorescente compacta se doblan y tuercen para ocupar el mismo espacio que una lámpara incandescente. Algunas CFLs tienen tubos expuestos. Otras, están equipadas con bombillos externos, de vidrio o plástico, que son decorativos y de protección. Estos bombillos disminuyen la eficacia luminosa de las lámparas, pero agregan protección al contener el mercurio en caso que los tubos se rompan.

Las CFLs tienen una vida útil y una eficiencia luminosa mucho mayor que las lámparas incandescentes. En general, una CFL utiliza hasta un 80% menos de energía que una incandescente, para producir el mismo flujo luminoso. Las CFLs están disponibles en rangos de temperaturas que las hacen compatibles con aplicaciones residenciales, desde el blanco cálido al blanco frío.

Los consumidores deben reemplazar las lámparas incandescentes por CFLs de similar flujo luminoso, refiriéndose a los lúmenes nominales informados en la etiqueta o en el empaque del producto. Para garantizar un flujo luminoso suficiente a lo largo de la vida útil de la CFL, los consumidores deben buscar aquellos modelos que tengan una etiqueta ecológica o una garantía de los consumidores.

Tabla 3: Características de las CFLs

Costo inicial (precio para el consumidor)	Bajo a medio
Vida media, y depreciación de lúmenes durante su vida útil	Larga (>20,000 h). Puede haber disminución notoria de los lúmenes durante su vida útil.
Eficacia luminosa	Alta (>70 lm/W). Las CFLs que tienen bombillos de plástico o de vidrio adicionales pueden reducir su eficacia luminosa.
Costos operativos, incluyendo el reemplazo de lámparas agotadas	Bajos
Temperatura de color	Hay modelos disponibles en un amplio rango de temperaturas de color, desde el blanco muy cálido (2400 K) hasta el blanco muy frío (6500 K)
Compatibilidad con luminarias existentes	La mayoría son compatibles, pero algunas CFLs pueden no caber en algunas luminarias existentes. La lámpara puede tardar unos segundos hasta alcanzar el máximo flujo luminoso.
Compatibilidad con controles de atenuación (atenuable)	La mayoría de las CFLs son no atenuables. A través de la etiqueta de la lámpara se puede identificar si el modelo es atenuable
Gestión ambiental sostenible	Contiene mercurio. Puede tener plomo en las soldaduras. Componentes electrónicos y plásticos similares a otros productos electrónicos. Riesgo de rotura de vidrio.



Lámparas de Diodos Emisores de Luz (LED)

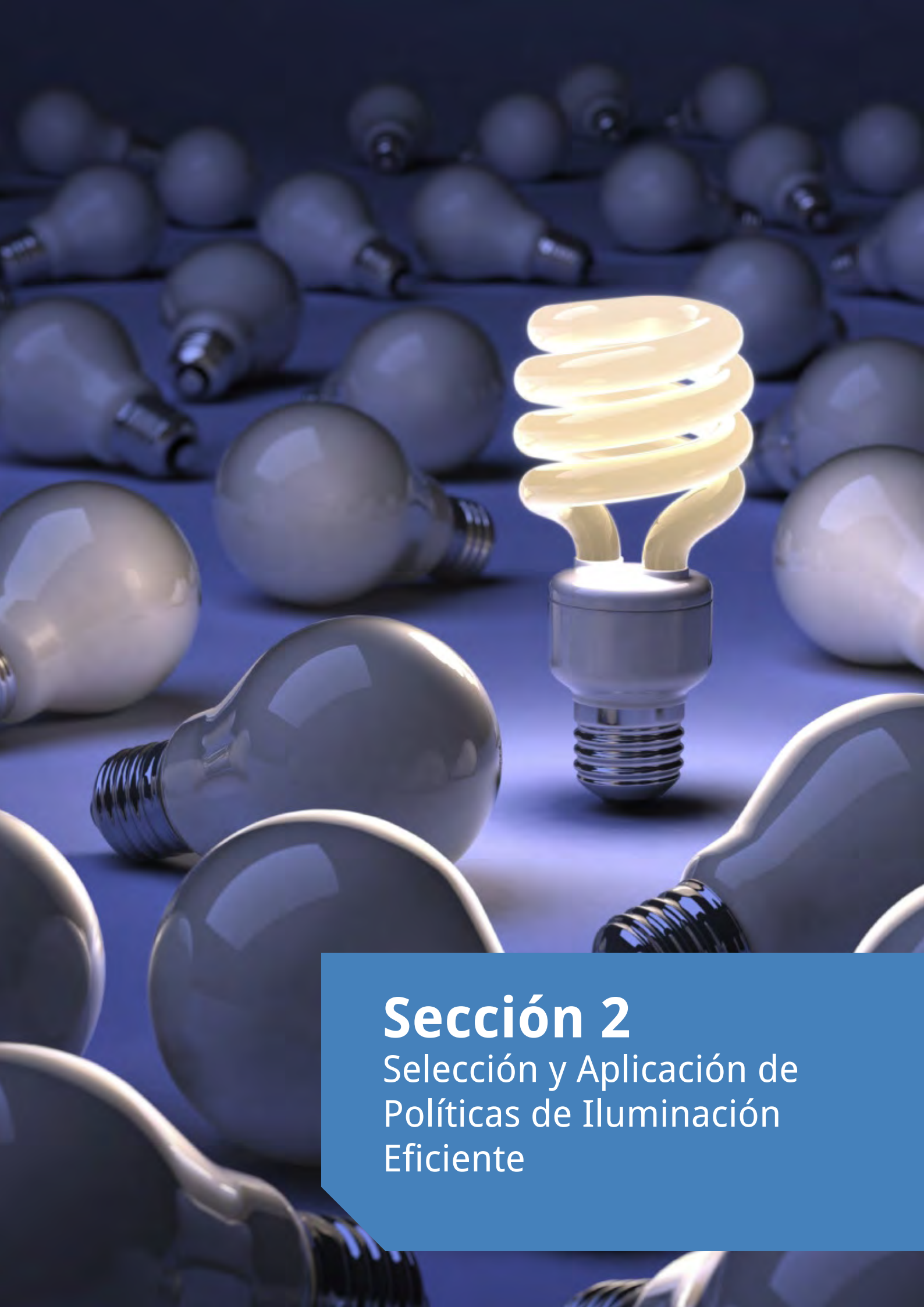
Un diodo es un componente electrónico en estado sólido que permite que la corriente eléctrica fluya en una sola dirección. Un diodo emisor de luz (LED) es un diodo que produce luz de un color específico. Las lámparas LED de buena calidad tienen larga vida media, hasta de 50,000 horas.

Las lámparas LED tienen una eficiencia luminosa mayor que cualquiera de las lámparas fluorescentes e incandescentes. Tienen larga duración, no tienen filamentos metálicos y normalmente no tienen bombillos de vidrio. El uso de una lámpara LED para reemplazar una lámpara incandescente reduce el consumo de energía hasta en un 90%. A diferencia de las CFLs, las lámparas LED no contienen mercurio. Al igual que otros aparatos electrónicos y lámparas, las soldaduras pueden contener plomo u otros metales pesados. Sin embargo, algunos fabricantes ofrecen modelos que contienen soldadura libre de plomo. Actualmente, el costo inicial de las lámparas LED es muy alto comparado con las lámparas incandescentes y CFLs, pero se espera que los precios comiencen a bajar rápidamente a medida que aumente la demanda de lámparas LED.

Tabla 4: Características de las lámparas LED

Costo inicial (precio para el consumidor)	Medio a muy alto
Vida media, y depreciación de lúmenes durante su vida útil	Muy larga (>50,000 h)
Eficacia luminosa	Alta (>120 lm/W). Puede haber disminución notoria de los lúmenes durante su vida útil.
Costos operativos, incluyendo el reemplazo de lámparas agotadas	Bajos
Temperatura de color	Hay modelos disponibles en un amplio rango de temperaturas de color, desde blanco muy cálido (2400 K) al blanco muy frío (6500 K)
Compatibilidad con luminarias existentes	La mayoría son compatibles, pero algunas lámparas LED pueden ser más pesadas debido al disipador de calor, que es de metal. Algunas pueden no caber en todas las luminarias.
Compatibilidad con controles de atenuación (atenuable)	Sólo si se especifica en la etiqueta o en el empaque.
Temperatura de operación (superficie de la lámpara)	Muy baja. El disipador de calor de algunas lámparas LED puede estar templado a caliente.
Gestión ambiental sostenible	Pueden contener plomo en las soldaduras. Riesgo de rotura de vidrio.





Sección 2

Selección y Aplicación de
Políticas de Iluminación
Eficiente

Tabla de Contenidos

Introducción	3
1. Mecanismos de Regulación y Control	4
1.1 Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS)	4
1.2 Prohibición de Tecnología	7
1.3 Certificación y Etiquetado de Productos	7
1.4 Obligaciones de Eficiencia Energética	11
1.5 Códigos Energéticos para Edificios	11
2. Instrumentos Económicos y de Mercado	12
2.1 Sistema de Compras Cooperativas (Compra al por mayor)	12
2.2 Sistema de Pago a Plazos (Cobro en la Factura)	13
2.3 Préstamos del Sector Privado	15
2.4 Contratación de Empresas de Servicios Energéticos	16
3. Instrumentos e Incentivos Fiscales	17
3.1 Incentivos Fiscales	17
3.1.1 Reducción Impositiva	17
3.1.2 Incremento Impositivo para las Tecnologías Ineficientes	17
3.2 Subsidios, Descuentos y Entregas sin cargo.....	18
3.2.1 Subsidios	18
3.2.2 Descuentos	19
3.2.3 Entregas sin cargo	20
4. Políticas de Apoyo, Información y Acción Voluntaria	22
4.1 Sensibilización, Promoción y Educación	22
4.2 Facturación Detallada e Información	22
4.3 Etiquetado y Certificación Voluntaria	23
4.4 Liderazgo Público y Demostración	25
5. Apoyo a los Fabricantes Locales de Lámparas	26
Conclusiones	27



Introducción

Hay una amplia gama de herramientas para diseñar y ejecutar programas de iluminación eficiente a disposición de las autoridades. Las herramientas se presentan en forma de opciones políticas calificadas en cuatro categorías principales¹:

- Los mecanismos de regulación y control -estatutos y reglamentos de aplicación que requieren de ciertos dispositivos, prácticas o diseños de sistemas para mejorar la eficiencia energética²
- Los instrumentos económicos y de mercado - los mecanismos de mercado iniciados y promovidos por incentivos regulatorios, pero que pueden contener elementos de la acción o de participación voluntaria
- Los instrumentos e incentivos fiscales –mecanismos que impactan los precios, tales como los impuestos destinados a reducir el consumo de energía o los incentivos financieros para superar los costos iniciales
- Apoyo, información y acción voluntaria - iniciativas que tienen como objetivo persuadir a los consumidores a cambiar sus comportamientos, proporcionando información y ejemplos exitosos de aplicación³

Cada categoría incluye un conjunto específico de opciones políticas y sectores de mercado aplicables (Tabla 1). La introducción de esta sección ofrece un panorama completo, sin embargo, la atención se centra en las políticas que aceleran la eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes.

Tabla 1: Opciones de políticas

Sector	Mecanismos de Regulación y Control	Instrumentos económicos y de Mercado	Incentivos e Instrumentos Fiscales	Apoyo, Información y Acciones Voluntarias
Consumidor, residencial y pequeña empresa	Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS)	Adquisiciones Cooperativas (compra mayorista)	Subsidios, descuentos y distribución	Sensibilización, promoción y educación
	Prohibición de tecnologías		Impuestos (incrementos o excepciones)	Facturación detallada e información
	Etiquetado obligatorio y certificación.	Pago a plazos (contra factura de suministro de energía eléctrica)		Certificación y etiquetado voluntario)
	Obligaciones y Cuotas de Eficiencia Energética	Préstamos bancarios		Liderazgo Público y Demostración
Comercial	Código Energético para la Construcción	Contratación de Servicios de Eficiencia Energética		Acuerdos negociados y voluntarios

De todas las opciones de políticas que figuran en la Tabla 1, el uso de los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS) constituye la mejor y más sostenible opción para el logro de altos niveles de eficiencia energética, especialmente para productos de iluminación en el sector de consumo.⁴ Las distintas opciones de política que figuran en la tabla generalmente, apoyan a los MEPS, ya sea mediante la restricción de la oferta de productos de iluminación ineficientes, o mediante la promoción de la demanda de productos compatibles con los MEPS. Los instrumentos fiscales, como la eliminación o reducción del impuesto al valor agregado (IVA) o los derechos de importación, apoyan también a la ejecución los MEPS. A pesar de que una política de MEPS es la mejor herramienta para un programa de iluminación eficiente, el éxito depende de la selección y ejecución de otras políticas para satisfacer las necesidades específicas de un país y los objetivos particulares de una estrategia de eliminación de productos de iluminación ineficientes.

1. Para mantener la consistencia y basarse en la experiencia del PNUMA en el campo de la eficiencia energética, el instrumental de en.lighten utiliza una serie de definiciones y un sistema de clasificación adaptado del informe de 2007, Assessment of Policy Instruments for Reducing GHG Emissions from Buildings. Koepfel S. & Urge-Vorsatz D. (2007). Assessment of policy instruments for reduction for reducing greenhouse gas emissions from buildings. Paris, France: UNEP.

2. Koepfel S. & Urge-Vorsatz D. (2007). Assessment of policy instruments for reduction for reducing greenhouse gas emissions from buildings. Paris, France: UNEP

3. Ibid.

4. Harrington, L. Energy Efficiency Strategies, Australia, and Holt, S. Australian Greenhouse Office. (2002). Matching World's Best Regulated Efficiency Standards. Consultado el 8 de marzo de 2012, en: <http://www.energyrating.gov.au/wp-content/uploads/2011/02/aceee-2002a.pdf>



1. Mecanismos de Regulación y Control

1.1 Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS)

Los MEPS son instrumentos reguladores que incrementan la eficiencia energética promedio de clases de productos individuales. Los MEPS contribuyen a la eliminación del mercado de los productos menos eficientes mediante el establecimiento de los niveles mínimos de eficiencia energética que un producto, en una determinada clase, debe cumplir antes de que pueda ser vendido. Los MEPS ofrecen la opción más rentable para la eliminación de productos de iluminación poco eficientes y su sustitución por las opciones energéticas más eficientes. Cuando se aplican eficazmente, los MEPS, en conjunto con las políticas de apoyo, alientan a los fabricantes para mejorar la eficiencia de sus productos o para introducir sustitutos más eficientes. Antes de que los MEPS sean adoptados, debe realizarse un análisis de costo/beneficio para garantizar que las normas y regulaciones asociadas proporcionen un beneficio económico positivo para el país o el mercado que las ejecuta. Los MEPS deben ser desarrollados en consulta con todos los actores involucrados en la fabricación y venta de los productos a los que se aplican.

Los parámetros de energía de los MEPS pueden ser diseñados de acuerdo a cualquiera de los dos enfoques tecnológicos: el enfoque específico o el enfoque neutral. En ambos casos, los MEPS deben ser cuidadosamente definidos para evitar efectos secundarios no deseados, como la exención o el perjuicio de aplicaciones específicas.

- Enfoque específico: Los MEPS son contemplados para tecnologías individuales o categorías de productos, por ejemplo, para las lámparas fluorescentes compactas.
- Enfoque neutral: los MEPS son contemplados para lámparas sin consideración a la tecnología involucrada. Por ejemplo, la estrategia de transición de la Unión Europea permite que cualquier tecnología de lámparas pueda ser vendida si se ajusta a la eficiencia energética especificada y otras normas legales.⁵

Ventajas

Los MEPS ofrecen muchas ventajas para los programas de energía de iluminación eficiente, a saber:

- Se centran en los niveles técnicamente viables de eficiencia energética que pueden ser logrados con una relación costo-beneficio atractiva
- Proporciona un alto grado de certeza para la en cuanto al ahorro de energía, debido a su enfoque de carácter obligatorio
- Minimiza el impacto fiscal y la política gubernamental frente a las acciones legislativas, tales como las subvenciones y los gravámenes
- Son relativamente fáciles de ajustar periódicamente (a medida de que nuevos productos o sus mejoras estén disponibles)
- Pueden ser diseñados para maximizar los beneficios de los consumidores con muy bajo costo de transacción por unidad

Los MEPS crean un estímulo para los fabricantes para invertir en investigación y desarrollo. Los MEPS efectivamente crean una línea de base para lámparas eficientes, indicando qué niveles más estrictos se pueden establecer al mismo tiempo que el mercado madura y las nuevas tecnologías, más eficientes, son introducidas por los fabricantes.

Desventajas

Las desventajas que se vislumbran en el establecimiento de MEPS en iluminación incluyen:

- Los productos eficientes pueden no estar ampliamente disponibles
- Los productos pueden no cumplir con el desempeño deseable o los niveles de calidad equivalentes a los productos menos eficientes que deben remplazar
- El costo inicial de opciones de energía eficiente puede ser mayor que las opciones menos eficientes
- Las estrictas normas de eficiencia energética pueden afectar a la industria local, por lo tanto se deben incorporar períodos de preparación en los calendarios de transición
- Los programas de MEPS necesitan ser apoyados con otras opciones políticas y medidas integrales, tales como pruebas, control, fiscalización y fiscalización

Estas limitaciones pueden ser magnificadas en algunos mercados en desarrollo. Aunque es deseable, puede no ser inmediatamente práctico establecer MEPS tan estrictos como los estándares de las naciones desarrolladas. No obstante, las lámparas incandescentes son bienes globales comúnmente comercializados, por lo que puede ser posible alinearlos con socios comerciales o dentro de regiones geográficas.

Factores Clave para el Éxito

Para ser eficaces, los MEPS deben ser aplicados cuidadosamente. Los niveles de funcionamiento y otros requisitos deben ser moldeados por los avances tecnológicos y las tendencias del mercado para productos de iluminación (es decir, las tendencias de fabricación de lámparas fluorescentes compactas o desarrollos en el rendimiento de LED, incluyendo los precios y los métodos de prueba). Los niveles también deben tener en cuenta las normas internacionales y las condiciones regionales, cuando sea posible.

5. European Commission (2011). Energy Efficiency, Eco-Design Legislation. Consultado el 10 de octubre de 2011, en: http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/legislation_en.htm



Los niveles de rendimiento y los requisitos del programa necesitan aportes de los involucrados para obtener su apoyo y participación. Los programas deberían incluir a los actores que representan el gobierno, el público y el sector privado. Esto incluye: las normas del gobierno y los organismos de prueba, aduanas, los institutos de normalización, certificación y acreditación, laboratorios de ensayos, fabricantes, proveedores y distribuidores de lámparas, las organizaciones de consumidores y los institutos de investigación tecnológica.

Una vez establecidos, los programas de MEPS deben ser supervisados, evaluados, actualizados y revisados con regularidad. El factor más importante para el éxito del programa es el establecimiento de un sistema de funcionamiento de las instalaciones de vigilancia, control y pruebas capaz de garantizar el cumplimiento del producto (véase la [Sección 4](#)). Los programas deben ser monitoreados para asegurar que su aplicación no se traduzca en un aumento general en el consumo de energía en lugar de disminuirlo, debido al aumento de compras de productos que consumen energía. Otras políticas que informen y eduquen al público, así como medidas financieras para ayudar a resolver el costo inicial de las lámparas más eficientes, pueden ayudar a establecer la implementación inicial de un programa de MEPS.

Estudio de Caso: India- MEPS

Antes de 2007, India importó cerca de un tercio de sus lámparas fluorescentes compactas para satisfacer la demanda local, y el resto era suministrado por los fabricantes de la India. Se estima que un 30% de los productos operaban con menos de 3000 horas de vida útil. En 2008, la Oficina de Normas de la India (BIS) publicó un estándar para CFLs en dos partes: IS 15111 Parte 1 e IS Parte 2 15111 Parte 2. Con esto se abordan temas de seguridad (Parte 1) y calidad/rendimiento de la iluminación para asegurarse de que las lámparas fluorescentes compactas que llevan la marca de BIS sean al mismo tiempo seguras y eficientes. El BIS también requiere una vida media mínima de 6.000 horas..

Tabla 2: Norma de la India IS 15111 Parte 2

Potencia de la lámpara (W)	Eficacia Luminosa (lm/W)		
	Para 2700K	Para 4000K	Para 6500K
Menor o igual a 7	45	44	42
8 a 10	50	49	47
11 a 15	55	54	51
16 a 23	60	59	56
24 a 26	60	59	56

Desde el 2008, las lámparas fluorescentes compactas en el mercado de la India han sido obligadas a llevar la marca del BPI, lo que indica que han sido probadas para cumplir con los requisitos del BIS. En 2009, las pruebas independientes de productos en el mercado encontraron que los productos hechos por fabricantes locales fueron capaces de cumplir con los requisitos del BIS. Debido a esta alta tasa de participación de los fabricantes nacionales, el BIS está considerando modificar las normas de las CFL para exigir una disminución en el contenido de mercurio de 5 mg a 3 mg en diciembre de 2013.

Tabla 3: Países con MEPS para las lámparas fluorescentes compactas.

País	Título
Australia	AS/NZS 4847.2-2010: Requerimientos MEPS para lámparas con balasto integrado para uso de iluminación general S - requerimientos MEPS (07-04-2008)
Brasil	Portaria Inmetro 289/2006 - CFLs (2006)
Chile	MEPS para iluminación residencial (CFLs)
Taiwán	Estándares para CFLs
Colombia	Programa para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Otras Formas no Convencionales de Energía (1988)
Ecuador	Borrador de Regulación Técnica RTE INEN 036: Eficiencia Energética, Lámparas Fluorescentes Compactas, Rangos de Rendimiento Energética y Etiquetado
Países Miembros de la UE	Borrador de la Directiva de la Comisión de la Implementación de Regulación 2005/32/EC del Parlamento y Consejo Europa relativo a los Requerimientos de Ecodiseño para las Lámparas no Direccionales de Uso Domiciliario-CFLs (2009)
Ghana	Programas de Etiquetado y Estándares de Aparatos Electrónicos de Ghana. (30-06-2005)
India	MEPS para CFLs
México	NOM-017-ENER/SCFI-2008: Eficiencia Energética de CFLs. Límites y métodos de testeo (2008).



País	Título
Nueva Zelanda	MEPS para CFLs
Nicaragua	Estándar Técnico Obligatorio de Nicaragua.(NTON) No. 10 008-08: Eficiencia Energética de CFLs con Balasto Integrado, Requerimientos de Eficiencia Energética (2008)
Pakistán	Pakistán-CFLs
República Popular de China	GB 19044-2003: Valores limitados de eficiencia energética y criterios de clasificación para lámparas fluorescentes con balasto integrado para servicios de iluminación general. (01-09-2003)
Filipinas	PNS IEC 969:2006 – Lámparas con Balasto Integrado para Servicios de Iluminación General.-Requerimientos de Desempeño. (2002)
República de Corea	Corea, MEPS para CFLs (07-01-1999)
Tailandia	TIS 2310-2549 (2006): Lámparas con Balasto Integrado para Usos de Iluminación General: Requerimientos de Eficiencia Energética. (2006)
EEUU	MEPS para Lámparas Fluorescentes Compactas de Base Media (CFLs) (2006)
Vietnam	Vietnam MEPS para CFLs

Nota: El año entre paréntesis después de cada nombre del programa es su fecha de vigencia. Fuente: PNUMA / CLASP (2011), Evaluación de Oportunidades para la armonización mundial de las normas mínimas de rendimiento energético y las normas de prueba para productos de iluminación.

Tabla 4: LED estándares relacionados, programas voluntarios de etiquetado y normas internacionales

Programa	Estándar de Rendimiento	Prueba de Método Estándar.
China GB/T	GB/T 24908-2010: requerimiento de desempeño para lámparas LED con balasto integrado para iluminación general GB/T 24823-2009: requerimientos de desempeño para módulos LED para iluminación general	GB/T 24908-2010: requerimientos de desempeño para lámparas LED con balasto integrado para iluminación general GB/T 24824-2009: métodos de medición de módulos LED para iluminación general
ELI	Especificación Técnica Voluntaria ELI para Lámparas LED con Balasto Integrado para Servicios Generales de Iluminación	Especificación Técnica Voluntaria ELI para Lámparas LED con Balasto Integrado para Servicios Generales de Iluminación
EU	EU 244/2009 EC JRC LED Carta de Calidad	EU 98/11/EC EU 244/2009
IEC	IEC/PAS 62612: Requerimientos de desempeño para lámparas LED de balasto integrado para iluminación general	IEC/PAS 62612: Requerimientos de desempeño para lámparas LED de balasto integrado para iluminación general
UK Energy Savings Trust	EST LED Lámparas y Módulos V2.0	
US ENERGY STAR	Programa de Requerimientos para Lámparas LED Integrales V1.3	LM 79-08: medición eléctrica y fotométrica para productos de iluminación de estado sólido LM 80-08: medición de mantenimiento de lumen de Fuentes de luz LED

Fuente: PNUMA/CLASP (2011), Evaluación de Oportunidades para la Armonización Global de Estándares Mínimos de Eficiencia Energética y Test Estandarizados para Productos de iluminación.

Estudio de Caso: Unión Europea - MEPS

La base para la regulación de las lámparas en la Unión Europea es asunto de la Directiva 2005 del Parlamento Europeo, comúnmente conocida como la Directiva sobre diseño ecológico.⁶ Los requisitos detallados para las lámparas de uso doméstico se incluyen en el : “Reglamento (CE) no 244/2009”, del 18 de marzo de 2009 donde se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que respecta a requisitos de diseño ecológico para las lámparas no direccionales de uso doméstico “. Estos Requisitos entrarán en vigor en seis etapas, entre 2009 y 2016. Los requisitos de eficacia luminosa de las lámparas son descritos por las curvas funcionales especificando potencia nominal máxima para un determinado flujo luminoso nominal. En los requisitos funcionales para tecnologías específicas apuntan al desempeño y a parámetros de calidad para los distintos tipos de lámparas están incluidas algunas de las excepciones y los factores de corrección. La regulación también incluye los requisitos de información del producto.

6. ECEEE (2012). Domestic lighting; incandescent, halogen, and compact fluorescent lamps. Consultado el 1 de febrero de 2012, en: http://www.eceee.org/Eco_design/products/domestic_lighting/. For more technical details about the EU MEPS please refer to <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0003:0016:EN:pdf>



Recursos adicionales:

- [Super-efficient Equipment and Appliance Deployment \(SEAD\) Initiative](#) (Iniciativa para el lanzamiento de equipos y electrodomésticos súper eficientes).
- [Harrington, L. Energy Efficiency Strategies, Australia, and Holt, S. Australian Greenhouse Office. \(2002\). Matching World's Best Regulated Efficiency Standards – Australia's success in adopting new refrigerator MEPS.](#)
- [Energy Efficiency Policies for Appliances, IEA Energy Training and Capacity Building Week, Paris, 4-7 April, 2011.](#)
- [Hernandez N. C. Bureau of Product Standards, Department of Trade and Industry, Republic of the Philippines. Prospects of Minimum Energy Efficiency Standard \(MEPS\) in the Philippines.](#)
- [El intercambio de conocimientos y discusiones sobre Estándares Mínimos de Eficiencia Energética en los Estados miembros de la Unión Europea.](#)
- [E3 Equipment Energy Efficiency \(2012\), Minimum Energy Performance Standards \(MEPS\) programmes in Australia and New Zealand.](#)
- [World Energy Council \(2012\). Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation.](#)

1.2 Prohibición de Tecnología

Una política de prohibición de tecnología impide el uso de una tecnología específica para determinado mercado.⁷ Esto se puede lograr de varias maneras, por ejemplo, mediante la prohibición de la venta del producto o por la imposición de una prohibición de las importaciones en los países que no tienen la capacidad de fabricación doméstica.

Ventajas

Prohibir una tecnología es una política fácil de comunicar y entender, que obliga a la adopción de tecnologías de sustitución y que puede fomentar el rápido desarrollo de nuevas alternativas. La prohibición ofrece una clara señal a los proveedores y los clientes con respecto a los niveles de eficiencia para los nuevos productos, y puede ayudar a mantener y ampliar los canales al por menor de lámparas eficientes.

Desventajas

En la práctica, es muy difícil de definir una tecnología de prohibición porque puede haber aspectos de la tecnología o sus aplicaciones particulares que sigan siendo deseables. Por ejemplo, la prohibición de todas las lámparas incandescentes también podría evitar lámparas necesarias para aplicaciones especiales, tales como lámparas para dispositivos médicos. La creación de excepciones, sin embargo, también puede crear brechas inesperadas que pueden ser explotadas para las aplicaciones más generales. Por ejemplo, un fabricante podría argumentar, ante la acusación de que determinadas lámparas prohibidas fueran detectadas en el mercado de consumo masivo, que éstas fueron diseñada para uso médico exclusivo.

La prohibición de una determinada tecnología también elimina las oportunidades para la innovación dentro de dicha tecnología (por ejemplo, el desarrollo de la "súper" lámpara incandescente), por lo que podría reducir la gama de productos disponibles en el futuro. La prohibición de tecnología también puede requerir altos costos iniciales de sustitución. También puede crear retos para la recolección y el tratamiento ambientalmente sostenible de las lámparas prohibidas.

Factores Clave para el Éxito

Es muy importante establecer un sistema de control, verificación y fiscalización para garantizar la buena calidad de la nueva tecnología de iluminación. El desarrollo de medidas tales como sanciones de aplicación estrictas, sanciones personalizadas o la destrucción inmediata y la eliminación de las lámparas prohibidas es necesario a fin de evitar la insatisfacción o el retorno a las lámparas prohibidas. La vigilancia de mercado mediante un seguimiento de cómo se desarrolla el programa, puede alertar a los reguladores con el fin de constatar si es necesario hacer ajustes a la política. La recolección de lámparas prohibidas y el establecimiento de sistemas de recolección y reciclaje representan nuevas alternativas de apoyo a la prohibición de tecnología de una manera sostenible.

Estudio de Caso: Cuba- Prohibición de Tecnología⁸

Durante 2006 y 2007 Cuba implementó un esquema de mercado de transformación masiva para reemplazar todas las lámparas incandescentes en el país por CFLs. Cuba prohibió la producción y venta de lámparas incandescentes. Este enfoque sólo fue posible porque los productos instalados anteriormente eran lámparas incandescentes principalmente, y los controles regulatorios no se habían instalado normalmente, por lo que la regulación de la compatibilidad con las CFLs no era necesaria. El esquema se completó en 2007 haciendo de Cuba el primer país del mundo con eliminación total de la iluminación incandescente. Unos 9 millones de lámparas incandescentes fueron reemplazadas por lámparas fluorescentes compactas, con el consiguiente ahorro de demanda en horas pico de cerca de 440 MW y un ahorro anual de emisión de más de 260.000 toneladas de CO₂ equivalente.

1.3 Certificación y Etiquetado de Productos

Los programas obligatorios de etiquetado y certificación requieren que las etiquetas de los productos eléctricos, tales como electrodomésticos de consumo masivo y lámparas, proporcionen a los usuarios finales la información necesaria sobre el rendimiento energético del producto. Mediante estas etiquetas se debe informar y posibilitar que los consumidores tomen decisiones, a la vez que se motiva

7. Australia Department of Climate Change and Energy Efficiency (2009). An Introduction to Phase-out Schemes for Inefficient Lighting (Borrador).

8. Comunicaciones personales con Roberto González Vale, 30 de julio de 2012.



a los proveedores para ofrecer productos que cumplan con los niveles prescritos de eficiencia y calidad. Los productos deben ser evaluados por su rendimiento y certificados para cumplir con los requisitos del programa.

Los programas de etiquetado y certificación son ampliamente considerados como uno de los instrumentos políticos más efectivos para lograr la transformación del mercado necesaria para la supresión de la iluminación ineficiente. Para mejorar su eficacia se pueden combinar con otros instrumentos políticos, tales como MEPS, incentivos financieros o de acuerdos voluntarios, etc. Los programas exitosos emplean una combinación de consideraciones legales, financieras y sociales, en función de la estructura, la economía y la cultura de la sociedad a la que se aplican. Un sistema de etiquetado por sí solo no puede eliminar a las lámparas incandescentes ineficientes, debido a la diferencia de precio inicial entre los productos más antiguos del mercado, los productos ineficientes, ocasionándose a veces barreras de compra para las alternativas más eficientes.

Muchos países desarrollados y en desarrollo tienen el etiquetado de aparatos y programas de certificación de productos, pero ningún programa satisface las necesidades de cada país. Para desarrollar y emplear un sistema de etiquetado y certificación a su máximo efecto, los funcionarios del gobierno y los interesados deben combinar varias características de los diseños posibles para desarrollar un programa que sea el más adecuado para las necesidades específicas de su país.⁹

El apoyo directo legislativo o alguna forma de autoridad por mandato legal para el organismo de ejecución mejora en gran medida la probabilidad de que se adopte un sistema de etiquetado y certificación. Cuanto más fuerte sea el reclamo a la jurisdicción legal por parte del organismo de ejecución, más probable es que el programa tenga éxito y sobreviva a los desafíos que puedan acontecer.¹⁰ La exitosa implementación de un programa de etiquetado y certificación obligatoria implica el cambio o la introducción (y cumplimiento) de las leyes que exigen a los fabricantes proporcionar información específica a los consumidores. Cuando se diseñan adecuadamente, los requisitos obligatorios son muy eficaces.

Es importante tener en cuenta que los consumidores reconocen los beneficios de etiquetas de energía cuando se utilizan con una amplia variedad de aparatos y no sólo con productos de iluminación. La coordinación de los requisitos de etiquetado entre los países vecinos o dentro de una región determinada anima a muchos fabricantes y distribuidores para utilizar la marca y por lo tanto aumentar su reconocimiento y su éxito

Ventajas

Los programas de etiquetado y certificación son componentes costo-efectivos de cualquier estrategia global de eliminación de lámparas incandescentes ineficientes. Además, tienen un impacto significativo en el mercado de la iluminación, ya que los programas obligatorios pueden afectar a todas las partes interesadas en la cadena de suministro. Los programas de etiquetado y certificación permiten a los proveedores controlar su entrada en el mercado cuando estén listos para introducir productos que cumplan los requisitos del programa. Adicionalmente, ayudan a los gerentes de los programas de compras en la selección de los productos de compra a granel, o para incentivos.

Ventajas comparativas específicas del etiquetado:

- Los fabricantes pueden ofrecer una amplia gama de productos con características diferentes, además de alta eficiencia
- El reconocimiento generalizado de un programa es un incentivo fuerte en el mercado para lograr la eficiencia energética
- Estos programas permiten acelerar el ritmo de la evolución del mercado y la adopción de nuevas tecnologías

Desventajas

Los programas obligatorios son más rígidos que los programas voluntarios, y si están mal diseñados pueden crear obstáculos adicionales en el mercado. Tanto el etiquetado obligatorio como el voluntario requieren protocolos de vigilancia del mercado transparentes para asegurar la participación justa, así como mecanismos de fiscalización eficaces o mejorar los ya existentes para garantizar el éxito de los programas. El éxito de un programa puede ser difícil de prever, ya que el impacto de un programa depende de los diferentes grados de conciencia de los consumidores y de su adopción en el mercado. Además, una vez que un sistema de etiquetado se aplica, puede ser difícil de cambiar.

Factores Clave para el Éxito

El diseño del programa debe incluir una fuerte participación de los interesados, la colaboración de la industria de la iluminación, y los incentivos a las industrias para promover mejores productos. En el diseño del programa también se debe tener en cuenta el diseño de programas similares en todo el mundo, e implica el establecimiento de regímenes de control, verificación y fiscalización para reducir el riesgo de incumplimiento.

Desde un principio los gobiernos deben examinar el marco normativo vigente para determinar el grado de autoridad disponible a fin de establecer un programa de certificación y etiquetado de productos de iluminación. El etiquetado y la certificación obligatoria de lámparas deben ser definidas por la legislación. La legislación debe reflejar un respaldo político fuerte y claro a los estándares que deben ser articulados al público lo antes posible para evitar un conflicto potencial en el mercado. La autoridad política de las normas obligatorias y las etiquetas debe ser construida sobre una base firme, pero flexible, para crear un fuerte consenso.¹¹

La vigilancia exhaustiva del mercado puede detectar casos en los que las etiquetas no aparecen en los productos, o cuando se usan de forma indebida. Es importante establecer procedimientos transparentes para manejar casos de incumplimiento. Para los programas

9. Paton, R.B. (2004). Two Pathways to Energy Efficiency: An Energy Star Case Study. *Human Ecology Review*. 11(3), 247-259.

10. El etiquetado obligatorio puede tener un aspecto inherentemente adverso; sin embargo, ejercen presión para que los fabricantes tomen acciones que no tomarían de otro modo.

11. Adicionalmente, la efectividad de estos programas puede ser mejorada al combinarlos con otros instrumentos políticos, tales como incentivos fiscales o acuerdos voluntarios.



de etiquetado comparativos, que suelen ser obligatorios, una violación de los requisitos de etiquetado debe ser penalizados por medio de la sanción legal tendiente a desalentar el incumplimiento. Para los programas voluntarios, los casos de etiquetas incorrectas o su mal uso, pueden afectar la credibilidad del programa si no se abordan de forma temprana y consistente.

En algunos casos, el organismo encargado de abordar las cuestiones de cumplimiento es la misma agencia que inicia el etiquetado y la certificación. En otros casos, el organismo encargado de las cuestiones de cumplimiento es independiente. Los gobiernos deben identificar o designar un organismo responsable de coordinar las cuestiones de cumplimiento. Se necesita un proceso transparente para el manejo de los casos de incumplimiento con el fin de proporcionar a los fabricantes un “campo de juego equitativo” y para asegurar la confianza del consumidor.

Las oportunidades para la armonización y la cooperación regional pueden ser de gran ayuda en el éxito de cualquier programa de etiquetado y certificación. Los productos de iluminación son mercancías que cruzan las fronteras nacionales y regionales, por lo que los recursos de vigilancia y fiscalización en las regiones cooperantes podrían ser compartidos. Dicha armonización y la cooperación ayudaría a evitar la multiplicación de normas y etiquetas para los consumidores y las industrias, a reducir los costos de la ejecución del programa de etiquetado para los productores e importadores y las barreras no arancelarias al comercio.¹² Sin embargo, la armonización de las normas obligatorias que limiten la venta de productos ineficientes puede requerir importantes esfuerzos de diplomacia, tanto dentro del país que está llevando a cabo los programas como entre sus socios colaboradores. Esto es especialmente relevante para los países pequeños para los cuales la implementación de un programa de etiquetado nacional no es rentable debido al pequeño tamaño del mercado.

Tabla 5: Etiquetas obligatorias para CFLs

Economía	Título
Argentina	Programa de Calidad de Artefactos Eléctricos para el Hogar (PROCAEH) - CFLs
Brasil	Sello Procel de Economía de Energía (Sello de Eficiencia Energética) – Lámparas Fluorescentes Compactas (1993)
Brasil	INMETRO Programa Brasileño de Etiquetado para Lámparas Fluorescentes Compactas
Canadá	Etiquetado del empaque de lámparas - CFLs (01-06-2009)
Chile	Etiquetado Obligatorio para Lámparas Fluorescentes Compactas (Chile) (30-06-2007)
Ecuador	Programa de Etiquetado para Lámparas Fluorescentes Compactas
Países Miembros de la UE	Directiva Comunitaria 98/11/EC - CFLs (2000)
Ghana	Programa de Etiquetado y Estándares de Gana para Aplicaciones Eléctricas (GEALSP) – Etiqueta para CFLs (30-06-2005)
Hong Kong, China	Esquema Obligatorio de Hong Kong para Eficiencia Energética (MEELS) para CFLs (09-11-2009)
Nicaragua	Estándar Técnico de Nicaragua (NTON) No. 10 009-08: Eficiencia Energética, Clasificación y Etiquetado de Lámparas Fluorescentes Compactas
República Popular de China	Etiquetado Energético de China – Lámparas Fluorescentes con Balasto Integrado (01-06-2008)
Filipinas	PNS 2050-2: 2006 – Lámparas y equipamiento relacionado- Requerimientos de Etiquetado y Eficiencia Energética - Parte 2: Lámparas con balasto integrado para usos de iluminación general. (01-09-2003)
República de Corea	Programa de Clasificación y Etiquetado de Eficiencia Energética para Lámparas Fluorescentes Compactas (01-07-1999)
Tailandia	El Etiquetado de Eficiencia Energética No.5 - CFLs (08-1994)
Estados Unidos	Guía Energética – Lámparas Fluorescentes Compactas de Base Media (CFLs) (2007)

Nota: El año entre paréntesis después de cada nombre del programa es su fecha de vigencia. Fuente: PNUMA / CLASP (2011), Evaluación de Oportunidades para la armonización mundial de las normas mínimas de rendimiento energético y las normas de prueba para productos de iluminación.

Estudio de Caso: Corea-Programa de Etiquetado en Clases de Eficiencia Energética para CFLs¹³

Desde 1974, la República de Corea ha puesto en marcha leyes y reglamentos que regulan el etiquetado para diversos productos que consumen energía. Los programas de etiquetado se han traducido en una



12. Thigpen, S., Fanara, A., ten Cate, A., Bertoldi, P. and Takigawa, T. (1998). Market Transformation Through International Cooperation: The Energy Star Office Equipment Example. ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings (5.315-5.326). Consultado en: <http://eec.ucdavis.edu/ACEEE/1998/pdffiles/papers/0526.pdf>.
 13. Korea Energy Management Corporation. (2007). Efficient Lighting Initiative (2007). Korea's Energy Efficiency Programs: Regional quality assurance program for CFLs. Consultado en [http://www.efficientlighting.net/doc/20071114\(17\).pdf](http://www.efficientlighting.net/doc/20071114(17).pdf)



activa competencia entre los fabricantes para producir y vender aparatos que ahorren energía, y a su vez los consumidores se han animado a elegir estos aparatos. Sin embargo, a pesar de las reglas de etiquetado, los consumidores que no tenían conocimiento detallado de los temas de eficiencia energética tuvieron que llevar a cabo su propia investigación en relación a sus decisiones de compra. En 1992, la Korea Energy Management Corporation abordó la cuestión mediante la aplicación de la Norma de Eficiencia y el programa de etiquetado, que introdujo un programa de etiquetado obligatorio para los productos, entre ellos electrodomésticos, equipos de iluminación, y vehículos de motor. El programa requiere una etiqueta con un grado de eficiencia energética simple a partir de una escala de 1 a 5. Por lo general, los productos grado 1 pueden ahorrar hasta un 30% a 40% en comparación con los productos de 5 ° grado. El programa de etiquetado actual se basa en una prueba de eficiencia por los institutos autorizados, tales como la Agencia Coreana de Tecnología y Normas y el Laboratorio de Pruebas de Corea.

Comúnmente se utilizan dos tipos de etiquetas en el mundo:

Las etiquetas comparativas - una etiqueta comparativa informa a los consumidores sobre las características del producto para fines de comparación.

Las etiquetas de aprobación - una etiqueta de aprobación¹⁴ presenta información sobre el nivel de rendimiento y distingue los productos que cumplen el criterio de rendimiento de los productos que no lo cumplen.

Con las etiquetas comparativas, el uso de energía se indica a través de una categoría de rendimiento, o en una escala continua entre los extremos del mercado. Se ofrece a los consumidores información sobre el rendimiento relativo dentro del mismo grupo de productos o categoría, por ejemplo, todas las lámparas para uso residencial. Una etiqueta comparativa funciona bien si es simple y compara sólo unas pocas características comunes, como la salida de luz (lúmenes) y la demanda de potencia (vatios). Sin embargo, se puede comunicar otro tipo de información sobre el producto, tales como la vida media (en horas) y temperatura de color.



Figura 1: Ejemplo etiquetas comparativas de eficiencia energética

Las etiquetas de aprobación se utilizan normalmente para el mismo grupo de productos y están destinadas a informar al consumidor sobre productos de calidad aprobados. Son frecuentemente usadas por parte de terceros y pueden estar basadas en pruebas independientes. La etiqueta de aprobación requiere que los productos cumplan una serie de criterios y niveles de rendimiento, y le permite a los consumidores comparar productos aprobados y no aprobados.



Figura 2: Ejemplo de etiquetas de aprobación de eficiencia energética
Recursos Adicionales

- Wiel S. & McMahon J. E. (2005). A Standards & Labelling Guidebook for Appliances, Equipment, and Lighting (2nd Edition) - English Version, US: Collaborative Labelling and Appliance Standards Programme (CLASP)
- McNeil M. A. & Letschert V. E. (2008). Global Potential of Energy Efficiency Standards and Labelling Programmes. LBNL-760E
- United Nations Technical Cooperation (2012), Energy efficiency Standard and Labelling Programme
- GTZ (2012), Introduction of Bureau of Energy Efficiency (BEE) Standards and Labelling Program (PPP)
- CLASP (2011) List of mandatory labelling programmes for CFLs

14. Ton, My. (2009). Product and Packaging Marking; Comparative and Endorsement Labelling: What do the Consumer and the Regulator Need? Consultado el 8 de marzo de 2012, en: http://cleanenergy.server313.com/upload/resources/file/file_471.pdf



1.4 Obligaciones de Eficiencia Energética

Las obligaciones de eficiencia energética se pueden definir como una obligación legal para los proveedores de electricidad a fin de ahorrar energía en las instalaciones de sus clientes. Los objetivos no suelen indicar cómo los proveedores deben alcanzar las mejoras por lo que pueden cumplir sus obligaciones mediante la realización de cualquier combinación de las medidas aprobadas, por ejemplo, mediante la promoción de lámparas de bajo consumo.¹⁵

Ventajas

Las obligaciones en eficiencia energética son por lo general rentables. Son relativamente baratas de administrar y no se contabilizan como gastos del gobierno. Si un gobierno decide sobre el destino y la tasa de descuento de la eficacia de las obligaciones de eficiencia energética, éstas pueden ser maximizadas por las implicaciones sociales y ambientales de esas decisiones. Por ejemplo, mediante la asignación de parte de la meta de ahorro de energía a los consumidores de bajos ingresos, es posible reducir la escasez de combustible.¹⁶

Desventajas

Las obligaciones de eficiencia energética pueden aumentar los precios de la energía de un uno por ciento al dos por ciento en las facturas de los clientes. Las obligaciones de eficiencia energética son más comunes en los países en desarrollo, pero debería ser explorada la posibilidad de vincularlas a los mecanismos de desarrollo limpio o de compensación de carbono atmosférico.¹⁷

Factores Clave para el Éxito

Es necesario abordar el problema los aprovechadores (free riders, en inglés) - los que han introducido modernizaciones de eficiencia energética, sin la influencia del programa-, mediante el aumento del nivel de ambición del objetivo. La administración, supervisión y fiscalización de las empresas de energía debe estar garantizada y adaptada a las circunstancias locales. El gobierno debe definir claramente sobre qué partes del suministro de energía y cadena de distribución se encuentra la obligación de ahorrar energía.¹⁸

Estudio de Caso: Reino Unido- El Compromiso de Eficiencia Energética¹⁹

Las obligaciones de eficiencia energética han estado en vigor en el Reino Unido desde 1994. Junto con la regulación de la construcción, forman la política de energía para hacer frente a las emisiones de CO₂ del hogar. De 2002 a 2005, la meta de 62TWh de ahorro de energía se estima en un costo anual propuesto de 3,60 libras esterlinas por cada cliente. Esto permitió a los proveedores de electricidad poner recargos en las facturas de energía doméstica. Los fondos recaudados se utilizaron para financiar medidas de eficiencia energética. Al mismo tiempo, las empresas se vieron obligadas a alcanzar objetivos de eficiencia energética establecidos. El cincuenta por ciento de sus ahorros de energía debía provenir de los hogares de grupos de prioridad (aquellos que reciben ciertos beneficios relacionados con los ingresos y los créditos fiscales). Esta práctica ayudará a distribuir equitativamente los beneficios. De acuerdo con el DEFRA, entre 2002 y 2004, la relación costo-eficacia del programa fue un ahorro de £ 150/tC. La inversión total se estima en £ 276m, de los cuales £ 154m fueron financiados a través del programa por los aumentos en las facturas de electricidad de los consumidores. Significativamente, el 24% de los ahorros de eficiencia energética de las instalaciones vino por el uso de CFLs.

Recursos adicionales

- Lees, E. (2007) European Experience of White Certificates. France: ADEME/WEC.
- Raponline. (2012). [The Regulatory Assistance Project Presentation on Energy Efficiency Obligations \(EEOs\)](#).
- Boot, P.A. (September 2009). [Energy efficiency obligations in the Netherlands](#). Netherlands: Energy research Centre of the Netherlands.

1.5 Códigos Energéticos para Edificios

Los códigos de energía para edificios establecen las normas de eficiencia para mejorar el rendimiento global de energía del mismo. Se requieren sólidos mecanismos de desarrollo de códigos, aplicación y cumplimiento. Los códigos de construcción no pueden ser utilizados como el principal método para la eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes. Pueden, sin embargo, apoyar la política de eliminación de un país por la creciente demanda de productos de iluminación eficientes. Se debe tener cuidado cuando se redactan o revisan los códigos de construcción para evitar las exenciones que podrían convertirse en lagunas para evitar las políticas de eliminación de las lámparas ineficientes. Del mismo modo, cuando los códigos se revisan, las políticas de eliminación de lámparas deben ser consideradas para que el código prevea la disponibilidad de lámparas eficientes.

15. Lees, E. (2007). European Experience of White Certificates. France: ADEME/WEC.

16. Koepfel S. (2007). Assessment of Policy Instruments for Reducing GREENHOUSE GAS Emissions From Buildings. Paris: United Nations Environment Programme.

17. Lees, E. (2007). European Experience of White Certificates. France: ADEME/WEC.

18. Ibid.

19. Oxera/Defra. (2006). Policies for energy efficiency in the household sector. UK: Oxera.



2. Instrumentos Económicos y de Mercado

Las políticas económicas y de mercado para los programas de alumbrado energéticamente eficientes suelen ser voluntarias y a menudo son iniciadas y promovidas por incentivos regulatorios.

Estas incluyen:

- **Sistema de compras cooperativas (compra al por mayor)** - aprovecha las economías de escala que se pueden obtener en la compra de grandes cantidades de productos para reducir el precio de las lámparas de ahorro de energía para los consumidores
- **Los pagos a plazos (basados en las facturas de energía de los consumidores)** - ayudan a las inversiones en eficiencia energética de los consumidores con financiamiento con tasas de interés bajas o nulas pagadas a través de cargos en cuotas mensuales adicionales a sus facturas de energía
- **Los préstamos al sector privado** - Aseguran el financiamiento para programas de eficiencia energética sin necesidad de utilizar los fondos del sector público
- **Contratación de Empresas de Servicios Energéticos** - utiliza los ahorros monetarios de los programas de eficiencia energética que se han aplicado con éxito para cubrir parte o la totalidad de los costos de inversión

2.1 Sistema de Compras Cooperativas (Compra al por mayor)

Consiste en la compra al por mayor de productos de iluminación eficiente por parte de los organismos gubernamentales, servicios públicos, o cooperativas.²⁰ Mediante la combinación del poder de compra colectivo de estas entidades, es posible lograr economías de escala para los productos de iluminación eficientes y pasar los ahorros a los consumidores que adquieren o reciben los productos.

Las adquisiciones cooperativas suelen ser coordinadas por un organismo designado por el gobierno o por empresas de servicios públicos con la capacidad y experiencia para convocar a las partes interesadas y gestionar el diseño, implementación, e incluso la evaluación de dichos programas. Si las compras están vinculadas a otras medidas, tales como MEPS, programas de etiquetado, programas de información, y las obligaciones de servicios energéticos – estas compras pueden estimular el cambio en el mercado.²¹

Ventajas

Las compras Cooperativas pueden:

- Conducir a una amplia distribución y adopción del mercado de lámparas de bajo consumo
- Llegar a los miembros de la sociedad que de otro modo no comprarían lámparas eficientes o serían capaces de reducir su consumo de energía
- Resultar en menores costos y mayor disponibilidad en el mercado de tecnologías eficientes
- Reducir el riesgo asociado con el desarrollo de productos tecnológicamente avanzados del punto de vista de los fabricantes, ya que en esencia son éstos los que garantizan un mercado y pueden ofrecer precios negociados previamente en los puntos de venta
- Los consumidores se benefician de la compra y distribución, siempre y cuando se trate de compras de fuentes de luz de bajo consumo y de alta calidad. Si no es así, la insatisfacción causada por productos de baja calidad pueden dar lugar a una reacción negativa del público

Por último, la adquisición cooperativa puede ser utilizada para apoyar las políticas complementarias, tales como MEPS, el liderazgo público y la demostración y obligaciones de servicios energéticos para las empresas de energía.

Desventajas

A pesar que las compras cooperativas pueden bajar significativamente el costo de los productos individuales, estas tienen un número de desventajas:

- Requiere una inversión inicial significativa (financiación, tiempo, esfuerzo y otros recursos), que debe ser reconocidos en el diseño del programa
- Pueden afectar significativamente el sector minorista, que no podrá beneficiarse en el corto plazo de las ventas previstas
- La evaluación cuantitativa del impacto de ahorro de energía puede ser un desafío si las lámparas distribuidas por el programa no son inmediatamente utilizadas por los consumidores
- Debido al costo más bajo por unidad, los consumidores pueden optar por usar más lámparas que de lo contrario no utilizaban. Por lo tanto, el consumo neto de energía podría aumentar si las tasas de servicios públicos u otros factores permanecen constantes

Factores Clave para el Éxito

Los programas de compras cooperativas al por mayor pueden perturbar el mercado de la iluminación, lo que puede ser tanto una ventaja como una desventaja. Estos programas pueden eludir la distribución tradicional y los canales de venta al por menor de iluminación para aumentar la conciencia de la disponibilidad de lámparas de bajo consumo directamente, reduciendo el tiempo normal de salida al mercado. Sin embargo, estos programas no son sostenibles y necesitan incorporar estrategias de salida o de transición para garantizar que el mercado de la iluminación local siga siendo transformado para de esa forma evitar tener que volver a suministrar las lámparas ineficientes cuando se acaben los programas. Los minoristas excluidos de estos programas pueden continuar abas-

20. Energy Sector Management Assistance Program. (2012). Large-Scale Residential Energy Efficiency Programs Based on Compact Fluorescent Lamps (CFLs) Approaches, Design Issues, and Lessons Learned. Consultado el 18 de marzo de 2012, en: http://www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/2162010114742_CFL_Toolkit_Report_Rev_Feb_15_2010_Final_PRINT_VERSION.pdf.

21. United States Energy Association. (2012). Financing Energy Efficiency in Developing Countries – Lessons Learned and Remaining Challenges. Consultado el 18 de marzo de 2012, en: http://www.usea.org/Programs/EUPP/gee/presentations/Wednesday/Singh_Notes_ESMAP_EE_Financing_Scale_Up_Energy_Policy_draft.pdf.



teciéndose de los productos menos eficientes a menos que tengan un incentivo para cambiar. Del mismo modo, los consumidores que reciben productos directamente de las agencias o empresas de servicios públicos, en lugar de a través de sus canales de distribución normales, no sabrán dónde obtener nuevos productos eficientes adicionales.

Los programas de compras cooperativas al por mayor sólo se deben considerar como una forma de estimular el mercado y aumentar la sensibilización de los consumidores de lámparas de bajo consumo. Dichos programas no son un sustituto para el establecimiento de MEPS. El diseño de los programas de adquisiciones debe tener en cuenta el impacto a los minoristas, hacer frente a los problemas de competencia desleal y garantizar la calidad del producto. Si es posible, deben evitar los enfoques de fuente única para evitar perjudicar a algunos fabricantes o generar consecuencias imprevistas en el mercado.

El éxito de las compras al por mayor se debe combinar con medidas complementarias, tales como MEPS y de etiquetado de lámparas. Los organizadores deben consultar con los usuarios, fabricantes, distribuidores, minoristas y otras partes interesadas para definir las especificaciones técnicas para la adquisición de lámparas de bajo consumo. Por último, los planes deben ser diseñados con el fin de facilitar el camino a largo plazo, hacia un mercado de iluminación eficiente autosustentable.

Estudio de Caso: Vietnam- Compras al Por Mayor

En agosto de 2004, La Electricity of Vietnam (EVN) implementó un proceso de licitación mediante el enfoque de Licitación Pública Internacional del Banco Mundial (LPI).²² La EVN emitió una solicitud de ofertas para seleccionar un proveedor de 300.000 lámparas fluorescentes compactas. De forma de garantizar la obtención sólo lámparas de alta calidad, el documento de solicitud para la oferta incluyó las especificaciones técnicas basadas en la Corporación Financiera Internacional / Fondo para el Medio Ambiente Mundial (CFI / FMAM) Iniciativa de Iluminación Eficiente (ELI) especificaciones voluntarias técnicas de lámparas fluorescentes compactas. El postor ganador ofreció un precio unitario de la lámpara de 1,07 USD, que se compara favorablemente con el precio de mercado de las lámparas fluorescentes compactas en ese momento, que oscilaron entre 2,50 USD y 3,00 USD.²³

En vista del bajo precio por unidad, la EVN optó por no ofrecer ningún subsidio a sus clientes. Mientras la EVN quería dar a los clientes el beneficio del menor precio por la adquisición al por mayor, no quería distorsionar el mercado de los proveedores existentes y los minoristas, ofreciendo las lámparas fluorescentes compactas a un precio muy bajo. La EVN por lo tanto, estableció un precio de mercado de VND 25.000 (aproximadamente 1,56 dólares) por lámpara. La diferencia entre el precio de venta y el precio de compra a granel se utilizó para cubrir la distribución y los gastos de ventas.

Una segunda adquisición al por mayor de 700.000 lámparas fluorescentes compactas se llevó a cabo en septiembre de 2005 mediante una licitación similar. El resultado de esta adquisición competitiva fue la selección de un mismo proveedor a un precio unitario de 0,98 USD. El programa, que ha ahorrado alrededor de 46 GWh al año, experimentó una tasa de fallo de lámparas de menos del 5% (los reemplazos de fallas fueron proporcionados por la EVN), y recibió una calificación de satisfacción del cliente del 92% basada en una encuesta posterior a la ejecución.²⁴

Recursos Adicionales

- Borg N. & Englerd A. (1998). Cooperative Procurement of Lighting Systems. ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings (4.13-4.28).
- ESMAP (2012). Uganda Compact Fluorescent Programme.
- Birner S. & Martinot E. Eric Martinot (September 2011). Market transformation for energy efficient products: lessons from programmes in developing countries.
- Feist J. W., Farhang R., Erickson J., Stergakos E., Brodie P. & Liepe P. Super Efficient Refrigerators: The Golden Carrot from Concept to Reality. ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, (3.67-3.75).

2.2 Sistema de Pago a Plazos (Cobro en la Factura)

Este es un enfoque de financiación mediante el cual empresas de servicios públicos pueden ayudar a los clientes en sus inversiones de mejoras de eficiencia energética. Los consumidores de energía cuentan con financiamiento a bajo o ningún interés para la compra de aparatos de iluminación de bajo consumo. Las empresas proveedoras de energía eléctrica realizan sus compras a granel, y las proporcionan a sus clientes al costo o al costo más los intereses. Para los clientes comerciales, las empresas generadoras de energía financian los costos iniciales de capital del proyecto, lo que se devuelve en un préstamo que será pagado a continuación, a través de cargos en cuotas mensuales añadidas a las factura del cliente. Si la iluminación se utiliza la misma cantidad de tiempo antes y después de la actualización de la eficiencia, los consumidores no comprueban ningún aumento, o más bien una disminución, en su factura de servicios públicos debido a que el menor consumo de energía va a compensar el alto costo de capital de la actualización.

Los términos del préstamo puede ser de corto plazo (1 - 4 años), mediano plazo (5 - 10 años o más), o de largo plazo (hasta 30 años). Los préstamos a corto plazo se utilizan para los programas de los hogares y pequeñas empresas. Para lámparas de bajo consumo, las condiciones del préstamo pueden ser tan cortas como un año. Los préstamos a mediano plazo pueden ser utilizados, cuando las condiciones del préstamo están diseñadas en torno a la vida de las medidas de eficiencia. Estos préstamos a largo plazo pueden estar vinculados a un impuesto a la propiedad o una hipoteca.

Estos tipos de préstamos se pueden agrupar en dos tipos generales:

- Un préstamo que tiene una utilidad directa para una empresa, gobierno, institución o propietario

22. EVN es una compañía pública que se encarga de actividades de generación transmisión y distribución de energía, y otras actividades.

23. Aunque el factor que más contribuyó con el bajo precio unitario fue el volumen de compra, cabe destacar que según las normas de adquisición del Banco Mundial, el Banco no permito pagos de impuestos o gravámenes de importación; por lo tanto, el gobierno eximió esas tasas de importación.

24. Energy Sector Management Assistance Program. (2012). Case study Vietnam Compact Fluorescent Lamp Program. Consultado el 8 de marzo de 2012, en: http://www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/18.%20Vietnam_CFL_Case_Study.pdf



- Un cargo por servicio de energía en la factura de un consumidor que se queda con la propiedad en el caso de mudanzas de casas o negocios a otro lugar

Los mecanismos de pago en la factura se adecuan bien para las pequeñas empresas que necesitan enfoques simples, llave en mano para mejorar la eficiencia energética y para los propietarios que buscan financiación para las medidas de eficiencia energética más modestas.

Ventajas

Estos programas de financiamiento buscan fomentar las inversiones privadas en las mejoras de eficiencia energética a través de la provisión de préstamos de bajo costo o ningún interés. Esto proporciona un método conveniente para los propietarios o clientes individuales para la compra de aparatos de iluminación eficiente sin tener que llegar a los costos iniciales de pleno derecho. Todas las lámparas se pueden instalar al mismo tiempo, reduciendo los costos de mano de obra para cambiar las lámparas. También permite a las pequeñas empresas y clientes gubernamentales pagar los préstamos de eficiencia energética de sus presupuestos ordinarios de funcionamiento y reducen los costos de energía del sector privado, mejorando de la rentabilidad del negocio local. Además reducen la intensidad energética de la economía y ofrecen un nuevo servicio con beneficios tanto públicos como privados.²⁵

Desventajas

Aunque el pago con la factura de electricidad es muy sencillo para los clientes de servicios públicos, éste complica la facturación de la empresa de generación eléctrica, que debe modificar sus sistemas para adaptarse a la contabilidad de préstamos. También puede implicar un aumento de personal y gastos administrativos, debido a que el administrador del programa debe dedicar personal a la ejecución de los controles de crédito, la aprobación de los acuerdos de préstamo, ejecución y evaluación de las auditorías de ingeniería, actividades de contabilidad y manejo de asuntos de servicio al cliente.

Un programa de financiamiento basado en la factura de electricidad también requiere de fondos para proveer préstamos para proyectos, o para comprar lámparas de bajo consumo para la reventa a los clientes residenciales. Estos fondos pueden ser tomados tanto de los ingresos normales de funcionamiento de servicios públicos de energía, como parte de un presupuesto de los gastos de capital de la empresa proveedora de energía, o de un suplemento por separado en las facturas de todos los clientes. Ambos métodos implican costos para la empresa (el costo de oportunidad de desviar fondos para este fin) o de sus clientes (aumento de las tasas debido a los recargos en las facturas mensuales). Debido a estas limitaciones, algunas empresas de servicios públicos pueden dudar en tomar parte en estos programas hasta que se pongan a prueba y demuestren ampliamente su viabilidad.²⁶

Factores Clave para el Éxito

Para asegurar el éxito de un programa de financiación basado en la factura de energía, el programa no debe implicar al cliente un pago inicial, y el costo de aplicar medidas de eficiencia energética debe ser inferior a los valores de mercado. Además, las tasas y las cantidades pagadas por el cliente deben ser constantes durante el plazo del préstamo. Para la implementación, donde la empresa puede convertirse en el distribuidor, o donde quizá se detecte la necesidad de trabajar con los minoristas para facilitar la venta de las lámparas a los clientes, es esencial que lámparas de alta calidad sean seleccionadas en un número suficiente para satisfacer la demanda inicial con el cliente. Si la empresa opta por vender las lámparas directamente, es importante que tengan un plan de transición y la comunicación clara con los minoristas para evitar la aparición de la competencia directa con el sector minorista. La empresa debe desarrollar un sistema para evitar los préstamos pendientes de pago si el cliente decide cambiar de proveedor de energía eléctrica.

Si el programa está diseñado correctamente, los clientes no deberían detectar aumento en las facturas, debido a que los pagos mensuales del préstamo suele ser iguales o inferiores a los ahorros energéticos generados por las lámparas eficientes. Por otra parte, el periodo de recuperación para el proyecto debería coincidir con el periodo de préstamo, lo que significa que tan pronto como el préstamo sea pagado, la factura del cliente de energía debería disminuir, con lo que todos los ahorros a partir de entonces van directamente al cliente.

Estudio de Caso: EE.UU. - Portland, Oregon Clean Energy Works Portland Program²⁷

En junio de 2009, la Ciudad de Portland, Oregón (EE.UU.), en colaboración con Energy Trust de Oregón, puso en marcha el Programa Piloto de Energía Limpia de Portland. El programa fue diseñado para abastecer a 500 hogares locales. Un fondo rotativo de préstamos fue capitalizado con fondos previstos en la Ley Federal "American Recovery and Reinvestment Act" (2,5 millones de dólares), con recursos de la empresa Cascadia (2 millones de dólares), y una subvención de la Comisión de Desarrollo de Portland (3,5 millones de dólares).

La fase piloto fue seguida por la formación de una nueva organización sin fines de lucro: Clean Energy Works Oregon, Inc. La ciudad de Portland ayudó a crear esta organización y subcontrató a Better Building por 18 millones de los 20 millones de USD que se concedieron a la aplicación del programa (Ley de Recuperación y Reinversión). El mandato de la organización es equipar a 6.000 hogares y pequeñas empresas a través de Portland, quienes tomarán las lecciones aprendidas en el programa y las aplicarán a sus propios programas. El préstamo inicial tiene previsto un pago a través de la factura de electricidad. Los participantes reciben préstamos a bajo interés a través de un fondo rotatorio de préstamos administrado por un banco local y pagan los préstamos a través de sus facturas de servicios públicos, que muestran los pagos como partidas separadas.

25. O'Connor, D. Joint US-China Collaboration on Clean Energy (JUCCE). United Illuminating. On-Bill Financing for Energy Efficiency - Mayor's Training Program Case Study. Consultado el 8 de marzo de 2012, en: <http://energy.sipa.columbia.edu/researchprograms/urbanenergy/documents/On%20bill%20Financing%20FINAL.pdf>.

26. Ibid.

27. Duffy, R. and Fussell, H. (2011). Building Fast Action for Climate Change and Green Jobs. Canada: Center for Civic Governance.



Más de 30 organizaciones participaron en el desarrollo del programa y en varios aspectos de su implementación, entre ellos: Energy Trust de Oregón, una empresa pública de generación eléctrica que es responsable de inscribir y servir a los participantes en el programa; ShoreBank Enterprise Cascadia, una institución financiera de desarrollo comunitario que ofrece préstamos a los participantes, servicios públicos locales que están recogiendo los pagos como parte de las facturas de electricidad que emiten, y Green For All, una organización nacional que se ocupa de encontrar formas de apoyar a la economía verde y que ayudó a la ciudad desarrollar su Acuerdo Comunitario de Trabajo.

Recursos Adicionales

- O'Connor, D. Joint US-China Collaboration on Clean Energy (JUCCE). United Illuminating. On-Bill Financing for Energy Efficiency - Mayor's Training Programme Case Study.
- Le Uyen. (2010) On-Bill Repayment: Understanding and Advocating for an On-Bill Repayment System.
- Rezessy S. & Bertoldi P. (2010) Financing Energy Efficiency: Forging the Link between Financing and Project Implementation.
- Gandhi N., O'Connor D., Gray P., Vagnini R., Kiernan K. & Baggett S. On-Bill Financing of Small Business Energy efficiency: An Evolving Success Story. 2008 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings (5.106-5.115).

2.3 Préstamos del Sector Privado

En un esfuerzo por reducir la deuda pública, algunos gobiernos han optado por involucrar a los bancos comerciales y de capital privado en inversiones en eficiencia energética, en lugar de utilizar fondos del sector público. Con la participación del sector privado, que busca el beneficio de sus préstamos, es posible desarrollar un mercado auto-sostenible de largo plazo, mientras se obtiene un buen retorno sobre la inversión en el corto plazo.²⁸

El objetivo principal del método de financiamiento mediante préstamos bancarios, es que los bancos que participen en programas de eficiencia energética y se interioricen de la idea de aprovechar los esfuerzos de financiación de eficiencia energética. Sin embargo, los entornos de mercado de alto riesgo en los países en desarrollo y las economías emergentes a menudo pueden hacer que sea difícil aumentar la financiación de los bancos. Los bancos tienden a ser conservadores en sus inversiones y no están acostumbrados al concepto de que los proyectos de eficiencia energética pueden generar beneficios. En consecuencia, se requiere un considerable esfuerzo para establecer un marco institucional adecuado y permitir el entorno financiero para apoyar las inversiones en proyectos de eficiencia energética.

Normalmente, los planes de micro-financiación o los préstamos de eficiencia para los residentes multifamiliares son los más adecuados para la iluminación residencial y han demostrado su eficacia en áreas no atendidas por las instituciones bancarias tradicionales. Sin embargo, la magnitud de los programas de eliminación de las lámparas ineficientes puede atraer a los bancos. Algunos proveedores de lámparas pueden servir como prestamistas, al recibir el pago por la venta de sus productos a través del tiempo con interés, en lugar de un pago por adelantado.

Ventajas

La participación de los bancos comerciales u otras entidades crediticias del sector privado puede garantizar el apoyo financiero con condiciones financieras ventajosas y ofrecer paquetes a medida en los países que carecen de capacidad financiera y / o experiencia. Los expertos de los bancos comerciales ofrecen competencias profesionales y servicios que pueden no estar disponibles en el sector público. Además, los préstamos bancarios a menudo pueden producir los fondos con mayor rapidez que la financiación que está ligada a los programas de gobierno o de un donante. La participación de los bancos o instituciones financieras privadas también asegura a los participantes de otros programas, tales como proveedores y distribuidores, la validez de la disponibilidad y el financiamiento para el programa.

Desventajas

Algunos bancos pueden carecer de la comprensión del valor de los proyectos de eficiencia energética. Muchos banqueros no tienen los conocimientos técnicos necesarios para evaluar adecuadamente la contribución que un proyecto de iluminación eficiente puede hacer a la rentabilidad de un solicitante de préstamos.

En consecuencia, las solicitudes de préstamos comerciales para proyectos de eficiencia energética pueden ser vistas desfavorablemente por los funcionarios del banco. Los bancos deben entender la naturaleza de los negocios de eficiencia energética, así como las posibilidades y los riesgos, a fin de desarrollar una financiación adecuada, las estrategias de mercadeo y los métodos de evaluación, y para determinar las proyecciones razonables por defecto, y, finalmente, el desarrollo de proyectos financiables.²⁹

Además, los proyectos de eficiencia energética pueden ser considerados como inversiones de alto riesgo, ya que implican el uso de tecnología innovadora. Los banqueros suelen ser reacios a conceder préstamos para promover tecnologías que se consideren como no suficientemente probadas o con menos probabilidades de producir ahorros en los costos previstos y los beneficios asociados a la productividad. Los proyectos de eficiencia energética también pueden tener períodos de recuperación prolongados, y los bancos son a menudo reticentes a prestar dinero para estos proyectos, debido al aumento del riesgo de incumplimiento.

28. World Energy Council. (2004). Energy Efficiency: A Worldwide Review – Indicators, Policies, Evaluation. - A Report of the World Energy Council in Collaboration with ADEME. UK: World Energy Council.

29. Makinson, S., (2006). Public Finance Mechanisms to Increase Investment in Energy Efficiency - A report for policymakers and public finance agencies. Basel: BASE.



Por último, muchos proyectos de eficiencia energética son simplemente demasiado pequeños para atraer la atención de los bancos, que prefieren hacer préstamos más grandes. Los costos de transacción representan una proporción mucho mayor de un pequeño préstamo que en el caso de un préstamo mayor. En muchas situaciones, la pequeña escala de un proyecto de inversión en eficiencia energética hace que el costo de la transacción sea altamente prohibitivo.

Factores Clave para el Éxito

El principal factor en el éxito de la financiación bancaria es la tasa de interés. Cuanto menor sea la tasa de interés, es más atractivo el préstamo para los posibles solicitantes. Otro aspecto importante es la estructura de estos préstamos. Una serie de préstamos de iluminación de energía eficiente del proyecto se han estructurado de tal forma que los riesgos financieros se reparten entre las instituciones de crédito, los proveedores de productos y los organismos de ejecución.

La falta de conocimiento o de concientización es también una barrera importante que afecta a esta forma de financiación. Las instituciones financieras deben contar con más información sobre los beneficios de un programa de eficiencia energética. Los gobiernos y otras instituciones deberían considerar maneras de proporcionar información importante para la justificación de la de las necesidades específicas nacionales o regionales. En el caso del micro-financiamiento, donde las tasas de interés pueden ser significativamente mayores que las tasas de préstamos comerciales, los gobiernos o los organismos de ejecución pueden ser capaces de aprovechar su relación con los prestamistas para reducir la tasa de interés para la compra de lámparas de bajo consumo para hacerlos más asequibles a consumidores. Las agencias también tienen la opción de utilizar sus fondos para comprar por debajo de la tasa de interés como una forma de aumentar la disponibilidad y asequibilidad de las de las lámparas energéticamente eficientes para los consumidores rurales.

Estudio de Caso: México – Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)³⁰

En 1990, el gobierno mexicano puso en marcha el Fideicomiso Para El Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), un fideicomiso nacional para promover el uso prudente de la energía eléctrica. Dentro del FIDE muchas actividades incluyen la prestación de préstamos a bajo o nulo interés para proyectos nacionales de eficiencia energética a nivel comercial, industrial y municipal. El programa fue establecido en cooperación con su socio de la banca comercial, Banorte.

Uno de los principales objetivos del FIDE para la financiación de programas de eficiencia energética, es aumentar la participación de la banca comercial en la prestación créditos y otro tipo de financiación a proyectos de eficiencia energética. Para lograr esto, se puso en marcha un fondo de garantía, el cual fue capitalizado por la FIDE (MXN 5 millones, aproximadamente 440.000 USD) y NAFIN, un banco de desarrollo mexicano (MXN 50 millones, aproximadamente 4,4 millones de dólares). La garantía del FIDE / NAFIN cubría el 75% del préstamo, limitado sólo por la cuantía financiera del fondo mismo (aproximadamente 5 millones de dólares). El banco asociado asume la financiación del préstamo y el riesgo restante, o sea un 25% de la deuda total concedida.

Los mecanismos de financiación de la deuda del FIDE demuestran resultados significativos con respecto al préstamo de mantenimiento y el aprovechamiento de financiación adicional y ahorro de energía. El FIDE incluso cubre la diligencia técnica y los costos relativos a la transacción. A pesar del éxito de registro del FIDE a la fecha, no hay préstamos comerciales concedidos en el marco del crédito bancario privado y del programa de garantías FIDE /NAFIN. Esto demuestra los retos actuales de convencer a los bancos comerciales y locales que las empresas de eficiencia energética y los proyectos son rentables y que servicio de la deuda a través del ahorro de energía es un modelo confiable.

En el ejemplo del FIDE también muestra que los fondos de garantía no pueden ser utilizados como una solución independiente. En México, las estrategias y los esfuerzos tales como la concientización del banquero y su formación son actualmente objeto de examen para que el sector financiero comercial sea más consciente de las oportunidades asociadas con financiación proyectos de eficiencia energética.

Recursos adicionales

- [United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry, and Economics - Energy Branch.](#)
- Hamilton K. (2009). Energy efficiency and the finance sector – a survey on lending activities and policy issues. UNEP Finance Initiative
- [Rezessy S. & Bertoldi P. Joint Research Centre of the European Commission. Financing Energy Efficiency: Forging the Link between Financing and Project Implementation.](#)
- [European Fund for Southeast Europe. \(2012\). Introducing Energy Efficiency Lending –What to consider?](#)

2.4 Contratación de Empresas de Servicios Energéticos

Son una forma de compra en el que los ahorros monetarios producto de la aplicación con éxito de medidas de eficiencia energética se utilizan para cubrir parte o la totalidad de los costos de inversión. Este enfoque se dirige principalmente a los edificios comerciales y se pueden lograr resultados significativos en el sector comercial, incluyendo la iluminación energéticamente eficiente. Sin embargo, esto no es una herramienta fundamental para facilitar la eliminación de las lámparas ineficientes ya que los costos administrativos de la realización de una auditoría, la organización de la financiación y la aplicación de medidas de eficiencia energética representan costos prohibitivos a menos que los proyectos sean de gran escala o sea que superen con creces la escala de viviendas únicas o plurifamiliares.

30. United States Energy Association. (2012). Financing Energy Efficiency in Developing Countries – Lessons Learned and Remaining Challenges. Consultado el 8 de marzo de 2012, en: http://www.usea.org/Programs/EUPP/gee/presentations/Wednesday/Singh_Notes_ESMAP_EE_Financing_Scale_Up_Energy_Policy_draft.pdf.



3. Instrumentos e Incentivos Fiscales

Son instrumentos políticos que influyen en los precios de la energía o productos energéticamente eficientes con el objetivo de reducir el consumo de energía. Estos incluyen:

- **Incentivos fiscales:** las políticas utilizadas para premiar a la fabricación y la compra de lámparas eficientes y/o penalizar la compra de lámparas ineficientes
- **Subsidios, descuentos y entregas sin cargo:** ayudan a superar las barreras financieras que enfrentan muchos consumidores con respecto a la inversión en productos de iluminación eficientes

3.1 Incentivos Fiscales

Los incentivos fiscales juegan un papel importante en abrir la decisión de los consumidores hacia productos de iluminación más eficientes. La reducción de los impuestos puede, por ejemplo, fomentar la conducta deseada y/o penalizar la compra de lámparas ineficientes.³¹ Otros mecanismos, como la depreciación acelerada, deducción de impuestos o créditos fiscales sólo están dirigidos a las empresas y no son aplicables para la promoción de lámparas eficientes en el sector residencial.

3.1.1 Reducción Impositiva

En virtud de un incentivo para la reducción de impuestos, se reducen o eliminan los impuestos pagados en la compra de equipos de eficiencia energética, como el impuesto al valor agregado (IVA) o los derechos de importación. En los países en desarrollo, la reducción de los derechos de importación puede ser significativa, ya que las fuentes internas de tecnologías de eficiencia energética puede ser limitada, y los costos impositivos de importación, pueden ser un obstáculo importante para su uso.

Las reducciones del IVA para equipos eficientes -en particular, para las lámparas fluorescentes compactas- constituyen la aplicación más común para una estrategia de reducción de impuestos fuera de los países desarrollados. También existen concesiones del IVA para las tasas de mano de obra para reducir el coste de la inversión en la renovación de los edificios. Estas concesiones son cada vez más frecuentes en las empresas que se comprometan a una mayor eficiencia energética y con objetivos de reducción de CO₂. La reducción en el IVA para los productos de eficiencia energética sirve para disminuir sus precios en relación a los productos ineficientes y por lo tanto, influir en los usuarios finales a cambiar de forma natural en el mercado a favor de productos eficientes.³²

3.1.2 Incremento Impositivo para las Tecnologías Ineficientes

Las lámparas de bajo consumo suelen ser más caras que las lámparas incandescentes ineficientes que sustituyen. Los consumidores son sensibles a los costos iniciales de los productos que necesitan comprar, por lo que un impuesto significativo que penalice la ineficiencia de las lámparas incandescentes ayudará a que las lámparas más eficientes sean más competitivas desde la perspectiva de un consumidor.

Ventajas

Las políticas de incentivos impositivos son ideales para animar a los usuarios finales a utilizar productos eficientes. Tales incentivos pueden aumentar y fomentar la adopción de las lámparas fluorescentes compactas o lámparas LED, o desalentar el uso de lámparas ineficientes. En comparación con otros tipos de subvenciones, los incentivos fiscales también pueden ser preferibles, ya que suelen ser más fáciles de implementar. También son muy flexibles, se los puede ajustar a las necesidades del cliente, y pueden estar asociados directamente con productos dirigidos, tales como lámparas eficientes. Un aumento de los impuestos sobre la ineficiencia de las lámparas incandescentes podría tener un impacto positivo sobre el sistema fiscal de un país.

Desventajas

Aunque muchos países utilizan las políticas tributarias para promover la eficiencia energética, a menudo es difícil determinar la eficacia que estas políticas generan en los cambios de comportamiento de la sociedad. Algunos países no recogen datos sobre las tasas de adopción de incentivos fiscales. Las políticas fiscales de eficiencia de energía también son objeto de aprovechadores del sistema en donde las personas que se benefician del incentivo podrían haber hecho la inversión en eficiencia energética, incluso sin el incentivo.

Es difícil separar el impacto de un incentivo fiscal propio de los efectos de otras políticas simultáneas y programas, o los cambios del mercado, tales como aumento o disminución de precios de la energía. Además, la eliminación de las cargas fiscales podría no ser suficiente para superar los costos iniciales de lámparas eficientes. Un aumento de los impuestos sobre las lámparas incandescentes ineficientes podría llegar a ser ineficaz si existen factores distintos del precio al por menor de la lámpara que también determinan las decisiones de los clientes. Al reducir la cantidad de los ingresos tributarios de la región afectados por la política fiscal, la reducción de impuestos puede tener efectos negativos sobre el sistema fiscal, lo que puede ser difícil de superar.

Factores Clave para el Éxito

Para promover las inversiones en la iluminación eficiente, los incentivos fiscales son generalmente más eficaces que los impuestos

31. UNEP. (2006). Improving energy efficiency in industry in Asia - review of financial mechanisms as part of the Energy Efficiency Guide for Industry in Asia. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

32. Næss-Schmidt S., Jespersen S. T., Termansen L. B., Winiarczyk M. & Tops J. (2008). Reduced VAT for environmentally friendly products. DG TAXUD.



sobre el consumo de combustible o energía eléctrica, porque los beneficios están directamente relacionados con la inversión. Los programas de incentivos fiscales se pueden combinar con otros instrumentos y políticas y deben ser diseñados con flexibilidad en cuanto a quién recibe el crédito. Sin embargo, en comparación con otras políticas vinculadas a la eliminación de la iluminación ineficiente, el costo por unidad para la administración, puede ser alto.

Para asegurar el éxito, los incentivos deben estar vinculados directamente a los productos o resultados que cumplan con los criterios de desempeño. En el caso de los incentivos destinados a beneficiar a los usuarios finales, es esencial que las directrices para la calificación de desempeño sean tan simples como sea posible y que se comuniquen con claridad. Además, los productos que se califiquen deberían ser identificados en el punto de compra. Por último, los criterios del programa deben apoyar los MEPS y centrarse sólo en productos de alta calidad.

Estudio de Caso: Ghana – Eliminación de Impuestos a las CFLs

El gobierno de Ghana lleva a cabo un programa de eficiencia energética para hacer frente al desbalance entre la oferta y la demanda de energía. Las lámparas fluorescentes compactas son un medio importante para reducir el consumo de electricidad. Para promover el uso generalizado de las lámparas y que los precios sean asequibles, Ghana eliminó los aranceles y el IVA sobre las lámparas fluorescentes compactas. Los ingresos fiscales no percibidos son de aproximadamente \$ 2 millones en valor presente neto (20% de derechos de importación y el 12,5% de IVA en las CFLs).³³ El precio actual de mercado de una CFL sin marca pero etiquetada como CFLs de 11W es de aproximadamente 1,5 cedis (un dólar).³⁴

Estudio de caso: Túnez- Incremento impositivo sobre las lámparas incandescentes.

Túnez planea eliminar las lámparas incandescentes ineficientes para el año 2014. Durante cuatro años a partir de 2008, Túnez ha destinado al mercado ocho millones de lámparas fluorescentes compactas para lograr una penetración de mercado del 90%. Para aumentar el costo inicial de las lámparas incandescentes y hacer más competitivas a las lámparas fluorescentes compactas, el gobierno introdujo un impuesto al consumo progresivo (del 10% en 2007 al 50% en 2011) sobre la venta de las lámparas incandescentes. Los ingresos por este impuesto subsidian el costo de las lámparas fluorescentes compactas.

Recursos adicionales

- McKane A., & Price L. (2008). Policies for promoting industrial energy efficiency in developing countries and transition economies. United Nations Industrial Development Organization.
- Brown M. Harcourt Brown & Carey. (2012). [State Energy Efficiency Policies Options and Lessons Learned - State Tax Policies to Encourage Energy Efficiency.](#)
- Arvanitakis D. Agencia Para Energia. (2012). [Financial Incentives for the Adoption of Residential Energy Efficient Products: An Analysis of European Programmes and Best Practices.](#)
- GreenFacts. (2012) [Table SPM-7 Selected sectoral policies, measures and instruments.](#)

3.2 Subsidios, Descuentos y Entregas sin cargo

Los subsidios, descuentos y entregas sin cargo son medidas políticas que abordan el costo inicial de las lámparas eficientes. Este enfoque utiliza los canales existentes en el mercado de distribución y venta de cantidades cada vez mayores de lámparas de bajo consumo de alta calidad que cumplan con determinados criterios técnicos. (Algunos programas de entregas sin cargo, sin embargo, no utilizan los canales existentes en el mercado). Estas estrategias se utilizan comúnmente en el sector residencial para lograr reducciones de precios simples e inmediatas, que promuevan una transición más rápida. Los incentivos para los fabricantes o proveedores pueden animar a proveer los productos más eficientes, con el supuesto de que la mayor parte del incentivo se verá reflejado en un precio más bajo. Los incentivos a los proveedores pueden ayudar a aumentar la disponibilidad del producto y, al aumentar el volumen de ventas, reducir los precios en el largo plazo.

Los sectores que tienen más probabilidades de verse afectados por este tipo de programas son los usuarios finales, proveedores, instaladores y fabricantes. Los costos relacionados con la aplicación de estos programas pueden ser financiados por tres actores principales:

- Las empresas proveedoras de energía - cuando existe la posibilidad de generación de ingresos como resultado de acciones para reducir la demanda máxima, eliminar el robo de energía, o aumentar los ingresos por servicios adicionales o de electricidad vendida
- Las inversiones de terceros tales como fabricantes o proveedores de servicios - Cuando exista la posibilidad de aumentar los ingresos por concepto de ventas relacionadas a la ampliación de los productos o servicios
- Gobierno y/o organizaciones internacionales- Cuando los beneficios sociales o medioambientales se identifican y se consideran alcanzables

3.2.1 Subsidios

Los subsidios pueden ser utilizados como medidas temporales para movilizar a los consumidores, para preparar el mercado para las nuevas regulaciones, o para promover las tecnologías de iluminación eficientes mediante la creación de un mercado mayor que de lo

33. Agyemang-Bonsu, W. K. Resource Service. (2007). Multilateral Technology Transfer Process -Ghana's Experience and Lessons Learned. Consultado el 8 de marzo de 2012, en: <http://www.resourcesaver.com/file/toolmanager/0105UF1335.pdf>.

34. Basado en comunicaciones personales con ECOWAS.



contrario no existiría.³⁵ Los objetivos finales de estos programas son utilizar los fondos disponibles para reducir los riesgos percibidos por los agentes del mercado, reducir el costo inicial de productos de iluminación eficiente; captar la atención de los usuarios finales desinteresados o desinformados, y, reducir temporalmente los precios hasta que las tendencias del mercado obliguen a la baja de los precios a y crear una transformación sostenible del mercado.³⁶

Caso de Estudio: Egipto – Proyecto de Subsidios para CFLs

El Proyecto del PNUD/FMAM “Mejora de la eficiencia energética de la iluminación y otros equipos de edificaciones” será ejecutado entre 2010 y 2015.³⁷ El objetivo es acelerar la transformación global en el sector residencial a través de la provisión de CFLs de alta calidad a precios subsidiados. El proyecto involucra al Ministerio de Electricidad y Energía (MdEE) que ha atribuido 17 millones de libras egipcias para apoyar la venta de tres a cuatro millones de lámparas adicionales. El subsidio será de hasta 50% del precio regular detallado de las lámparas.

El grupo objetivo específico será el de las familias de bajos ingresos que no son capaces o no tienen la disposición para invertir en las CFLs debido a sus costos que aún son relativamente altos, si se compara al nivel de ingreso de las familias y sus tarifas eléctricas actuales. En esta categoría se encuentran 5 millones de clientes, que representan más de 23% de todos los clientes residenciales en el país.

El ahorro resultante se estima en 0,67 TWh de demanda de electricidad acumulada, al mismo tiempo que se evitan 0,37 Mt de emisiones de CO₂.

3.2.2 Descuentos

Los programas de descuentos en iluminación motivan a los consumidores a comprar lámparas eficientes que tienen costos iniciales más altos que los de las lámparas ineficientes. Los descuentos son una herramienta de transformación de mercado y de incentivo financiero, particularmente útil cuando un nuevo tipo de tecnología de iluminación es introducido en el mercado. Las organizaciones que promueven la eficiencia energética y los gobiernos han estudiado y evaluado los beneficios de los descuentos, por lo que hay mucha documentación sobre mejores prácticas. Tanto el Consejo Americano por una Economía Eficiente Energéticamente como el Europeo ofrecen archivos de conferencias e informes que resumen las mejores prácticas para los programas de descuentos.³⁸ Generalmente estos programas son implementados por compañías de electricidad o de servicios energéticos.

A menudo las compañías de electricidad tienen la mayor habilidad técnica y capacidad de implementación. En países pequeños con experiencia técnica e institucional limitada, los programas de descuentos lanzados por compañías de electricidad pueden ser la única opción viable para implementar y financiar programas de iluminación eficiente.³⁹ Los clientes pueden comprar las lámparas calificadas en diversos lugares, incluyendo puntos de venta o lugares en los que el cliente normalmente paga la factura eléctrica.

Los programas de descuentos para lámparas deberían adaptarse a un público específico. La forma del descuento influencia la respuesta de la audiencia. A menudo se realizan estudios piloto con grupos de clientes segmentados para determinar qué tipo de descuento tendría el mayor impacto. Los tipos de descuentos incluyen:

- Descuentos por correo que le permiten al comprador de la lámpara eficiente recibir un cheque o un descuento en una futura compra si envía por correo un cupón, un recibo, y un código de barras de la compra
- Instantáneo en el punto de venta, que es cancelado en la tienda
- Esquemas puerta a puerta en los que vendedores locales venden sus productos a los usuarios finales, que reciben sus descuentos al pagar la factura eléctrica
- Descuentos en la etapa media en los que la compañía de electricidad o la agencia financiadora ofrece un descuento directamente al productor, distribuidor o vendedor en lugar de ofrecerlo al usuario final. Esto lleva a un menor precio de venta del producto y menores esfuerzos y costos para el gerente del programa

Los programas de descuentos incluyen actividades de sensibilización y campañas informativas para educar a los vendedores y usuarios finales sobre los beneficios de la iluminación eficiente.⁴⁰ La mayoría de los descuentos están ajustados a niveles que se dirigen a mercados muy locales, por lo general no más grandes que una provincia o estado, y comúnmente en el territorio de una única compañía de electricidad. El descuento para cada tipo de lámpara que se presenta en un programa de incentivos debería estar ajustado a un nivel que compense la diferencia de costo entre una lámpara eficiente y una ineficiente.

La evaluación intermedia y al final del programa son esenciales para rastrear y medir el éxito de los programas, y para hacer ajustes intermedios para reflejar las tendencias del mercado. Los programas de descuentos deberían rastrear regularmente los precios del mercado para que los niveles de descuentos puedan ser ajustados a medida que el precio de las nuevas tecnologías disminuye con el tiempo. Por ejemplo, los niveles de descuento pueden ser ajustados a medida que el precio de mercado cambia, o los descuentos pueden ser descontinuados si los precios de mercado disminuyen al punto en que las lámparas eficientes tienen aproximadamente el mismo precio que las lámparas ineficientes.

35. Vreuls, H. (2007). Evaluating energy efficiency policy measures & DSM programs. The Netherlands: SenterNovem.

36. Gibbs, M. and Townsend, J. (2000). The Role of Rebates in Market Transformation: Friend or Foe. IACEEE 2000 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings (6.121-6.132). Consultado en: http://www.eceee.org/conference_proceedings/ACEEE_buildings/2000/Panel_6/p6_11/paper.

37. UNDP Project Document (2011). Consultado el 9 de Julio de 2012 en: http://www.undp.org/Portals/0/Project%20Docs/Env_Pro%20Doc_Energy%20Efficiency.pdf

38. American Council for an Energy Efficient Economy: www.aceee.org. European Council for an Energy Efficient Economy: www.eceee.org.

39. United States Energy Association. (2012). Financing Energy Efficiency in Developing Countries – Lessons Learned and Remaining Challenges. Consultado en: http://www.usea.org/Programs/EUPP/gee/presentations/Wednesday/Singh_Notes_ESMAP_EE_Financing_Scale_Up_Energy_Policy_draft.pdf

40. Consortium for Energy Efficiency. (2006). Residential Lighting Programs National Summary. 18 de marzo de 2012 en: <http://www.cee1.org/resid/rs-It/06rs-It-progsum.pdf>.



3.2.3 Entregas sin cargo

Estos programas de entregas sin cargo pretenden la rápida promoción e instalación de lámparas eficientes, distribuyéndolas de forma gratuita a los clientes residenciales y pequeñas empresas. Estos programas pueden ser implementados a través de:

- Los programas focalizados de entregas sin cargo, que buscan llegar a un grupo específico de residentes, a menudo mediante el aprovechamiento de un evento existente o lugar de reunión. Estos pueden incluir lugares específicos, por ejemplo, en las ferias de la comunidad, donde el énfasis se pondrá en hogares de bajos ingresos o de las comunidades rurales
- Las entregas sin cargo puerta a puerta que tienen como objetivo ofrecer un alto volumen de lámparas fluorescentes compactas o lámparas de LED a un grupo de población determinado (en general con bajos ingresos) que se encuentran en proximidad geográfica

Estas medidas funcionan bien con otras estrategias generadas por el lado de la demanda, tales como las compras al por mayor.

Caso de Estudio: Sudáfrica – Programa de Sustentabilidad de CFLs

El programa de iluminación eficiente de la compañía eléctrica de Sudáfrica, Eskom, llamado Compact Fluorescent Lamps (CFL) Clean Development Mechanism (CDM) Project, ha distribuido más de 30 millones de CFLs libres de cargo en Sudáfrica desde 2007 a través de una combinación de maneras, como puerta a puerta, y puntos de intercambio. Según las estimaciones, cada millón de CFLs distribuidas llevará a una reducción del consumo de electricidad de hasta 60 Gwh por año. Visto que la mayoría de la electricidad residencial proviene de centrales termoeléctricas de carbón, se ha determinado que este proyecto ha ahorrado más de siete millones de toneladas de emisiones de CO₂ y ha ahorrado millones de Rand Sudafricanos a los sudafricanos participantes. Además, más de 30.000 empleos temporales fueron creados gracias a este proyecto.

Para ayudar a mantener estos ahorros, Eskom seguirá distribuyendo CFLs en el país a través del Programa de Sostenibilidad de CFLs⁴¹ que se espera distribuirá de 20 a 40 millones de CFLs entre 2011 y 2013. Los créditos de carbono serán generados como un componente integral del proyecto para cubrir los costos asociados a la compra de las lámparas, así como su distribución, disposición, comunicaciones, y procedimientos de control y verificación.

Ventajas

Los subsidios, descuentos y entregas sin cargo ayudan a los consumidores a obtener lámparas a costo reducido.⁴² En muchos casos, el costo inicial es una barrera importante. Estos programas pueden reducir la cantidad de tiempo y esfuerzo necesario destinado por los consumidores a investigar sus compras, ya que los productos ya están identificados. También puede disminuir el riesgo de los fabricantes y los minoristas debido a que el sistema de subvenciones genera interés y ventas adicionales y reduce el riesgo de los minoristas en el almacenamiento y la visualización de las lámparas eficientes.

Estos tipos de programas pueden integrarse adecuadamente con programas de financiamiento de carbono (ver [Sección 3](#)), ya que la medición del impacto del programa en términos de ahorro de energía es relativamente fácil. El mecanismo por el cual opera el programa es bastante sencillo y los beneficiarios del programa son fácilmente identificables. Estos programas también reducen la percepción de riesgo de calidad por parte de los consumidores, ya que el consumidor asume que un producto de calidad inferior no debería estar subvencionado.

Los subsidios y programas de entrega sin cargo son también una herramienta valiosa para situaciones en las que se deben reducir con rapidez los picos de consumo eléctrico, cuando el suministro eléctrico no puede satisfacer la demanda. Por ejemplo, tras el terremoto y los daños del tsunami en el 2011, Japón se enfrentó a cortes de energía y a la crisis pico de carga del verano. Para disminuir la demanda eléctrica, se ofrecieron lámparas LED a precios de descuento a nivel minorista, junto con campañas de información del gobierno, mientras que la empresa eléctrica instó a los consumidores y las pequeñas empresas a hacer su parte para reducir la demanda. A los pocos meses, y por primera vez, las ventas de unidades de lámparas LED habían superado las ventas de las lámparas de filamento de metal (incandescentes).⁴³

En conclusión, este tipo de programas puede ser altamente rentable para las grandes campañas del gobierno en el apoyo de los minoristas, fabricantes y empresas de generación eléctrica. Como son programas voluntarios, tienden a crear conciencia en los consumidores de nuevas tecnologías energéticas y eficientes, sin la reacción que a veces puede acompañar a los programas de promoción establecidos. También proporcionan una sinergia con los programas de etiquetado al introducir y promover los productos etiquetados.

Desventajas

Los programas de subsidios, descuentos y entregas sin cargo pueden no ser sostenibles si las lámparas eficientes no están fácilmente disponibles y si un protocolo para calificar estos productos aún no se ha implementado. También poseen el alto potencial de los “aprovechadores” (consumidores que hubieran llevado a cabo la inversión, incluso sin el incentivo) y puede tener un efecto rebote, por la posible estimulación en el mayor uso de los nuevos productos de iluminación. También pueden afectar negativamente a los canales de distribución tradicionales y a los vendedores minoristas, si éstos no son tenidos en cuenta durante el proceso de diseño del sistema.⁴⁴

41. The Eskom National Efficient Lighting Programme: Compact Fluorescent Lamps (CFL) Clean Development Mechanism (CDM) Project (2011). Consultado el 9 de julio de 2012 en: <http://www.eskom.co.za/content/The%20Eskom%20National%20Efficient%20Lighting%20Programme%20Compact%20Fluorescent%20Lamps%20Clean%20Development%20Mechanism%20Project.pdf>

42. Energy Charter Secretariat (ECS). (2002). Fiscal policies for improving energy efficiency. Taxation, grants and subsidies. Brussels: ECS.

43. Kurihara, Takeshi. (2011). Power-saving public turns to LED. Daily Yomiuri Online/The Daily Yomiuri. Consultado el 6 de mayo de 2012 en: <http://www.yomiuri.co.jp/dy/business/T110605002562.htm>.

44. Vreuls, H. (2007). Evaluating energy efficiency policy measures & DSM programs. The Netherlands: SenterNovem.



Los costos administrativos para este tipo de programas puede ser alto (por unidad), especialmente cuando el número real de lámparas de bajo consumo subsidiado es mucho menor de lo esperado. También puede ser difícil dar a conocer adecuadamente la existencia de los incentivos del programa a los consumidores afectados por los programas. Con los descuentos, la tasa de participación puede variar dependiendo de la forma en que los consumidores pueden reclamar su reembolso. En los países desarrollados, el porcentaje de cupones de reembolso redimidos puede ser menor que uno por ciento en muchos casos. También puede ser difícil determinar quién debe asumir la carga del costo del procesamiento de las devoluciones, si debe ser un minorista, la empresa o agencia de gobierno.

Factores Clave para el Éxito

Para tener éxito, los programas de subsidio, descuentos y entregas sin cargo deben combinar los incentivos económicos inherentes a los programas con otras políticas. También deben incluir la participación de los interesados, como los acuerdos voluntarios y campañas de promoción que se llevarán a cabo por los minoristas. También es necesario estimular y premiar a los productores de lámparas que superen los niveles mínimos de eficiencia energética en una cantidad determinada. Para lograr un impacto duradero, estos programas requieren de una estrategia de transición completa para transformar el mercado de la iluminación eficiente en el largo plazo, en lugar de crear un aumento momentáneo en la aceptación.

La forma en que el consumidor obtiene el incentivo económico asociado, provisto por el programa, debe ser sencillo y fácil de usar, con una burocracia y retrasos mínimos. Los subsidios directos u otros incentivos en el punto de venta son más eficaces que los reembolsos por correo. También tienen un menor costo por unidad administrativa. El incentivo debe guiar a la compra de lámparas de alta eficiencia y buena calidad para aumentar la confianza del consumidor en estos productos. Al evaluar estos incentivos, los planificadores deben considerar que cada situación es diferente. Los programas de subsidios deben incluir tanto objetivos de ahorro de energía en iluminación por cuota de mercado como los objetivos nacionales de ahorro de energía.

El desarrollo de una línea de base cuantitativa adecuada es el primer paso para medir el éxito de un programa. Esto podría tomar la forma de información sobre la cuota de mercado, por ejemplo, que puede ser necesario obtener de las compañías de investigación de mercado, o generada específicamente para el programa. Sin una línea de base, el resultado esperado y el impacto de las subvenciones y ayudas se pueden sobrestimar. Algunos programas de entregas sin cargo seleccionan grupos objetivo para las entregas sin cargo, por lo que los mecanismos de información sobre estos grupos deben ser diseñados, tanto como sea posible, para prohibir la aparición de “aprovechadores” o el uso insuficiente de las lámparas que se distribuyan o vendan.⁴⁵

Los diseñadores de programas deben realizar una encuesta y evaluar las actitudes y comportamiento del consumidor en relación con las nuevas lámparas de bajo consumo. También se deben determinar los mecanismos de incentivos preferentes de entrega. Los diseñadores de programas deben evaluar la capacidad del proceso de reembolso para determinar si los comercios participantes pueden realizar un seguimiento de las ventas y ofrecer descuentos en el punto de venta. Lo ideal sería que las lámparas eficientes sean distribuidas a través de los canales de distribución aceptados a nivel local para aumentar la aceptación de los productos y programas por parte de las partes interesadas. Para los programas que apuntan a distribución única o de tiempo limitado de grandes volúmenes de lámparas a cambio de lámparas incandescentes ineficientes (para créditos del MDL, por ejemplo), los planificadores deberían establecer métodos de gestión ambientalmente racionales para el manejo, almacenamiento, y la eliminación o el reciclaje final de las lámparas recogidas (véase la [Sección 5](#)).

Cuando el programa esté funcionando, las ventas deben ser monitoreadas para proporcionar datos para medir los ahorros del programa. Los análisis deben incluir el número de lámparas subsidiadas; porcentaje de establecimientos elegibles que participaron en el programa, el número de organismos subsidiados, y la proporción de inversión relacionados con los costos a la subvención real. Por último, el enfoque y la disponibilidad de los subsidios deben tener un límite de tiempo para facilitar la introducción en el mercado de las nuevas tecnologías, o estar limitado a los grupos más necesitados.⁴⁶

Estudio de Caso: México – Programa de Descuento de la Comisión Federal de Electricidad

El Programa de Descuento de la Comisión Federal de Electricidad es una réplica del primer proyecto a gran escala mexicana de la iluminación residencial, ILUMEX.⁴⁷ El programa incluía una rebaja en el precio de las CFLs, junto con una restructuración tarifaria que aumentó significativamente las facturas de electricidad.

Para llevar a cabo el programa, los ejecutores se aliaron con los fabricantes y distribuidores, permitiendo a los clientes comprar un máximo de 10 lámparas fluorescentes compactas por cliente durante un período de 10 meses. Esto fue anunciado como un medio para ayudar a reducir las facturas de electricidad. Unos 2,6 millones de lámparas fluorescentes compactas se vendieron con cupones de descuento, pero sólo un 12% de los cupones fueron canjeados, posiblemente debido a que los clientes compraron las lámparas fluorescentes compactas sin la intención de reclamar el reembolso, o bien, porque era difícil de canjear el cupón. El valor de cada cupón era de aproximadamente 1,00 USD por lámparas de alto voltaje y 0,25 USD por lámparas de menor voltaje.

La evidencia sugiere que los encargados de la ejecución probablemente no hubieran considerado ofrecer las lámparas fluorescentes compactas, si no hubieran aprendido de la evidencia anterior de ILUMEX de que las lámparas eficientes podían reducir sensiblemente el consumo de energía y por lo tanto, que permitirían a la empresa de generación eléctrica ofrecer un paliativo a los consumidores cuando se planteara el aumento de tarifas.⁴⁸

45. Friedmann, R. & De Martino Jannuzzi, G. (1999). Evaluating Mexican and Brazilian Residential Compact Fluorescent Lamp Programs: Progress and Unresolved Issues. Faculdade de Engenharia Mecânica Consultado en: <http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/documents/evaluat-mx-br.pdf>.

46. Uytendinck, M. and Jeeninga, H. (1999). Evaluation of energy efficiency policy instruments in households in five European countries. ECEEE 1999 summary Study Panel 1, 20. Consultado en: http://www.eceee.org/conference_proceedings/eceee/1999/Panel_1/p1_20/paper.

47. Marbek Resource Consultants. (2006). Mexico—Ilumex Project, Post-Implementation Impact Assessment. EE.UU: Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo / Banco Mundial.

48. Blanc, A. y de Buen, O. Residential Lighting Efficiency in Mexico: The Road to ILUMEX. ACEEE 1994-1996 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings (3.1-3.8), Consultado en: <http://eec.ucdavis.edu/ACEEE/1994-96/1994/VOL03/001.PDF>



Recursos Adicionales

- Gillingham K., Newell R. G. & Palmer K. (April 2009). Energy efficiency: economics and policy US: resources for the future
- [Evan Mills. \(2012\). Lighting markets and energy efficiency publications.](#)
- [Sarkar. A. & Singh J. \(October 2009\) Financing Energy Efficiency in Developing Countries – Lessons Learned and Remaining Challenges.](#)

4. Políticas de Apoyo, Información y Acción Voluntaria

Estas políticas pueden ayudar a crear un enfoque integrado de políticas para la transición a la iluminación eficiente. Las mismas incluyen:

- **La sensibilización, la promoción y la educación** - Movilizar el apoyo del público y cambiar las actitudes sociales, culturales y comportamentales con respecto a la iluminación eficiente (véase la [Sección 6](#))
- **Facturación detallada y divulgación** - Proporcionar información detallada sobre el consumo de energía para que los consumidores puedan conocer y realizar un seguimiento de los beneficios del uso de productos eficientes
- **La certificación voluntaria y el etiquetado** - Alentar a los fabricantes a informar voluntariamente a los consumidores sobre la eficiencia energética de sus productos
- **El liderazgo público y demostración** - Reducir el consumo de energía en los edificios del gobierno y demostrar la aplicación de principios de eficiencia energética para el público en general

Las políticas detalladas de facturación y divulgación, así como los acuerdos voluntarios y negociados no son independientes de las iniciativas para la eliminación de las lámparas ineficientes.

4.1 Sensibilización, Promoción y Educación

Se trata de campañas públicas de información diseñadas por agencias gubernamentales que tienen como objetivo educar y movilizar a la opinión pública, influir en los comportamientos sociales o individuales, actitudes, valores y conocimientos. El propósito de una campaña pública de información en eficiencia energética es sensibilizar a los consumidores, promover políticas de eficiencia energética de iluminación, y educar al público en general.

Los consumidores informados buscarán participar en los programas de eficiencia energética de iluminación eficiente. La información precisa ayuda a los consumidores para entender el impacto a largo plazo que el uso de lámparas eficientes tendrá en sus facturas de energía. Por ejemplo, aunque las lámparas fluorescentes compactas son relativamente asequibles, siguen siendo más caras que las lámparas incandescentes, por lo que las encuestas indican que la diferencia de precio inicial es la principal barrera para su compra. Los consumidores que entienden el ahorro y que pueden calcular el periodo de recuperación y los ahorros potenciales de costes generales por el uso de CFLs están más dispuestos a invertir en estas tecnologías de iluminación con beneficios a largo plazo.

Algunas estrategias de comercialización ayudan a los consumidores y las pequeñas empresas a entender los problemas de consumo de energía e identificar oportunidades de ahorro⁴⁹. Las actividades que educan e informan a los grupos objetivo incluyen el lanzamiento de campañas de comunicación que ofrecen herramientas en línea e información y animan a los actores clave en la cadena de suministro de iluminación para desarrollar comunicaciones dirigidas para su uso en puntos de venta. Estos programas de información aumentan la eficacia y el impacto a largo plazo de otros instrumentos. (Véase la [Sección 6](#)).

4.2 Facturación Detallada e Información

Los programas detallados de facturación e información permiten visualizar la información detallada sobre el consumo de energía en la factura del usuario o directamente en el contador de consumo eléctrico.⁵⁰ Esto permite que los consumidores sean conscientes de cuánta energía están usando para diferentes propósitos, por lo que pueden cambiar comportamiento día a día y seleccionar los productos que les ayuden a reducir el consumo y los costes. Están dirigidos a cambiar la conducta del consumidor en relación a tecnologías específicas. Los Programas de facturación, medición y divulgación permiten a los consumidores ahorrar hasta un 10% en el consumo de energía⁵¹ y usualmente tienen un costo administrativo costo-efectivo desde el punto de vista de los costos.⁵² Su efectividad depende en parte del tipo de retroalimentación del programa, específicamente si es directa o indirecta.⁵³

- **La retroalimentación directa** proporciona información desde el medidor o un monitor de visualización asociado. Consumidores muy demandantes de energía pueden reaccionar más efectivamente que los que consumen poca energía, por lo que sus ahorros causados por los cambios de comportamiento van desde 5% a 15%. Este tiempo de comunicación es relativamente caro y complicado por lo tanto, es preferible para mostrar el uso de energía en o cerca de los aparatos mismos.
- **La retroalimentación indirecta** se procesa antes de llegar al consumidor de energía, normalmente a través de la facturación. Esto es más adecuado que una respuesta directa para demostrar los efectos sobre el consumo debido a los cambios más

49. Egan, C., Abelson, J. (2005). Designing and Implementing Marketing and Communications Campaigns for Labelling and Standards Setting Programs. In Energy Efficiency Labels and Standards: A Guidebook for Appliances, Equipment and Lighting (2nd edition). US: CLASP

50. Koepfel S. (2007). Assessment of Policy Instruments for Reducing GREENHOUSE GAS Emissions From Buildings. France: United Nations Environment Programme.

51. Darby, S. (2000). Making it obvious: designing feedback into energy consumption. Proceedings of the 2nd International Conference on Energy Efficiency in Household Appliances and Lighting. Italy: Italian Association of Energy Economists/EC-SAVE Programme.

52. Founter. (2008). Get smart: bring meters into the 21st century. Consultado el 18 de marzo de 2012, en: <http://www.founter.com/uploads/pdfs/Get%20Smart%20%28UK%29.pdf>

53. Darby, S. (April 2006). The effectiveness of feedback on energy consumption. A review for DEFRA of the literature on metering, billing and direct displays. UK: Environmental Change Institute, University of Oxford.



importantes, tales como la sustitución de las lámparas ineficientes y la instalación de nuevos circuitos de conmutación para la iluminación en un complejo de viviendas sociales, lo que permite a los residentes utilizar la iluminación sólo cuando lo necesitan. Los ahorros para dicha retroalimentación y control pueden tan altos como 10%.

Ventajas

Los programas detallados de facturación y la divulgación pueden generar ahorros constantes y sostenibles de energía, ayudando a los consumidores y usuarios a identificar y adoptar hábitos de eficiencia energética. También pueden ayudar a empresas de servicios públicos para fortalecer la relación que tienen con sus clientes mediante la prestación de servicios útiles y de valor añadido. Las mejoras en el comportamiento, desde el punto de vista del ahorro de energía pueden exceder las posibilidades de soluciones basadas en tecnología, ya que los consumidores pueden optar por el apagado las luces o utilizar luz del día en mayor medida una vez que entiendan los costos de consumo.

Desventajas

Debido a la tecnología necesaria para crear y mantener constante uso de la energía de retroalimentación para los programas de consumo, facturación detallada e información pueden ser muy costosas de implementar, y sus tasas de retorno son inciertas. Además, deben ser cuidadosamente diseñadas para proveer información útil y precisa para los consumidores. También existe la posibilidad de que los consumidores tiendan a utilizar menos energía sin la transición a tecnologías más eficientes, ya que este es el método de costo más bajo y más simple para gestionar su uso de electricidad. Sin embargo, los programas de facturación e información por sí solos no llevan a los consumidores a adoptar una iluminación eficiente.

Factores Clave para el Éxito

Los programas de facturación detallada y divulgación deben ser evaluados periódicamente y deben ser combinados con otros mecanismos de retroalimentación, donde se proporcionen incentivos de ahorro de energía. Los consumidores aprecian la posibilidad de comparar su consumo de energía frente a otros hogares, de forma similar, algunos se sentirán motivados por dichas interacciones para reducir su consumo. Esta estrategia requiere de una política de desarrollo de la infraestructura significativa antes de que pueda aplicarse con éxito. Las necesidades incluyen: los sistemas individuales de medición, facturación periódica, ciclos de cobro, y canales de comunicación entre las empresas de generación eléctrica y sus clientes.

Estudio de caso: EE.UU. - PPL Compañía de Generación, Pennsylvania, Ohio

A partir del 2007, la Compañía de Generación PPL ofrece una herramienta de análisis energético en línea para sus clientes. El objetivo de PPL era determinar si hubo un impacto en el consumo de energía, permitiendo a sus clientes monitorear regularmente su propio consumo de energía y gestionar su uso de energía con este conocimiento detallado. La compañía también proporcionó información de ahorro de energía, tales como la opción por las CFLs eficientes. PPL encargó un pre-y post-análisis de facturación en 2008 y 2009, que se completó en julio de 2010. PPL encontró que alrededor del 10% de sus clientes con un seguimiento regular de su consumo de energía, lograban un ahorro medio anual de entre 3,0% y 4,3%.⁵⁴

Recursos Adicionales

- Dunsky, P., Lindberg J., Piyale-Sheard, E. & Faesy, R. (November 2009) Valuing Building Energy Efficiency through Disclosure and Upgrade Policies.
- Andrews J. (March 1, 2010) Mandatory Building Energy Efficiency Disclosure: Bill released and fine print revealed.
- Anderson W. & White V. (August 2009). Exploring end user preferences for home energy display functionality.

4.3 Etiquetado y Certificación Voluntaria

La certificación y los programas de etiquetado permiten que los proveedores de productos que etiquetan sus productos de iluminación eficiente puedan informar a los usuarios finales sobre el rendimiento energético del producto. Una mayor conciencia de la eficiencia energética permite a los consumidores tomar decisiones informadas de compra y contribuye al desarrollo de un mercado más fuerte para todos los productos energéticamente eficientes.⁵⁵ La experiencia indica que los consumidores reconocen y aceptan estos esfuerzos de etiquetado cuando se utilizan en una amplia gama de productos y aparatos, no sólo en lámparas.

El etiquetado voluntario es eficaz si se combina con campañas de sensibilización integrales que demuestran a los compradores y fabricantes los beneficios de los productos de iluminación eficiente. Las etiquetas voluntarias se implementan en países tan diversos como Brasil, Hong Kong, India y Tailandia. Es probable que tan sólo las lámparas de alta eficiencia sean etiquetadas, ya que los fabricantes y los minoristas no tienen ningún incentivo para etiquetar las lámparas ineficientes. Los programas voluntarios de etiquetado pueden servir como un puente para programas obligatorios, sobre todo si el etiquetado es algo nuevo y se dispone de pocos recursos.⁵⁶ Un período voluntario bien definido puede preparar a la industria y los consumidores para su eventual etiquetado obligatorio, comparativo, pero este método no es adecuado para ser implementado en el etiquetado obligatorio.

54. Aclara Energy Management Application. (2012) Independent Research Finds Evidence that Aclara Spurs Behaviour Change and Conservation Among Consumers. Consultado en: http://www.aclaratech.com/CaseStudiesList/Aclara_Energy_Analysis_Impact_Analysis_Research_Relults_Fact_Sheet_09_22_10.pdf

55. Paton, R.B. (2004). Two Pathways to Energy Efficiency: An Energy Star Case Study. Human Ecology Review, 11(3). 247-259. Consultado en: <http://www.humanecologyreview.org/pastissues/her113/paton.pdf>

56. UNDP/GEF (2010). Barrier removal to the cost-effective development and implementation of energy efficiency standards and labelling project (BRESL).



Ventajas

Los programas voluntarios de etiquetado de lámparas son medios rentables para conseguir un ahorro sustancial de energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Los ahorros de energía resultantes son relativamente fáciles de cuantificar y se pueden verificar fácilmente. Los programas voluntarios requieren menos legislación y análisis de datos que los programas obligatorios. Son más fáciles de poner en práctica en lo que respecta a la participación de vendedores al por mayor, ya que no requiere la eliminación de los productos existentes.⁵⁷

Un programa voluntario ofrece una experiencia de aprendizaje tanto para el organismo de ejecución como para la industria, permitiendo a cada uno ajustar y comprender su función y sus responsabilidades antes de lanzar un programa obligatorio. Los programas voluntarios de etiquetado son más flexibles y adaptables que los programas de etiquetado obligatorio, ya que su enfoque no vinculante y no reglamentario requiere menos tiempo de seguimiento, menos análisis de actores relevantes, y ofrece una mayor flexibilidad de comercialización.

Desventajas

Los programas voluntarios de etiquetado requieren una cantidad considerable de tiempo y esfuerzo para crear conciencia entre los consumidores y los minoristas. Además, requieren una gran inversión para persuadir a los fabricantes a participar. Las altas tasas de no participación de los productores de la lámpara puede erosionar la confianza en los programas voluntarios. Si las lámparas que llevan la etiqueta permanecen consistentes y sustancialmente más caras que las lámparas no etiquetadas, los consumidores no comprarán las lámparas que llevan la etiqueta. Los programas deben tener un mecanismo de toma de muestras de mercado para identificar correctamente los productos etiquetados, y deben tener un mecanismo de prueba para asegurar que los productos etiquetados se comporten como de indica en la etiqueta.

Factores Clave para el Éxito

Cualquier programa de etiquetado voluntario de lámparas debe ser diseñado para ajustarse a la situación particular de cada país y las preferencias del mercado. Desde el principio, las autoridades deben evaluar los beneficios y la idoneidad del enfoque de la política en el contexto más amplio de los objetivos de la política energética del país. Programas de aval de etiquetado pueden no requerir un componente reglamentario, pero deben implicar procedimientos consistentes y transparentes.

Los programas de etiquetado voluntario exitosos tienen mensajes que son simples y reconocibles. Se deben complementar con una campaña de comunicación, de modo que los consumidores sepan lo que significan las etiquetas y cómo leerlas. Las campañas deben centrarse en los beneficios energéticos y económicos del programa. Sin embargo, en algunos países, los mensajes que promueven un sentido de orgullo nacional pueden resonar con más fuerza que aquellos que se centran únicamente en la información de rendimiento energético. La percepción de un programa en beneficio de un país o una economía nacional puede motivar a los consumidores y productores para participar en un programa de etiquetado.

El lanzamiento del programa debe ser apoyado por talleres, grupos de presión del gobierno y de extensión a la industria. Las partes interesadas deben participar en todo el desarrollo del programa. Todos los participantes, incluidos los ministerios y departamentos gubernamentales pertinentes, deben ser conscientes de sus obligaciones dentro del programa y aceptarlas. Los productores que participan pueden mejorar la percepción de los consumidores sobre sus productos, pero los fabricantes que no participan pueden encontrarse en desventaja en el mercado.

El apoyo de la cadena de suministro al por menor es importante para asegurar una presencia estable de productos etiquetados. El suministro deberá ser coordinado con la demanda, por lo que los minoristas tienen que saber de antemano cuando se va a producir una campaña de comunicación, ya que se espera estimular las ventas. Cuando se produce un alto nivel de demanda, entonces los proveedores lámparas pueden bajar los precios para estimular las compras aún más. Los minoristas se benefician de programas de etiquetado que están respaldados por las especificaciones de rendimiento de producto, ya que pueden tener confianza en la oferta de las lámparas de alta calidad certificadas.

Los programas voluntarios deben ser diseñados para tener un fuerte plan de control, verificación y fiscalización (CVF) además de identificar y manejar los casos de incumplimiento. A pesar de que la participación en ese programa sea voluntaria, la aplicación sigue siendo necesaria y puede incluir la penalización de la eliminación del etiquetado y la publicidad negativa asociada. Los administradores del programa pueden además proteger su marca y la identidad de marca con derechos de autor, marcas de servicio o marcas comerciales, para desalentar el mal uso de las etiquetas.⁵⁸

Los programas voluntarios de etiquetado para las lámparas deben incluir mediciones de rendimiento, como vida útil, color, mantenimiento lumínico y otras características que aumentan la satisfacción del cliente. Muchos de los programas voluntarios de éxito también requieren garantías de rendimiento de los productos de consumo.

Estudio de Caso: Norteamérica — Programa ENERGY STAR

En 1992, la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) introdujo ENERGY STAR, un programa de etiquetado voluntario diseñado para identificar y promover los productos de eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. También se utiliza comúnmente en Canadá. El programa aumenta las regulaciones obligatorias de eficiencia energética con una etiqueta con gran visibilidad para transformar permanentemente los mercados de productos que



57. OECD. (1999). *Voluntary Approaches for Environmental Policy: An Assessment*. France: OECD
58. Vreuls H. (2005). *Evaluating Energy Efficiency Policy Measures & DSM Programs*. France: IEADSM.



consumen energía. Las iniciativas de ENERGY STAR implican estrategias interrelacionadas, que incluyen:

- Desarrollo de especificaciones técnicas para las etiquetas
- Etiquetado de productos eficientes
- Aporte de información objetiva a los consumidores
- Trabajo con organizaciones nacionales, regionales, y grupos locales para promover la eficiencia energética
- Reducción de los costos de compra de equipos y productos eficientes, a través de financiación alternativa

Para casos de iluminación, la etiqueta ENERGY STAR indica que un producto es eficiente y de alta calidad. Anteriormente, ENERGY STAR ofrecía características de la lámpara a la medida de las tecnologías específicas, como las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED.⁵⁹ Actualmente ENERGY STAR está trabajando con la industria y las partes interesadas para desarrollar un nuevo pliego de condiciones tecnológicamente neutral para lámparas.

Estudio de Caso: Hong Kong — Esquema de Etiquetado en Eficiencia Energética

El Esquema de Etiquetado en Eficiencia Energética⁶⁰ es una iniciativa de conservación de la energía del gobierno de la Región Administrativa Especial de Hong Kong. Bajo este esquema, algunos tipos de aparatos incorporan una etiqueta energética para informar a los consumidores sobre el consumo de energía y la eficiencia. El plan de certificación se lanzó inicialmente para alentar a los fabricantes e importadores de equipos eléctricos para diseñar y promover productos más eficientes y la eliminación de los modelos de eliminación menos eficientes. Los objetivos son:

- Crear una mayor conciencia pública acerca de la conservación de la energía y las necesidades de mejora del medio ambiente
- Proporcionar fácil acceso, previo a la compra, de información sobre el consumo de energía y los datos de eficiencia, para que los consumidores puedan seleccionar más productos eficientes
- Estimular a los fabricantes y el mercado en la eliminación de lámparas menos eficientes
- Darse cuenta del ahorro real de energía y mejoras ambientales

El esquema generado por las partes interesadas para preparar un programa obligatorio se implementó en el año 2008: el Sistema de Etiquetado Obligatorio de Eficiencia Energética de Hong Kong, que incluye las lámparas fluorescentes compactas.⁶¹

Recursos Adicionales

- ENERGY STAR (2012) website: www.energystar.gov
- CLASOnline (2012). List of voluntary labelling programmes for CFLs. List of voluntary labelling programmes for LEDs.



4.4 Liderazgo Público y Demostración

Los programas de liderazgo público están dirigidos al sector público, que es uno de los mayores consumidores de energía en cualquier país. La reducción de las facturas de energía genera ahorros que pueden ser reinvertidos en otras prioridades públicas. Efectivamente diseñados, la instalación de lámparas eficientes en los edificios del gobierno puede crear una opinión pública positiva, proporcionando, al sector privado un incentivo para seguir el ejemplo del sector público.⁶² Las compras gubernamentales de grandes cantidades de lámparas de bajo consumo ayudan a bajar los precios unitarios, también para los compradores del sector privado. Las compras gubernamentales también pueden atraer a nuevos proveedores de productos en un país que busca diversificar su mercado de productos eficientes.

Ventajas

Los programas públicos de liderazgo ayudan a reducir los presupuestos públicos de gastos, ahorrar dinero a los contribuyentes y demostrar que la inversión en iluminación eficiente es rentable. Con un enfoque en grandes edificios de oficinas, escuelas y universidades, hospitales, instalaciones militares y alumbrado público, los programas exitosos pueden tener un fuerte efecto multiplicador. También ayudan a crear o aumentar el mercado para las empresas de servicios energéticos de iluminación que ofrecen los contratos de rendimiento de servicio, un enfoque del sector privado para el mantenimiento y la financiación de estos esquemas.

Desventajas

La falta de financiación inicial y experiencia técnica pueden obstaculizar los programas de demostración públicos.

Factores Clave para el Éxito

El éxito de un programa de liderazgo público depende de una financiación adecuada para la inversión, la capacitación técnica y la comunicación. La participación de expertos en iluminación y los administradores de la energía es clave para el éxito de tales programas. Cualquier programa de liderazgo público debe incluir un componente de evaluación, de modo que los resultados sean

59. U.S. EPA ENERGY STAR. para lámparas compactas fluorescentes (CFLs, V4.3), y Lámpara Integral LED (V1.4) serán sustituidas por una especificación tecnológicamente neutral, cuya publicación está prevista para 2012. Por favor consultar el sitio web de nuestros Socios de ENERGY STAR para mayor información y comentarios de los actores involucrados: <http://www.energystar.gov>

60. EMSD Hong Kong. (2012). Hong Kong Voluntary Energy efficiency Labelling Scheme. Consultado el 8 de marzo de 2012 en: http://www.emsd.gov.hk/emsd/eng/pee/eels_vlntry.shtml.

61. Ibid.

62. Harris, J. Aebischer B., Glickman J., Magnin G., Meier A. & Viegand J. (2004). Public Sector Leadership: Transforming the Market for Efficient Products and Services. Pepsonline, Consultado en: <http://www.pepsonline.org/publications/Public%20Sector%20Leadership.pdf>.



monitoreados y verificados, para dar más credibilidad y garantizar los ahorros. Estos programas deben ser aprovechados para crear una impresión positiva en los consumidores finales, y que éstos sigan el ejemplo.

Estudio de Caso: México - Iluminación Energéticamente Eficiente en Edificios Mexicanos Federales⁶³

En la década de 1990, la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía de México inició un programa de auditorías energéticas en el sector público. En 1996, se han realizado más de 120 auditorías energéticas. Las auditorías energéticas han demostrado que más de la mitad de la energía utilizada en edificios públicos podría ser atribuido a los sistemas de iluminación. Los sistemas existentes son principalmente las lámparas fluorescentes, pero sólo el 16% de ellas eran eficientes. En 1998, después de la evaluación de 90 edificios, la Comisión llegó a la conclusión de que si todas las medidas recomendadas se llevaban a cabo, se podría lograr una reducción total de la demanda total de un 21%. - el equivalente a 19 GWh al año, o 3,5 MW de capacidad de generación evitada. La inversión estimada de 1,5 millones de USD se recuperaría en 17 meses.

El programa muestra el valor de apuntar a dos tipos de medidas de ahorro energético-tecnológico, para mejorar o sustituir el equipo obsoleto, y para mejorar el uso de los equipos existentes con un coste de poco o ningún capital. Con base en la información de auditoría, la Comisión decidió poner en marcha un importante programa, piloto voluntario denominado "100 edificios públicos". A lo largo de las distintas etapas del programa de los "100 edificios públicos", la Comisión proporcionó capacitación y asistencia técnica a los operadores de los edificios. Estos operadores finalmente adquirieron los conocimientos teóricos y prácticos para llevar a cabo sus propias evaluaciones bajo la supervisión del personal de la Comisión.

A finales de 2001, casi 900 edificios fueron registrados en el programa la APF, lo que representa aproximadamente 4,6 millones de m² de espacio público. Después de tres años de funcionamiento, el programa logró una reducción en el consumo de energía del orden de 100 GWh, ahorrando el equivalente de 7,4 millones de dólares. Los edificios del gobierno mexicano han logrado resultados significativos, no sólo en la electricidad y el ahorro de costos, sino también en términos de cooperación entre distintos organismos gubernamentales, la capacitación del personal y las oportunidades de inversión del sector privado para los diseñadores de iluminación y proveedores.

Recursos Adicionales

- [CONUEE \(2012\) Protocolo de actividades Para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares E instalaciones de la administración publica federal.](#)
- [Sustainable Shelby \(2012\). Full implementation plan strategies.](#)
- Doris E., Cochran J. & Vorum M. (December 2009). Energy Efficiency Policy in the United States: Overview of Trends at Different Levels of Government US: NREL.
- [Harris, J. Aebischer B., Glickman J., Magnin G., Meier A. & Viegand J. \(2004\). Public Sector Leadership: Transforming the Market for Efficient Products and Services. Pepsonline.](#)

5. Apoyo a los Fabricantes Locales de Lámparas

En los países que cuentan con instalaciones de fabricación de lámparas, la eliminación de las lámparas ineficientes puede plantear preocupaciones sobre el desarrollo económico local y empleo en la industria. Los gobiernos pueden apoyar la conversión de negocios, expansión de la producción, y el aumento de las ventas de productos eficientes. Estas actividades pueden reducir el impacto económico potencialmente adverso para los fabricantes, industrias relacionadas y proveedores de servicios. Apoyar a los empleados por su reconversión, formación o contratación en una nueva planta de producción podría ser parte de una estrategia de transición. La combinación óptima de políticas debe tener en cuenta las diferencias entre los factores institucionales, culturales y de comportamiento en la región afectada por las mismas.⁶⁴

Las propuestas de políticas que se espera tengan un impacto en la industria local, deben estar en coordinación con la industria local en sí y con otros organismos gubernamentales pertinentes para garantizar su apoyo y su rápida aplicación. Este enfoque aumenta la eficacia de un programa de eliminación e influirán en la oferta y la demanda de productos de iluminación eficientes.

El desarrollo de una Estrategia Nacional para la Iluminación Eficiente con las fechas, los parámetros técnicos y detalles sobre los requisitos de lámparas nuevas deben dar señales fuertes y manejables a los fabricantes locales sobre los cambios que se avecinan, para que puedan decidir si y cómo van a adaptar sus operaciones. Es probable que necesiten asistencia técnica y financiera si se deciden a fabricar lámparas más avanzadas y eficientes. En la actualidad, la fabricación de lámparas incandescentes, por ejemplo, y su transición a la fabricación de lámparas de LED puede ser un reto, ya que requiere diferentes habilidades, instalaciones, equipos, y también, una cadena de suministro diferente.

Los gobiernos pueden apoyar la reconversión industrial a través de subsidios o impuestos reducidos. Las agencias gubernamentales de desarrollo económico pueden asociarse con el sector privado para atraer financiamiento, en particular de los bancos de desarrollo o instituciones donantes (ver [Sección 3](#)). Las políticas de apoyo a las empresas en la conversión y la ampliación de la producción y venta de lámparas eficientes deben ser desarrollados sobre la base de la investigación en las mejores prácticas internacionales, con una comprensión del mercado local y los canales impactados.

63. McGrory L.V.W., Harris J., Lapeyre M.B., Campbell S., Cava M.D., Martinez J.G., Meyer S. & Romo A. M. (2011). Market Leadership by Example: Government Sector Energy Efficiency in Developing Countries., Consultado en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ121.pdf.

64. Martinot, E., Sinton, J.E. and Haddad, B.M. (1997). International Technology Transfer for Climate Change Mitigation and the Cases of Russia and China. Annual Review of Energy and the Environment 22, 357-401. Consultado en: http://martinot.info/Martinot_et_al_AR22.pdf.



Estudio de Caso: China – La eliminación de lámparas incandescentes y la promoción de lámparas de bajo consumo.

Desde la década de 1990, la República Popular de China, ha ido mejorando su capacidad nacional de producción de lámparas eficientes de alta calidad. China es el principal proveedor mundial de lámparas fluorescentes compactas. Sin embargo, hasta hace poco, China seguía fabricando más de cuatro mil millones de lámparas incandescentes ineficaces al año, en general dirigidas a la venta doméstica. En 2009, cuando China anunció que iba a investigar el potencial para reducir gradualmente las lámparas ineficientes, la necesidad de ayudar a los fabricantes para la transición a la producción de productos de iluminación más eficientes se agudizó. La Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de China está trabajando estrechamente con órganos representativos de la industria, la Asociación China de Industria de Iluminación, para que una amplia coalición de partes interesadas apoye la transición de la industria. Con el apoyo del PNUD/FMAM, China inició “El proyecto de promoción de la eliminación de las lámparas incandescentes y lámparas de ahorro de energía” para desarrollar y ofrecer una estrategia coherente para la transición de la industria. El objetivo de la estrategia consiste en mirar más allá de los simples aspectos técnicos de cómo pasar de la producción de una tecnología de las lámparas a otra. Por el contrario, la estrategia tiene por objeto permitir la transición de la industria para ser impulsada por la demanda del mercado, y, para crear la infraestructura de apoyo que permitirá una producción de lámparas de alta calidad y bajo consumo.

Desde que PILESLAMP comenzó a finales de 2009, el progreso ha sido rápido y ha incluido:

Capacitación de más de 1.100 empleados de 31 fabricantes en el desarrollo de negocios y estrategias de conversión, y el apoyo a las cuestiones técnicas que involucran en la transición de la fabricación de lámparas incandescentes a la producción de las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED. Además, el proyecto ha apoyado cinco proyectos piloto para demostrar los beneficios del negocio en la transición. Las dos conversiones más avanzadas ya han dado lugar a la interrupción de la producción de 175 millones de lámparas incandescentes por año, con superación de muchas veces esta cifra si se cuenta la reconversión de muchas industrias que se auto financiaron, sobre la base de casos de negocios atractivos.

- El fortalecimiento de la calidad de las materias primas y componentes a través de capacitación y apoyo técnico para 300 empleados de 50 fabricantes que suministran vidrio, componentes eléctricos y fósforos para la producción de lámparas eficientes.
- La modernización de los laboratorios de prueba de lámparas del sector privado para ayudar en el control de calidad y desarrollo de productos y para ayudar con la acreditación formal por parte de organismos nacionales e internacionales.
- 100 productores han recibido el apoyo en la consecución de la certificación ISO 9000 de Control de Calidad, de los cuales 50 han recibido una formación integral en técnicas de producción más limpias y minimización del uso de sustancias peligrosas.
- Cuatro centros de reciclaje están operando para recuperar el mercurio de las lámparas usadas. Tres de estos centros se enfocan principalmente en el reciclaje de lámparas que no cumplen con los estándares de calidad durante la producción o las lámparas que han llegado al final de la vida y han recogido de los grandes usuarios comerciales. Hasta la fecha, estos centros han procesado aproximadamente cuatro millones de lámparas y han recuperado más de 10 kg de mercurio. (el análisis de costo-beneficio de estas actividades de reciclaje aún no se han llevado a cabo.)

Dado el éxito del programa de transformación de la industria, a finales de 2011 China anunció formalmente la eliminación en la nación de todas las lámparas incandescentes ineficientes para el año 2016.

Recursos Adicionales

- [UNDP Russia. \(2012\). Transforming the Market for Efficient Lighting, FSP \(2010-2014\).](#) El objetivo del proyecto es transformar el mercado de la iluminación en Rusia a través de la promoción de tecnologías y sistemas de Iluminación Eficiente, y la eliminación de tecnologías ineficientes.
- [GEF \(2012\) Vietnam: Phasing out Incandescent Lamps through Lighting Market Transformation in Vietnam.](#) El proyecto tiene como objeto eliminar la producción y venta de lámparas incandescentes y promover lámparas ahorradoras de alta calidad a través de una reforma a nivel industrial y normativo.

Conclusiones

Si bien existe una amplia gama de herramientas de políticas para diseñar e implementar programas de eficiencia energética en iluminación, las opciones eficaces para la eliminación de las lámparas ineficientes deberían centrarse principalmente en el mercado residencial, donde la adopción de la iluminación eficiente de la energía tiende a ser más lenta debido a los costos y barreras de información. Para este mercado, las opciones incluyen:

- Estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS)
- El etiquetado obligatorio y la certificación
- La certificación voluntaria y el etiquetado
- Adquisición Cooperativa, subvenciones, bonificaciones y entregas sin cargo
- Los aumentos de impuestos o exenciones
- Campañas de sensibilización, promoción y educación
- Pagos a plazos mediante la factura de energía eléctrica

Los MEPS son la opción más sostenible para el logro de altos niveles de eficiencia energética y para la eliminación de las lámparas ineficientes. Para ser eficaces, los MEPS deben ser cuidadosamente ejecutados. Los niveles de rendimiento y requisitos del programa



deben ser desarrollados con la participación de los interesados para obtener la máxima participación. Una vez implementados, los programas de MEPS deben ser supervisados, evaluados, actualizados y revisados, según sea necesario. El factor más importante para el éxito del programa es un sistema funcional de las instalaciones de vigilancia y control y pruebas capaces de asegurar la aplicación y el cumplimiento cabal de los productos (véase la [Sección 4](#)).

El éxito de cualquier programa de iluminación eficiente depende de la selección y la combinación de otras políticas para satisfacer las necesidades específicas de un país y los objetivos particulares de un plan de eliminación. Otras opciones de política se deben utilizar para apoyar la aplicación de los MEPS con el fin de reducir el uso de lámparas ineficientes, mientras se promueve la demanda de las lámparas de alta eficiencia que cumplan dichos estándares. Un enfoque integrado de las políticas MEPS se posiciona como la piedra angular de una estrategia nacional sostenible para una iluminación eficiente.

Figura 2. Los MEPS son la piedra angular de una Estrategia Nacional para la Iluminación Eficiente



La falta de información para los consumidores y la disponibilidad limitada de productos son dos de los principales obstáculos a la mejora de la eficiencia energética en iluminación. Las políticas para hacer frente a estos obstáculos y para apoyar la implementación MEPS deben incluir el etiquetado y certificación, así como la adquisición cooperativa y las subvenciones, bonificaciones y regalos. El etiquetado de los productos de iluminación eficientes - ya sea voluntario u obligatorio - y la certificación del producto, proporcionan a los consumidores una información clara y digna de confianza para superar las barreras de concientización y decisión. La implementación de las compras al por mayor o cooperativas, los subsidios, descuentos y entregas sin cargo pueden complementar los canales de distribución de iluminación para aumentar la conciencia y la rápida introducción de lámparas de bajo consumo.

Los programas de etiquetado y certificación, así como las iniciativas de contratación, subvenciones, descuentos y entregas sin cargo hacia los grupos de interés deberían incluir la fuerte colaboración con la industria de la iluminación, y los incentivos para que la industria participe y promueva los productos más eficientes. El diseño de estos programas debe tener en cuenta los impactos sobre los fabricantes y los minoristas; abordar la cuestión de competencia leal, y promover productos de calidad para evitar consecuencias no deseadas en el mercado. Es importante identificar bien los criterios técnicos de lámparas de bajo consumo y apoyar a largo plazo, el mercado auto-sostenible de la iluminación eficiente.

Las nuevas iniciativas políticas deben tener en cuenta el diseño de programas similares en todo el mundo, y suponen la creación de regímenes de control, verificación y fiscalización para controlar el cumplimiento y reducir los casos de incumplimiento de los MEPS, el etiquetado y los requisitos de contratación. Por último, como los productos de iluminación tienden a ser un bien común internacional, puede ser práctico consensuar los MEPS con los socios comerciales, o en el trabajo hacia una armonización regional.





Sección 3

Financiamiento de la
Transición a la Iluminación
Eficiente

Tabla de Contenidos

Introducción	3
1. Financiamiento de Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente	3
1.1 Fuentes Domésticas	3
1.1.1 Programas Administrados por el Gobierno	3
1.1.2 Programas Administrados por las Empresas de Generación Eléctrica	5
1.2 Financiamiento del Sector Privado	7
1.3 Financiamiento externo	7
1.3.1 Donantes Internacionales e Instituciones de Crédito	7
1.3.2 Donantes multilaterales	7
1.3.3 Financiamiento de Donantes Multilaterales	8
1.3.4 Donantes Bilaterales	9
1.3.5 Ventajas y Desventajas de la Financiación Multilateral y Bilateral	10
1.4 Financiamiento de Carbono	11
1.4.1 Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	11
1.4.2 Medidas Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs)	13
1.4.3 El Fondo Cooperativo para el Carbono del Banco Mundial	14
1.4.4 Financiamiento Voluntario de Carbono	14
2. Cooperación Regional para la Compartición de Costos	16
Conclusiones	18



Introducción

La implementación de una Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente, tanto como la eliminación de las lámparas ineficientes requiere una financiación importante para superar las barreras del mercado y para establecer una infraestructura de apoyo. Se requieren recursos, principalmente financieros, pero también humanos, tecnológicos e institucionales, para implementar de manera efectiva un enfoque político integrado.

La identificación y la obtención de recursos financieros para apoyar una estrategia nacional de iluminación eficiente y actividades complementarias, tales como campañas de comunicación y programas de fiscalización, pueden ser metas difíciles para los países en desarrollo que carecen de una infraestructura en eficiencia energética. Sin embargo, las experiencias de muchos países muestran que las inversiones en iluminación de bajo consumo pueden ser altamente rentables.

Los esfuerzos tempranos de planificación y análisis que se centran en la financiación y las necesidades de recursos son esenciales para permitir un debate nacional y un acuerdo sobre cuestiones importantes tales como: fuentes de financiación, los acuerdos de reparto de costes, y, el tipo y la duración de los recursos necesarios para un programa de eliminación. Estos problemas son mucho más difíciles de abordar una vez un programa está en marcha, y pueden aumentar los costos o crear retrasos que pueden afectar a la dinámica del mismo.

La planificación temprana y completa también puede permitir a los gobiernos la opción de obtener más de una fuente de financiación y aplicar cada una a un componente adecuado dentro de un enfoque integrado. Por ejemplo, el financiamiento multilateral puede ayudar a la expansión de las políticas, la financiación bilateral se puede aplicar al desarrollo MEPS, la financiación voluntaria del mercado de carbono puede ser utilizada para actividades complementarias, como las entregas sin cargo o los descuentos. La gestión de fin de ciclo de vida de productos de iluminación desechados podría gestionarse con fondos de origen interno, a través de programas de responsabilidad extendida del productor o por otros medios voluntarios o reglamentarios.

Para los países con limitaciones de recursos, la cooperación internacional o regional ofrece la posibilidad de obtener recursos adicionales y facilitar el acceso a las capacidades adicionales para apoyar a una fase nacional de la iniciativa. Los elementos de un programa de transición, tales como capacidades de ensayo, fiscalización de mercado de productos que cumplen con el etiquetado, o las normas de eficiencia energética, pueden prestarse a un enfoque regional o bilateral, cuando los países comparten fronteras comunes, el comercio, o el idioma.

La cooperación regional o bilateral para aumentar la adopción de productos de iluminación eficientes de alta calidad puede proporcionar a los países y regiones con formas de reducir los gastos comunes de aplicación al tiempo que aumenta el potencial para mitigar los efectos del cambio climático y mejora la colaboración internacional. Además, los sistemas regionales de reciclaje pueden ser la solución óptima en los casos en que los enfoques nacionales no son financieramente viables para apoyar el reciclaje de lámparas en un solo país.

1. Financiamiento de Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente

1.1 Fuentes Domésticas

La forma más directa que tienen los gobiernos para pagar los programas de iluminación eficiente es la asignación de fondos del presupuesto nacional. Esta suele ser la opción más fácil con el requisito de recursos administrativos más bajos. También le permite a un país retener todos los ahorros en un fondo rotatorio para apoyar los otros componentes de la transición, o de otros proyectos de eficiencia energética. Muchos programas de eliminación son financiados internamente, por ejemplo, Argentina, Brasil, Cuba, Líbano y Sudáfrica. Otra opción es involucrar a las empresas de generación eléctrica. Las capacidades técnicas y financieras de dichas empresas pueden ser contratadas por los gobiernos para implementar con éxito programas de eficiencia energética de iluminación.

1.1.1 Programas Administrados por el Gobierno

Descripción

La eliminación de las lámparas ineficientes puede ser enteramente financiada con cargo al presupuesto nacional de un país. Un programa auto-financiado es la forma más fácil y más directa de financiar los distintos componentes de la transición. Por otra parte, hay algunos componentes que son de la exclusiva responsabilidad de los gobiernos y sólo pueden ser financiados por los presupuestos de la administración pública, tales como el desarrollo de la fase integrada de las políticas de transición, establecimiento de MEPS, la fiscalización de esquemas de calidad de productos, y el establecimiento de prácticas y estructuras de gestión ambientalmente sostenibles.

La principal barrera puede no ser la falta de fuentes nacionales de financiamiento, pero sí los sistemas institucionales subdesarrollados y la falta de capacidad de acceder a fondos para proyectos de eficiencia energética. Por lo tanto, deben crearse o fortalecerse los mecanismos que estimulen la aparición de oportunidades para promover la iluminación eficiente en estrecha colaboración con los



responsables de la planificación financiera y la asignación de recursos, tales como los ministerios nacionales de finanzas o industria.

Muchos gobiernos financian parte o la totalidad de los componentes de los programas de iluminación eficiente a partir de los presupuestos nacionales. Algunos gobiernos han utilizado dinero de los presupuestos de funcionamiento para iniciar las actividades, tales como:

- Fondos de inversión rotatorios: una inversión inicial de dinero público es proporcionada para los proyectos de iluminación eficiente. Como los ahorros en costos evitados de electricidad se acumulan, parte o la totalidad de los ahorros se pueden utilizar para reponer el fondo rotatorio. Como el componente de ahorro energético crece, también lo hacen los rendimientos de la del fondo rotatorio. De esta forma, las ganancias pueden crecer rápidamente a través de la reinversión de los ingresos.¹
- Programas de presupuestación de capital: los pequeños proyectos con altas tasas internas de retorno pueden ser programados para su ejecución durante el ejercicio presupuestario para el que se aprobó. Los grandes proyectos pueden ser programados para su aplicación durante el período de tiempo completo durante el cual el capital presupuestado es efectivo (por ejemplo, un plan de implementación de capital de cinco años).²
- Tarifas.
- Evaluación de Facturas.

Ventajas

Los programas de gobierno pueden generar financiación para la eliminación de las lámparas ineficientes. Cuando un gobierno lidera, otras partes interesadas pueden apoyar y colaborar en el proceso de transición. Todos los ahorros de eficiencia energética pueden ser retenidos internamente, y el gobierno puede utilizar todos estos ahorros en un fondo rotatorio y luego reinvertir los rendimientos de las inversiones. La utilización de fuentes nacionales de financiación ayuda a un país a evitar las tasas de interés o tasas de transacción derivados del uso de fondos del sector privado.

Desventajas

La mayoría de los países en desarrollo se enfrentan a limitaciones de presupuesto y capacidad de gestión. La principal limitación con los fondos rotatorios es el relativamente largo período de tiempo necesario para su recuperación a partir de los ahorros de electricidad.

Factores Clave para el Éxito

Para alcanzar el éxito, los gobiernos deben:

- Reconocer la eficiencia energética en la iluminación como una prioridad
- Proporcionar un fuerte compromiso a largo plazo con la eficiencia energética rentable
- Confirmar o asegurar una financiación costo-efectiva suficiente y estable para fines de eficiencia energética
- Identificar un departamento o departamentos, como el de energía o medio ambiente, para promover y coordinar el proceso
- Reconocer e involucrar a las compañías eléctricas, el sector privado y las partes interesadas de la sociedad civil para obtener su apoyo
- Si un gobierno carece de recursos financieros para programas de eficiencia energética, las políticas fiscales o los pagos a plazos podrían ser utilizados para pagar el costo de la iluminación eficiente (ver [Sección 2](#))

Recursos Adicionales

- [Zelinski, R.W. and D.R. Gatlin \(1998\) Financing energy efficiency in buildings. Rebuild America Guide series. US: US Department of Energy.](#)
- [UNEP Finance Initiative \(2012\), Energy Efficiency Financing in Buildings online training course.](#)

Estudio de Caso: el Plan de Acción de Lámparas Fluorescentes Compactas de Líbano³

El Líbano se enfrenta a muchos desafíos en el sector eléctrico, entre ellos: una falta de potencia de casi 400 MW; una escasez de energía de 3.478 GWh, la falta de inversión, los altos costos del combustible, ineficiencia en las mayores plantas de energía, así como altas pérdidas de distribución y una estructura tarifaria distorsionada. En un intento por hacer frente a estos desafíos, el gobierno libanés se ha comprometido a implementar un programa de sustitución de 3,0 millones de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas. Además, el programa tiene como objetivo reducir las facturas de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la iluminación ineficiente. Se espera que la distribución de estas lámparas fluorescentes compactas que reduzca la demanda de electricidad en un mínimo de 160 MW, ahorrando aproximadamente 76 millones de dólares de EE.UU. anuales de los consumidores durante un período de cuatro años, y adicionalmente reducir las emisiones anuales de carbono en cerca de 245.000 Mt de CO₂.

El Plan de Acción CFL comenzó en 2010, y está dirigido por el Centro Libanés para la Conservación de la Energía, que trabaja en coordinación con los municipios, Electricité du Liban, la sociedad civil y los organismos de normalización del Líbano para desarrollar una norma voluntaria de eficiencia energética para las lámparas fluorescentes compactas. Esto tendrá un costo de 7,0 millones de dólares y será co-financiado a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El objetivo es sustituir tres lámparas incandescentes ineficientes de 100-W con tres lámparas fluorescentes compactas de 23-W en un millón de hogares, lo que resulta en un ahorro anual

1. Zelinski R.W. and D.R. Gatlin. (1998) Financing energy efficiency in buildings. Rebuild America Guide series. U.S. Department of Energy.

2. Ibid.

3. UNEP. (2011). Draft Regional Report on Efficient lighting in the Middle East and North Africa. Retrieved from <http://www.enlighten-initiative.org/Portals/94/documents/Draft%20Report%20on%20Efficient%20Light-ing%20in%20Middle%20East%20and%20North%20Africa.pdf>



esperado de alrededor de 28 dólares por hogar.

Para complementar y apoyar la campaña, el Ministerio de Energía y Agua lanzó una campaña nacional de concienciación pública sobre las lámparas fluorescentes compactas y sus beneficios en octubre de 2010. Se informó al público la forma de sustituir las lámparas incandescentes ineficientes con lámparas fluorescentes compactas, con un énfasis en los beneficios de las lámparas fluorescentes compactas y en su eliminación adecuada. El Instituto de Investigación Industrial estableció un centro de pruebas de las lámparas fluorescentes compactas.

Estudio de Caso: India – Programa Autofinanciado de Karnataka de Reciclado de CFLs⁴

Conjuntamente con los proveedores locales para promover los principios de la responsabilidad ampliada del productor, el Departamento de Medio Ambiente elaboró una propuesta para el gobierno local del Distrito Federal y los fabricantes de las lámparas fluorescentes compactas con el fin de reciclar las lámparas utilizadas en Karnataka. Este plan fue aceptado por el gobierno y los proveedores locales. Como resultado de ello, el Departamento de Medio Ambiente firmó un memorando de entendimiento con los fabricantes en 2011, para reciclar las lámparas fluorescentes compactas que se utilizan en Bangalore a través de una red de ocho empresas de reciclado ubicadas en Karnataka.

Un proceso se estableció para que los consumidores, entregando las CFL usadas, recibieran un descuento en la compra de nuevas lámparas. Los funcionarios de Karnataka están prediciendo que la combinación del reciclaje y el descuento de los consumidores conducirán a nuevas reducciones en los precios de CFL para los usuarios finales. Posteriormente, Bangalore anunció el plan del gobierno del estado para promover la venta y el uso de lámparas fluorescentes compactas en Bangalore sobre la base de la experiencia de Karnataka.

1.1.2 Programas Administrados por las Empresas de Generación Eléctrica

El interés de una compañía de generación eléctrica en la implementación de un programa de eliminación puede estar motivado tanto por los beneficios económicos como por los operativos. Dichas empresas están influenciadas por las regulaciones gubernamentales y por las peticiones específicas de apoyo de los gobiernos para perseguir determinados beneficios sociales, por ejemplo, reducir el número de cortes de energía en una región. La participación de las empresas de generación eléctrica también se requiere a menudo cuando un programa de eliminación es financiado directamente por un gobierno y/u organismo nacional responsable de la eficiencia energética.

Por lo general, la reducción de los ingresos por ventas de energía a los usuarios finales se ven compensados por la reducción de las pérdidas de transmisión y distribución de la energía ahorrada y, por la reducción o el ahorro de costes de capital para la nueva generación de energía y/o capacidad de transmisión y distribución, especialmente durante las horas pico de demanda. En muchos países en desarrollo la escasez de capacidad de generación, la implementación de un programa para eliminar las lámparas ineficientes puede ser un medio eficaz para retrasar los gastos de capital. También de esta forma se reduce la demanda y el consumo de los clientes subsidiados (residenciales, agrícolas o municipales), cuyas tarifas pueden ser más bajas que el costo de la empresa por la prestación del servicio eléctrico. Así, la empresa tiene un incentivo financiero para promover e invertir en eficiencia energética, como una forma de reducir las pérdidas y con la oportunidad de vender la energía que se ahorra a un precio mayor y por lo tanto, potencialmente, aumentar los ingresos.

Otro mecanismo que puede usarse para dar incentivos a las empresas de generación para promover la eficiencia energética es el desacoplamiento, una política que separa la recuperación en una empresa eléctrica del costo fijo de la cantidad de electricidad que vende. Con el desacoplamiento, los ingresos son periódicamente “balanceados” con el requisito de ingresos determinado mediante un ajuste del tipo automático.⁵ Se garantiza a las empresas que si promueven la eficiencia, serán compensados con tarifas adecuadas que cubran sus costes fijos. Los ajustes típicos sólo serían del 2% al 3%. Los cambios en las tasas debido desacoplamiento deben generar una carga mínima a los consumidores. En algunas jurisdicciones se aplican límites a las tasas aumento para proteger a los consumidores.⁶

Ventajas

La capacidad financiera y técnica de las centrales eléctricas es un activo importante que puede ser reclutado por los gobiernos para implementar programas de eficiencia energética en iluminación. Mediante acuerdos en vigor con el gobierno, las empresas de generación eléctrica pueden:

- Ofrecer ayudas directas en forma de descuentos, la asistencia al crédito y utilizar las herramientas de facturación para cobrar los pagos financiados;
- Informar a los usuarios finales acerca de la financiación y los beneficios de la eficiencia energética;
- Adquirir grandes cantidades de lámparas de bajo consumo;
- Distribuir lámparas eficientes y recoger las lámparas ineficientes;
- Estimular el interés de las instituciones financieras;
- Controlar los cambios en la demanda y el consumo energético resultante de la ejecución del programa;
- Menores costos de transacción mediante la combinación de múltiples proyectos.

4. Hunasavadi, S. (October 21, 2010). Daily News and Analysis (2012). Karnataka Environment Department Aims Dual Benefit by Recycling CFLs. Consultado el 8 de marzo de 2012 en http://www.dnaindia.com/bangalore/report_karnataka-environment-dept-aims-dual-benefit-by-recycling-cfls_1455825

5. The National Association of Regulatory Utility Commissioners (2007), Decoupling For Electric & Gas Utilities: Frequently Asked Questions (FAQ). Consultado el 1 de marzo de 2012 en http://epa.gov/statelocalclimate/documents/pdf/supp_mat_decoupling_elec_gas_utilities.pdf

6. Bacino, J. (2007). Utility Decoupling: Giving Utilities Incentives to Promote Energy Efficiency, Consultado el 1 de marzo de 2012 en <http://www.progressivestates.org/blog/672/utility-decoupling-giving-utilities-incentives-to-promote-energy-efficiency>



Desventajas

Los programas de iluminación eficiente que son auto-financiados por las empresas eléctricas pueden tener restricciones. La empresa puede no ser capaz de actuar con rapidez. Además, es posible que carezcan de suficientes fondos, recursos y autoridad legal para llevar a cabo actividades de control, verificación y fiscalización. La reducción de las ventas de electricidad pueden reducir los ingresos por debajo del costo, lo que puede perturbar la estabilidad financiera de la empresa. También hay la posibilidad de que una compañía eléctrica grande pueda ejercer una influencia indebida en el mercado, por ejemplo, en la selección de proveedores.

Factores Clave para el Éxito

Un mecanismo para separar o ‘desacoplar ‘ las ventas de electricidad de los ingresos de las plantas de generación puede ser necesarias para dichas plantas que sean de propiedad privada. Una empresa pública puede no verse en la necesidad de implementar estos mecanismos, porque la compañía tiene diferentes objetivos y un modelo de negocio distinto. La obtención de apoyo para cualquier programa de eliminación implica una buena relación de trabajo con el cuerpo normativo de la empresa, así como la educación integral del cliente.

Recursos Adicionales

- APPA. The Effect of Energy Efficiency Programmes on Electric Utility Revenue Requirements. US: American Public Power Association.
- EGIA (2012). 5th Rocky Mountain Utility Efficiency Exchange.
- US Department of Energy. (2012). Energy Incentive Programmes.
- National Association of Regulatory Utility Commissioners. (September 2007). The National Association of Regulatory Utility Commissioners, Decoupling For Electric & Gas Utilities: Frequently Asked Questions (FAQ). US: NARUC.

Estudio de Caso: Marruecos – Programa INARA

A inicios del 2007, La Oficina Nacional de la Electricidad de Marruecos.⁷ llevó a cabo un estudio nacional sobre las características del mercado de la iluminación para sus clientes residenciales. El estudio identificó un promedio de 5,1 lámparas incandescentes reemplazables de 80W de las 7,5 existentes por hogar. El estudio también encuestó los intereses de los consumidores en la sustitución de las lámparas incandescentes ineficientes y de los medios preferidos de pago (efectivo frente al crédito). Estos resultados ayudaron a configurar el programa de iluminación eficiente INARA.

En 2008, el Gobierno de Marruecos y las distribuidoras de electricidad firmaron el Plan Nacional de Acciones Prioritarias, que incluye el programa INARA . El programa INARA⁸ se basó en la distribución de cinco lámparas fluorescentes compactas por hogar y siete lámparas fluorescentes compactas por edificio de la administración pública. La primera etapa del programa consistió en la sustitución de 5 millones de lámparas incandescentes ineficientes, con el objetivo global de 15 millones de lámparas ineficientes reemplazado por lámparas fluorescentes compactas. El proceso incluyó lo siguiente:

- La Oficina Nacional de la Electricidad (ONE) lanzó una licitación internacional para adquirir CFLs para el programa⁹
- La ONE diseñó e implementó una campaña de concienciación sobre la base de una fuerte identidad visual, tanto para el programa (la mascota INARA) y para las lámparas fluorescentes compactas (sin marca y con el logotipo de la ONE impreso)
- El gobierno redujo los derechos de aduana sobre las importaciones de CFL
- Un socio técnico distribuyó las lámparas fluorescentes compactas puerta a puerta, en sustitución de las lámparas ineficientes de los hogares y para algunos servicios de administración, así como escuelas, prefecturas, y otros edificios públicos
- Los clientes pagan un dirham¹⁰ por CFL, suma que se integró en las facturas mensuales de electricidad en más de 24 meses;
- Durante 24 meses, la ONE garantizó reemplazos libres para lámparas que fallaron o eran defectuosas
- La ONE recogió las lámparas gastadas y defectuosas y las devolvió al proveedor para su eliminación y reciclado

A lo largo de 2010, el programa ha conseguido resultados positivos tanto para los consumidores (22% de ahorro de energía para los hogares y el 34% de las administraciones públicas) y de la empresa de generación (177 MW de disminución de la carga máxima).

Estudio de Caso: EE.UU., California. Experiencia de Desacoplamiento

California tiene una amplia experiencia de desacoplamiento, después de haber utilizado este mecanismo en el sector eléctrico desde 1981. El programa fue un éxito y se redujo la volatilidad tarifaria. Hoy en día California utiliza un promedio de 55% menos de energía por habitante que el promedio nacional. De 2006 a 2008, las empresas de generación eléctrica de California invirtieron dos mil millones de dólares en mejoras de la eficiencia. Cada dólar invertido por las empresas de generación en medidas de eficiencia ha generado más de dos dólares en ahorros para los clientes.¹¹ Los reguladores permiten a las empresas de generación de propiedad independiente gastar los fondos de contribuyentes en programas de eficiencia energética y, a cambio, ofrecen un programa de recompensas económicas si dichas empresas generadoras pueden documentar bien en detalle que los programas se ejecutan bien y que se logra el ahorro esperado.

7. Guasmi, F. en. lighten initiative (2012) Morocco experience in moving towards the transition to efficient lighting. Consultado el 1 de marzo de 2012 en <http://www.enlighten-initiative.org/Portals/94/documents/beirut/Morocco%20experience%20in%20moving%20towards%20the%20transition%20to%20efficient%20lighting.pdf>

8. El Hafidil, A. MEM Maroc (2012). Plan National d'Action Prioritaires et Gouvernance du Secteur Electrique. Consultado el 1 de marzo de 2012 en <http://www.mem.gov.ma/Assises2009/PDF/Expose/pnap.pdf>

9. Los estándares utilizados para las CFLs elegidas están basados en las pruebas de cumplimiento realizadas por un laboratorio internacional acreditado: IEC 60968, IEC 60969 y RoHS.

10. Un Dirham (DH) corresponde a aproximadamente 0,12 USD

11. Bacino, J. (2007) Utility Decoupling: Giving Utilities Incentives to Promote Energy Efficiency, Consultado el 1 de marzo de 2012 en: <http://www.progressivestates.org/blog/672/utility-decoupling-giving-utilities-incentives-to-promote-energy-efficiency>



1.2 Financiamiento del Sector Privado

Algunas instituciones financieras comerciales comprenden los aspectos atractivos de la eficiencia energética y están desarrollando productos adecuados de financiamiento, estrategias de mercado, métodos de evaluación para que puedan determinarse las proyecciones razonables por defecto e identificar proyectos prometedores. La economía y la financiación de programas de iluminación eficientes pueden ser atractivos y pueden ofrecer al sector privado incentivos suficientes para invertir en programas de iluminación eficiente.¹²

Por parte del sector privado, las fuentes de financiamiento incluyen: la contratación préstamos bancarios, de arrendamiento, la financiación por terceros o el desempeño, la financiación de proyectos, los fondos privados, como fondos de inversión éticos/verdes o cooperativas locales de apoyo. Todos estos mecanismos han sido utilizados para financiar proyectos comerciales en varias escalas, desde la mejora de la eficiencia de la iluminación en los espacios comerciales hasta el remplazo o la instalación de una iluminación eficiente en los espacios públicos municipales. Hasta la fecha, sin embargo, ha habido una financiación mínima del sector privado de los programas de eficiencia energética, especialmente dirigida a los consumidores. Esto puede explicarse debido a que los costes administrativos estarían muy por encima del costo de oportunidad de inversión de los intereses recolectados por cada uno de los programas de remplazo de lámparas. Los proyectos de viviendas multifamiliares o programas más amplios, tales como la financiación de préstamos para los programas de empresas generación eléctrica, pueden ser actividades más rentables. Los fondos del sector privado a menudo esperan el reembolso y, por tanto, no son adecuados para las actividades no comerciales, tales como el desarrollo de la política o la realización de encuestas a los consumidores.

1.3 Financiamiento externo

A pesar de que la financiación nacional es la opción más fácil de financiación de estrategias eficaces de transición en iluminación, algunos países en desarrollo que no tienen los recursos internos para financiar ciertos elementos de un programa de transición, podrían buscar fuentes externas de financiación. Las fuentes externas pueden proporcionar los recursos necesarios para iniciar la fase de los programas, atraer más recursos internos o privados, y acelerar la adopción de iluminación eficiente por parte de hogares de bajos ingresos.

La asignación de fondos debe ser cuidadosamente planificada y debe incluir una evaluación completa para verificar la efectividad del programa. La obtención de financiación externa es un proceso complejo que requiere de esfuerzo y de tiempo administrativo. Las fuentes externas de financiación sólo pueden financiar en parte la eliminación de las lámparas ineficientes, por lo que los fondos deben ser emparejados con los recursos públicos o privados para facilitar el presupuesto total necesario para un programa de transición.

1.3.1 Donantes Internacionales e Instituciones de Crédito

Muchos bancos internacionales de desarrollo, fundaciones privadas y las empresas y las organizaciones no gubernamentales reconocen los beneficios económicos, políticos, sociales y ambientales de las tecnologías de eficiencia energética. Esto ha determinado que los donantes hayan aumentado su apoyo financiero y la orientación profesional para los programas de iluminación eficiente en países en desarrollo y emergentes. Su apoyo puede impulsar el desarrollo de políticas, la coordinación de las partes interesadas, los estudios de viabilidad y los proyectos piloto. Mientras que los donantes multilaterales y los prestamistas son regionales o bancos internacionales de desarrollo, los donantes bilaterales son por lo general países desarrollados o agencias de ayuda.

1.3.2 Donantes multilaterales¹³

Los donantes multilaterales se pueden agrupar en tres categorías principales:

- Los bancos multilaterales de desarrollo;
- Las instituciones financieras multilaterales;
- Los bancos subregionales.

Los Bancos Multilaterales de Desarrollo

Estos bancos tienen un gran número de miembros, incluidos los países en desarrollo (por lo general los prestatarios) y los países desarrollados (por lo general los donantes inversionistas). No se limitan a los países miembros de la región específica del banco de desarrollo regional. Los Bancos Multilaterales de Desarrollo son: El Grupo del Banco Mundial (incluida la Corporación Financiera Internacional), El Banco Africano de Desarrollo, El Banco Asiático de Desarrollo, El Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, y el Grupo del Banco Interamericano de Desarrollo.

Instituciones Financieras Multilaterales

Las instituciones financieras multilaterales, como el Banco Europeo de Inversiones, por lo general tienen una composición más estrecha que los bancos multilaterales de desarrollo por lo que se centran en sectores o actividades especiales.

12. Limaye, D.R., Sarkar, A. & Singh J. (December 2009). Large-Scale Residential Energy Efficiency Programmes Based on CFLs. The World Bank ESMAF.

13. World Bank (2012). Multilateral and Bilateral Development Agencies. Consultado el 1 de marzo de 2012 en:

<http://web.worldbank.org/website/external/ext/aboutus/0,,contentmdk:20040612--menuupk:41694--pagepk:51123644--pjk:329829--thesitepk:29708,00.html>



Algunos bancos sub-regionales se han establecido con fines de desarrollo y de servir como donantes bilaterales y multilaterales. Son propiedad de los grupos de países (por lo general los prestatarios) e incluyen: la Corporación Andina de Fomento, Banco Caribeño de Desarrollo, Banco Centroamericano de Integración Económica, Banco de Desarrollo de África del Este, y el Banco de Desarrollo de África del Oeste.

1.3.3 Financiamiento de Donantes Multilaterales

La financiación de los donantes multilaterales por lo general toma la forma de préstamos, donaciones, fondos, proyectos especiales y otros mecanismos financieros. El apoyo puede estar vinculado a los servicios de asesoramiento y asistencia técnica. Ejemplos de los donantes y los programas incluyen:

- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)¹⁴
- USAID ECO-Asia Programa Climático y de Desarrollo Limpio¹⁵
- El Fondo de Inversión del Clima del Banco Mundial (CIF)¹⁶

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) es un socio clave de la Iniciativa en.lighten y una organización financiera independiente cuyo objetivo es abordar las cuestiones ambientales mundiales, al mismo tiempo que ofrece apoyo a las iniciativas nacionales de desarrollo sostenible. El FMAM reúne a 182 gobiernos miembros en asociación con instituciones internacionales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Desde su creación en 1991, ha crecido hasta convertirse en el mayor financiador de proyectos para mejorar el medio ambiente mundial. Se han asignado 9,5 mil millones de dólares, que son complementados por más de 42 mil millones de dólares en co-financiamiento, en más de 2.700 proyectos en más de 165 países en desarrollo y países con economías en transición. A través de su Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), el FMAM también ha hecho más de 12.000 pequeñas donaciones directamente a las organizaciones no gubernamentales y a la comunidad, por un total de 495 millones de dólares.

El FMAM ha apoyado los esfuerzos de una amplia gama de países en la promoción de la iluminación eficiente. Recientemente se han aprobado o se aprobarán en un futuro próximo unos cuarenta proyectos del FMAM en la dirección de iluminación eficiente. Los proyectos se ejecutan principalmente por el Banco Mundial, el Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el PNUMA.¹⁷

Muchos de los proyectos nacionales se ejecutaron apoyados por la participación del FMAM con el objetivo común de la eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes, limitando su suministro a través de políticas, medidas jurídicas, y la promoción de la demanda de productos de iluminación eficientes. Esto puede lograrse mediante la mejora de los estándares de eficiencia de iluminación y los marcos políticos (China, Kazajistán, Nigeria, Rusia y Vietnam), la transformación del mercado local de producción en iluminación (China y Vietnam), o como resultado de campañas de sensibilización de los consumidores y programas de entrega sin cargo (Togo).

Estudio de Caso – Rusia - Proyecto Financiado por el FMAM: Transformando el Mercado para lograr la Eficiencia Energética¹⁸

Se trata de un proyecto de cuatro años de colaboración entre Rusia, el FMAM, y el PNUD, donde el FMAM contribuye 7 millones de dólares al costo total del proyecto de más de 28 millones de dólares. El objetivo de este proyecto es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de Rusia mediante la transformación del mercado de la iluminación hacia tecnologías de iluminación eficientes, mediante la eliminación de productos de iluminación ineficientes. El proyecto desarrollará y adoptará normas de eficiencia energética y de calidad de producto. Se pondrán en práctica las políticas nacionales y regionales para la eliminación de las lámparas ineficientes y para promover la aplicación efectiva de mecanismos de control. La cadena de suministro para la iluminación eficiente se verá reforzada a través de estudios de mercado, supervisión y el apoyo para el desarrollo de nuevos productos de iluminación eficientes. El proyecto transformará el mercado de la iluminación nacional mediante la promoción de tecnologías eficientes como las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED. Se espera que dentro de diez años tras la finalización del proyecto, Rusia sea capaz de capturar el 60% de su potencial de ahorro de energía en el sector de la iluminación. Los ahorros adicionales promovidos por el proyecto ascenderán a 31 millones de KWh al año y las reducciones de emisiones de gas de efecto invernadero en 15,5 millones de toneladas de CO₂.

Estudio de Caso: Filipinas-FMAM Financiación de Construcción de Capacidades: Inversión en Investigación y Testeo Energético

El PNUD prestó asistencia al Departamento de Energía de Filipinas, para formular y aplicar el Proyecto de Transformación del Mercado Iluminación Eficiente de Filipinas. El proyecto aborda las barreras a la utilización generalizada de los sistemas de iluminación eficiente en las Filipinas para la aceleración de la integración de los programas de iluminación eficiente en las actividades planificadas del Departamento.

Uno de los objetivos del proyecto era fomentar la capacidad institucional. El Departamento recibió fondos para desarrollar y operar un laboratorio de pruebas de iluminación como parte de su investigación sobre la energía y los servicios de laboratorio. Sin embargo, la capacidad del laboratorio no era suficiente para satisfacer la demanda adicional técnica, el volumen y la escala del proyecto. La oficina de gestión del programa de trabajo del PNUD busca identificar los pasos necesarios para que los laboratorios cumplan con los

14. FMAM (2012). GEF Financing adaptation action. Consultado el 8 de marzo de 2012 en www.gefweb.org

15. 18 Climate Fund (2012). Climate Fund Info. Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://www.climatefund.info>

16. USAID (2012). USAID – Environmental Cooperation-ASIA. Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://usaid.eco-asia.org>

17. El Banco Mundial junto al FMAM está apoyando a Haití, México y Togo en sus esfuerzos por hacer la transición a la iluminación eficiente; el PNUD ofrece apoyo a China, Ucrania, Rusia, Egipto, Kazajistán y Nigeria también con apoyo del FMAM. El PNUMA con apoyo del FMAM ofrece apoyo para la eliminación de las lámparas incandescentes en Vietnam, Perú, Marruecos y Cote d'Ivoire.

18. PNUD (2012) Transforming the Market for Efficient Lighting in the Russian Federation. Consultado el 1 de marzo de 2012 en <http://www.undp-light.ru/>. Y el 9 de mayo de 2012 en: <http://www.undp-light.ru/en/>



requisitos de la norma ISO/IEC 17025 para el ensayo de las lámparas de descarga, balastos electrónicos y luminarias. Como resultado de la cooperación entre el PNUD y el Departamento, el laboratorio logró el objetivo del proyecto de abrir el mercado local a los beneficios de la utilización de iluminación eficiente mediante el establecimiento de una norma ISO 17025 certificada de iluminación de laboratorio para vigilar la fiscalización de los productos de acuerdo a los estándares mínimos de eficiencia energética. El Departamento también ha cumplido su objetivo de adquirir la acreditación regional de los laboratorios y ha mejorado sus capacidades de prueba, al mismo tiempo que su personal aprobó la formación requerida.

USAID ECO - Asia – Programa de Desarrollo y Clima Limpio

El Programa de Desarrollo y Clima Limpio de Asia (ECO-Asia).¹⁹ es un programa regional de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. El programa es compatible con la política regional y la transformación del mercado en Asia para promover inversiones en tecnologías de energía limpia. ECO-Asia desarrolla una combinación de actividades nacionales y regionales, en colaboración con los gobiernos de Asia, las ciudades, y otras organizaciones para promover el diálogo regional para compartir y replicar la innovación a través de Asia.

Desde el año 2007, ECO-Asia ha establecido asociaciones para ayudar a establecer determinadas tecnologías de energía limpia y prácticas que pueden enfrentar los desafíos de Asia referidos a la energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Entre los principales asociados para el programa se incluyen instituciones políticas nacionales, empresas generadoras de electricidad, ministerios de energía, gobiernos estatales, bancos, inversionistas y desarrolladores de proyectos de energía limpia. ECO-Asia está presente en seis países (China, India, Indonesia, Filipinas, Tailandia y Vietnam) y trabaja en asociación con los países para catalizar soluciones políticas y de financiación en energía limpia a través de asistencia dirigida la capacitación, la cooperación regional y el intercambio de conocimientos.

El Fondo de Inversión del Clima del Banco Mundial

El Fondo de Inversión del Clima del Banco Mundial.²⁰ ayuda a los países en desarrollo en proyectos piloto de bajas emisiones y respetuosos con el clima. Los fondos incluyen el Fondo de Tecnología Limpia y el Fondo Estratégico sobre el Clima.²¹ El Fondo de Tecnología Limpia ofrece financiamiento para proyectos de energía a gran escala. El fondo inició acciones en eficiencia energética, transporte y energías renovables que están diseñados para ayudar a lograr los objetivos nacionales de desarrollo. En septiembre de 2010, las promesas de los países del G-8 para este fondo fueron de 4.4 mil millones USD, y con cada dólar de financiación espera movilizar ocho dólares de otras fuentes. Se espera que estos proyectos ayuden a reducir los aproximadamente 1,5 millones de toneladas de gases de efecto invernadero en los próximos años, aproximadamente comparable a la de un tercio de las emisiones anuales de la Unión Europea.

Estudio de Caso: México – Fondo de Implementación del Fondo de Tecnología Limpia

México lanzó el Programa Especial de Cambio Climático en 2009 para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en más del 40%, en base anual, para el año 2030, sin sacrificar el desarrollo económico. La estrategia incluye una transformación radical del mercado nacional de electrodomésticos para aumentar la eficiencia energética y compensar el proyectado aumento del 4,8% anual en la demanda de electricidad. Para eliminar los electrodomésticos ineficientes, el Fondo de Tecnología Limpia mediante financiamiento en condiciones concesionarias, apoyará una línea de crédito para los préstamos de consumo a bajo interés, como complemento de un préstamo del Banco Mundial que apoyará un programa de reembolso. El esquema de financiación se ofreció a través de algunos de los mayores mercados al por menor del país.

Para asegurar una transición sin fisuras tecnológicas durante la fase de eliminación, el gobierno está estableciendo instalaciones de reciclaje para las lámparas gastadas y las instalaciones locales de ensayo. Fabricantes y distribuidores locales están recibiendo apoyo para cambiar a las nuevas tecnologías, y mediante campañas de sensibilización pública se alerta a los consumidores de las ventajas de un estilo de vida teniendo en cuenta la eficiencia energética. El programa espera alentar a los fabricantes de electrodomésticos en México para producir más modelos de eficiencia energética en respuesta a la demanda creciente de los consumidores. Para este proyecto, mediante un financiamiento del FTL de 500 millones de dólares, se espera movilizar unos 5400 millones de dólares.

1.3.4 Donantes Bilaterales

Los donantes bilaterales ofrecen ayuda financiera de sus países a los países en vías de desarrollo para el diseño e implementación de programas y proyectos sostenibles. Los donantes persiguen objetivos específicos desde el punto de vista geográfico, político y sectorial. Estas fuentes de financiamiento pueden ser aprovechadas para actividades tales como la construcción de capacidades de laboratorio en actividades de control, verificación y fiscalización, o de gestión ambientalmente sostenible de los productos de iluminación.

Los donantes bilaterales son:

- [Australian Agency for International Development](#)
- [Austrian Development Agency](#)
- [Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo](#)
- [Canadian International Development Agency](#)
- [Danish Development Agency](#)

19. "The Asia Lighting Compact (ALC), Clean Energy Asia. (2012). A partnership comprising governments, regional lighting associations and the world". Consultado el 1 de marzo de 2012 en: <http://www.cleanenergyasia.net/library/new-partnership-push-energy-efficient-lighting-across-asia>.

20. <http://www.worldbank.org/cif> (Consultado en 07/2011)

21. <http://www.climateinvestmentfunds.org/cif> (Consultado en 07/2011)



- [Department for International Development Cooperation \(Finland\)](#)
- [Agence Française de Développement](#)
- [Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH](#)
- [Irish Aid](#)
- [Japan Bank for International Cooperation](#)
- [Japan International Cooperation Agency](#)
- [Kreditanstalt für Wiederaufbau](#)
- [Netherlands Development Cooperation](#)
- [New Zealand Aid Program](#)
- [Norwegian Agency for Development Cooperation](#)
- [Swedish International Development Cooperation Agency](#)
- [Swiss Agency for Development and Cooperation](#)
- [U.K. Department for International Development](#)
- [U.S. Agency for International Development](#)

Estudio de Caso: Asia-USAID y el Departamento de Cambio Climático y Eficiencia Energética de Australia: *lites.asia*²²

La mayoría de los países asiáticos reconocen que la adopción generalizada de las lámparas fluorescentes compactas y lámparas LED tiene el potencial para ayudar a Asia a abordar la eficiencia energética, la seguridad energética y la problemática del cambio climático. Sin embargo, la baja calidad de los productos de iluminación representa una barrera significativa para la plena adopción de la tecnología y para la realización de beneficios para el consumidor y el medio ambiente.

lites.asia surgió de una reunión en octubre de 2009, cuando los representantes de Australia, China, India, Indonesia, Filipinas, Sri Lanka, Tailandia y Vietnam se reunieron para discutir los beneficios potenciales de la cooperación regional en el desarrollo de las normas de iluminación. *lites.asia* se creó como un mecanismo para que los tomadores de decisión asiáticos puedan identificar las áreas de calidad de CFL y LED que pueden afectar a los consumidores, las posibles soluciones a estas áreas de preocupación, y si estas soluciones pueden ser armonizadas en toda la región asiática. *lites.asia* cuenta con el apoyo de los gobiernos de Australia y los Estados Unidos de América como parte de la APP (Asociación Asia-Pacífico) sobre el Desarrollo Limpio y el Clima.

Estudio de Caso: Sri Lanka – Fondo de Creación de Capacidad del USAID: El Centro Regional para la Iluminación²³

USAID financió la creación del Centro Regional para la Iluminación creado dentro de la Autoridad de Energía Sostenible de Sri Lanka. El socio que aporta el conocimiento técnico en esta iniciativa es el Centro del Instituto Politécnico Rensselaer de Investigaciones en iluminación. Los objetivos incluyen:

- Fomento de iluminación sostenible en el sur de Asia
- Aumentar la conciencia de los consumidores y la asequibilidad de tecnologías confiables y de iluminación eficiente para reducir la demanda de electricidad
- Instar a la producción regional de productos de iluminación eficientes para mejorar la economía de la región
- La formación y la educación de la fuerza de trabajo en la región para crear una iluminación sostenible en el sur de Asia

1.3.5 Ventajas y Desventajas de la Financiación Multilateral y Bilateral

Ventajas

El financiamiento multilateral y bilateral son recursos importantes para los programas de eliminación de lámparas ineficientes. En los países en desarrollo, este financiamiento ayuda a iniciar muchos de los programas de iluminación más eficientes y pueden ayudar a conseguir un mayor financiamiento a mediano y largo plazo. Cuando se aplican con éxito, demuestran el liderazgo y puede alentar a los países vecinos para iniciar programas de eliminación.

Desventajas

Las relaciones políticas entre los países pueden influir en las prioridades para la financiación multilateral y bilateral y también pueden afectar el diseño de programas de transición debido a los diferentes intereses estratégicos y económicos y del potencial del mercado. Cuando se requieren fuentes externas de financiamiento, la armonización y estrecha colaboración con las iniciativas nacionales de iluminación eficiente evitará el desperdicio de recursos que pueden resultar de los esfuerzos descoordinados. Los gobiernos deben decidir cómo asignar mejor los recursos de financiación disponibles. Si los fondos para los programas de iluminación eficiente están disponibles por parte de los donantes internacionales, entonces los inversores locales y del sector privado pueden buscar otras oportunidades de inversión. A largo plazo, esto puede crear una brecha en la financiación, si la financiación internacional se vuelve menos disponible. Así, los gobiernos deberían considerar maneras de mantener a los inversores locales y del sector privado informados acerca de los beneficios de los programas de iluminación eficiente, de modo que se mantengan interesados y dispuestos a invertir cuando sus recursos sean necesarios.

Factores Clave para el Éxito

Los actores de financiación multilaterales y bilaterales deben colaborar estrechamente con los gobiernos para identificar, financiar e implementar los mecanismos de distribución apropiados que puedan ofrecer con éxito los programas a los usuarios finales. Las

22. <http://www.litesasia/>

23. RCL (2011). USAID and SLSEA sign the Memorandum of Understanding to create RCL. Consultado en julio de 2011, from <http://www.rclsa.net>



mejores prácticas incluyen:

- El consenso sobre los enfoques de políticas integradas y los roles adecuados para los destinatarios de las agencias gubernamentales
- Adaptación de soluciones internacionales a la cultura, las necesidades y requerimientos de los mercados locales;
- Planes flexibles que pueden evolucionar con los cambios en las condiciones del mercado local
- Los compromisos plurianuales de los donantes para apoyar una estrategia nacional de iluminación eficiente, que vayan más allá de la simple entrega sin costo o programas de descuento para las lámparas, y que considere ampliamente: los MEPS, las políticas de apoyo, control, verificación y fiscalización y la gestión ambientalmente sostenible

1.4 Financiamiento de Carbono

Los mecanismos de financiamiento de carbono son mecanismos de mercado que buscan facilitar la compra y venta de créditos de emisiones de carbono. Dichos mercados permitirán que los esfuerzos de reducción de carbono para un órgano de determinado gobierno o del sector privado sean cuantificados y adquiridos por otra entidad para compensar sus propias emisiones de carbono y ayudar a alcanzar sus objetivos de reducción de emisiones. Algunos de los mecanismos de financiamiento de carbono están asociados con entregas sin cargo de CFLs o programas de adquisición al por mayor.

Ejemplos de financiación de carbono incluyen:

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)
- Las medidas de mitigación apropiadas a nivel nacional (NAMAs)
- El Banco Mundial, El Fondo Cooperativo para el Carbono (CPF)
- Financiamiento voluntario de carbono voluntario

1.4.1 Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es una solución flexible, es un mecanismo de mercado permitido por el Protocolo de Kioto para ayudar a los países firmantes a cumplir sus objetivos de emisión, mientras que anima a los países en desarrollo y el sector privado a contribuir a los esfuerzos de reducción de emisiones. El mecanismo se basa en proyectos de reducción de emisiones (o remoción) llevados a cabo en países en desarrollo.²⁴ para obtener la reducción de emisiones certificadas (CERs). Esos créditos pueden ser objeto de comercio y/o vendidos a los países industrializados para ayudarles a cumplir sus objetivos de reducción de emisiones bajo el Protocolo de Kioto. El MDL está diseñado para estimular la reducción de emisiones y el desarrollo sostenible al mismo tiempo que proporciona a los países industrializados un cierto grado de flexibilidad en la forma en que cumplen sus objetivos de reducción de emisiones.

Los proyectos MDL deben calificar por medio de un riguroso registro y un proceso de expedición que está diseñado para asegurar reducciones medibles, reportables y verificables.²⁵ El MDL es supervisado por una Junta Ejecutiva y opera bajo la orientación de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).²⁶

De acuerdo con el sistema de búsqueda de proyectos MDL/Implementación Conjunta de la CMNUCC desarrollado por el PNUMA-Centro de RISØ²⁷, 18 proyectos de iluminación eficiente han sido aprobados por la Junta Ejecutiva de la CMNUCC (China, India, México y Sudáfrica), estando 14 en la India, y el 31 de espera de la validación.

Ventajas

La ventaja principal de cualquier proyecto del MDL es que los costos, en última instancia, serán efectuados por terceros. Con la financiación del MDL, es posible ampliar y aumentar el uso de lámparas de bajo consumo a grupos de bajos ingresos que de otra manera no podrían ser capaces de pagar el costo inicial de las lámparas fluorescentes compactas. El comprador asume el costo del MDL inicial de los productos a cambio de los CERs generados por la ejecución de proyectos en áreas de bajos ingresos o rurales.

Los proyectos MDL pueden incluir servicios de asesoramiento o asistencia técnica como parte del desarrollo del proyecto. En el caso de un sistema eficiente de iluminación de la iniciativa MDL, el proyecto podría ayudar a implementar y apoyar medidas de regulación, abordando cuestiones relacionadas con las barreras financieras y mejorar la sensibilización de los consumidores hacia las cuestiones relacionadas a la iluminación más eficiente.²⁸

Desventajas

Los proyectos deben cumplir con criterios estrictos para calificar para el MDL, por lo que la aplicación puede estar restringida a los proyectos que entran dentro de los límites claros de las metodologías definidas por la CMNUCC. Para los programas de iluminación eficiente, se han desarrollado dos metodologías específicas.²⁹

Las dificultades potenciales que se pueden encontrar en la implementación de proyectos MDL pueden incluir:

24. Esto incluye países no-anexo I que no tienen objetivo de reducción de emisiones bajo el Protocolo.

25. Limaye, D.R., Sarkar, A. & Singh J. (December 2009). Large-Scale Residential Energy Efficiency Programmes Based on CFLs. The World Bank ESMAP

26. UNFCCC (2012). Demand-side activities for efficient lighting technologies. Consultado el 8 de marzo de 2012 en: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/5RMYBVTQ83H9CJA99M2392TSN09IUJ>.

27. UNEP RISØ Centre (2012). MDL projects grouped in types. Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://MDLpipeline.org/MDL-projects-type.htm>

28. Sarkar, A. and Singh, J. (October 2009). Financing Energy Efficiency in Developing Countries – Lessons Learned and Remaining Challenges. Consultado el 8 de marzo de 2012 en: http://www.usea.org/Programmes/EUPP/gee/presentations/Wednesday/Singh_Notes_ESMAP_EE_Financing_Scale_Up_Energy_Policy_draft.pdf

29. UNFCCC. (2011). CDM methodology (updated version). Germany: UNFCCC



- Requerimientos complejos de control
- La necesidad de una fuente inicial de financiación del proyecto, aunque en contraste, este financiamiento pondría en juego la “adicionalidad”, lo que significa que las reducciones de gases de efecto invernadero que se producen en virtud de este mecanismo no serían consideradas como “adicionales a las que normalmente se producirían en ausencia de la actividades relacionadas al proyecto MDL”
- Los retos relacionados al flujo de caja debido a el tiempo de venta de los créditos CER
- Problemas vinculados con la estabilidad de la red eléctrica
- Patrones impredecibles de uso de electricidad por parte de los consumidores

El apoyo financiero para un proyecto MDL por lo general se recibe al final del proyecto, después de las reducciones certificadas de emisiones (CERs) se han concedido. El retraso en el soporte puede ser compensado por la venta a futuro de créditos de carbono “esperados” de los proyectos antes de que los créditos se obtengan, pero al hacerlo se reduce el valor de los CERs afectados, debido al riesgo de que el proyecto no funcione como se esperaba. Los proyectos del MDL apoyan la distribución de lámparas eficientes, a cambio de las lámparas ineficientes, así como la sensibilización y la comunicación en las actividades. Otros aspectos de las estrategias nacionales de iluminación eficiente no pueden ser elegibles para la financiación de los proyectos del MDL.

La disposición del Protocolo expira en 2012, su futuro sigue siendo incierto porque no ha habido ninguna decisión oficial tomada el MDL durante la Conferencia de las Partes (COP 17^a) en diciembre de 2011. La toma de la decisión fue pospuesta hasta la COP18 en diciembre de 2012.

Factores para del Éxito

Los factores que permiten una aplicación eficiente de los proyectos MDL de iluminación incluyen:

- Participación de las instituciones con experiencia y de desarrolladores de proyectos;
- Disponibilidad de datos para desarrollar líneas de base del proyecto MDL y estudios de viabilidad;
- Disponibilidad de metodologías de monitoreo robustas y eficientes;
- Un entorno favorable para las empresas que operan, que incluye la capacidad de hacer cumplir los contratos y reglamentos compatibles;
- Asegurarse de que las lámparas utilizadas en el proyecto sean eficientes y de calidad;
- Sistemas de control, verificación y fiscalización previamente establecidos para asegurar la correcta fiscalización.

Recursos Adicionales

- [UNFCCC \(2012\). About CDMs.](#)
- Fenhann J. & Hinojosa M. (2011) CDM Information and Guidebook (third edition). Denmark: UNEP Risoe Centre
- [Holm Olsen, K. & Fenhann, J. \(2008\). A Reformed CDM – including new Mechanisms for Sustainable Development. UNEP Risoe Centre.](#)

Estudio de Caso: India – Financiamiento de CFLs (CDM 1754)³⁰

El Proyecto MDL 1754 es uno de los tres proyectos de iluminación del MDL implementados por OSRAM y RWE Power en la India. El proyecto comenzó en 2009 e implicó la sustitución de lámparas incandescentes ineficientes por lámparas fluorescentes compactas (financiado por OSRAM y RWE Power) en aproximadamente 700.000 hogares en la región de Visakhapatnam. Los componentes de las CFL fueron importados de Alemania e Italia hacia la India para su montaje. La distribución de las lámparas fluorescentes compactas se llevó a cabo por los equipos de contratación locales entrenados para la tarea. Durante la distribución, las lámparas incandescentes ineficientes fueron recogidas, destruidas y recicladas. A todas las familias participantes se les informó en detalle cómo usar y manejar correctamente las lámparas fluorescentes compactas.

En el primer informe de seguimiento, publicado en junio de 2010, los desarrolladores del proyecto indicaron que durante el período comprendido entre febrero de 2009 hasta marzo de 2010, el proyecto alcanzó 30.915 toneladas de reducciones de emisiones de CO₂. El valor final fue menor que el valor esperado de 32.433 toneladas de CO₂, por lo que los desarrolladores del proyecto solicitaron la emisión de 26.532 CERs.³¹

Estudio de Caso: Ruanda – Distribución de CFLs³²

En 2010, la Corporación Abastecimiento de Energía y Agua de Ruanda y el Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo se unieron en un proyecto MDL para mejorar la distribución eléctrica y la eficiencia energética en Ruanda. El proyecto incluyó la distribución de las lámparas fluorescentes compactas como una alternativa a las lámparas incandescentes ineficientes. El proyecto consta de cuatro fases principales:

- Fase 1: fue terminada entre agosto y septiembre de 2007 con la distribución y el intercambio de 50.000 lámparas fluorescentes compactas de forma gratuita a los consumidores. Un máximo de dos lámparas fluorescentes compactas se proporcionaron a cambio de las lámparas incandescentes ineficientes;
- Fase 2: comenzó en septiembre de 2008 con la distribución de 150.000 lámparas fluorescentes compactas en todo el sector residencial, con un máximo de cinco lámparas fluorescentes compactas por vivienda a un precio de 200 francos ruandeses (0,37

30. CMNUCC (2012). Visakhapatnam (India) OSRAM CFL distribution MDL Project. Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://MDL.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1206629154.85/history>

31. CMNUCC (2012). Visakhapatnam (India) OSRAM CFL distribution MDL Project. Consultado el 5 de junio de 2011 en <http://MDL.unfccc.int/filestorage/V/L/8/VL8QF5T90JEN216UXBWKZAM-POY7H4/1754%201%20Monitoring%20Report.pdf?t=dVZ8bHZkbTMOfDBhrORmhf5tyWFiNEfvAtj>

32. UNFCCC (2012). Rwanda Electrogaz Compact Fluorescent Lamp (CFL) Distribution Project. Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/26PMKJ754205ISWE8AWM5HC6HSY49K/view.html>



- USD) por lámpara y el intercambio de lámparas incandescentes ineficientes;
- Fase 3: se llevó a cabo a mediados de 2009, que implica la distribución de 200.000 lámparas fluorescentes compactas;
- Fase 4: se llevó a cabo desde mediados de 2010 hasta principios de 2011, con la distribución de 400.000 lámparas fluorescentes compactas.

Además del programa de intercambio de lámparas, los consumidores recibieron, junto con las lámparas fluorescentes compactas, un medidor de electricidad. En general, el proyecto debe desplazar 238.578 toneladas de CO₂ en el período de acreditación fijo de 10 años, lo que generaría una cantidad equivalente de CERs.³³

1.4.2 Medidas Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs)

Las Medidas Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs) son medidas voluntarias de reducción de emisiones llevada a cabo por países en desarrollo.³⁴ Se diferencian de las obligaciones jurídicamente vinculantes para los países desarrollados y se basan en las circunstancias nacionales, las estrategias de desarrollo sostenible, y las prioridades del país en cuestión. Las NAMAs debe basarse en tecnologías medibles, reportables y verificables. Pueden ocurrir en varios niveles (proyecto, es decir, sector o nacional) en distintas escalas, y que proporcionan un marco para la integración de prácticas de bajas emisiones de carbono, en un clima de prácticas respetuosas del medio ambiente realizadas estratégicamente en todos los sectores dentro de una economía nacional.

Aún no existen NAMAs en ejecución debido a que las negociaciones de la CMNUCC sobre NAMAs están en curso. La Conferencia de las Partes acordó establecer una línea de registro de NAMAs en la COP18 a finales de 2012 para permitir que los países en desarrollo puedan buscar apoyo internacional para su realización. Las directrices generales para la medición, reporte y verificación de las NAMAs apoyadas a nivel nacional también se desarrollarán durante el año 2012.³⁵

Tres tipos posibles de NAMAs están emergiendo:

- **Unilaterales** - En el plano interno financiadas y ejecutadas de manera unilateral
- **Compatibles** - Implementadas con el apoyo financiero, tecnológico y/o fomento de la capacidad de los países desarrollados
- **Financiadas** - Implementadas con financiamiento de créditos de compensación de carbono generado por el importe de las reducciones de emisiones que se logran. La mayoría de los países en desarrollo, sin embargo, argumentan que las NAMAs no deberían ser utilizadas para compensar las limitaciones cuantificadas de reducción de emisiones y objetivos, sino más bien, deben ser diferenciadas de los actuales mecanismos de compensación, tales como mecanismos de desarrollo limpio

Ejemplos de NAMAs incluyen:

- Acuerdos voluntarios, educación, y medidas de información
- Las leyes y reglamentos
- Normas y etiquetado
- Adaptación tecnología de adaptación y programas de transferencia
- Instrumentos financieros
- Incentivos y programas de limitación y comercio ("cap and trade")
- Medidas de eficiencia energética
- Investigación y desarrollo
- Proyectos de demostración para el crecimiento bajo en carbono
- Los programas y medidas de desarrollo sostenible
- Desarrollo de capacidades y actividades de recopilación de datos

Ventajas

Las NAMAs van más allá del enfoque de proyecto MDL, por lo que puede resultar que la reducción de emisiones de un sector determinado se compense o supere por el aumento de las emisiones procedentes de otras fuentes en el mismo sector. De las NAMAs se espera que apoyen una escala mayor de actividades y un conjunto más amplio de participantes y proporcionen un método de contribución para ayudar a las naciones a resolver los desafíos climáticos.

Desventajas

Si bien las negociaciones de la CMNUCC continúan, muchas opciones para el diseño de las NAMAs están siendo consideradas. Todavía no hay una definición clara de lo que constituye una NAMA, pero eventualmente los proyectos finalmente aprobados pueden buscar financiamiento, así como los proyectos MDL registrados pueden vender los CERs. Las NAMAs en pleno funcionamiento, probablemente comenzarán con los mecanismos de financiación post 2012, mediante proyectos piloto asociativos. Por lo tanto, puede pasar varios años antes de que las NAMAs se constituyan en una opción viable para los programas de lámparas eficientes.

Recursos Adicionales

- Pole S. & Puhl I. (2011). How to develop a NAMA by scaling-up ongoing programmatic MDL activities on the road from PoA to NAMAs. Germany: KfW Bankengruppe

33. UNFCCC (2012). AENOR. CDM Validation Report. (reference 2008/0018/CDM/005). el 5 de junio de 2011 en <http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/26PMKJ754Z05ISWE8AWM5HC6HSY49K/view.html>

34. UNEP (2012). Introduction to The Concepts of Nationally Appropriate Mitigation Actions. Consultado el 8 de marzo de 2012 en http://www.unep.org/climatechange/mitigation/sean-cc/Por-tals/141/doc_resources/Intorduction%20to%20the%20concepts%20of%20Nationally%20Appropriate%20Mitigation%20Actions.pdf

35. Climate Focus (2012) CP17/CMP17 Durban Debrief. Consultado el 8 de marzo de 2012 en http://www.climatefocus.com/documents/files/cp17cmp7_durban_debrief.pdf



- Asselt H.V., Berseus J. Gupta J. & Haug C. (2010). Nationally appropriate mitigation actions (NAMAs) in developing countries: Challenges and opportunities. Netherlands: Netherlands Environmental Assessment Agency

1.4.3 El Fondo Cooperativo para el Carbono del Banco Mundial

El Fondo Cooperativo para el Carbono (CPF), utiliza la intensificación de los enfoques programáticos, como el programa de actividades, que permiten la financiación de carbono para apoyar las iniciativas de los países socios en su esfuerzo para avanzar hacia economías bajas en carbono. También se enfoca en áreas que no han sido alcanzados por la eficacia del MDL en el pasado, tales como la eficiencia energética, y puesta en marcha de programas piloto de financiamiento de carbono a nivel de ciudades. El CPF tiene la intención de desarrollar los enfoques programáticos y sectoriales en los países en desarrollo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Se podría utilizar en áreas como el sector energético y la eficiencia energética.

El CPF se compone de dos fondos fiduciarios: 1) Fondo de Activos para el Desarrollo de Carbono (CADF) para preparar y ejecutar programas de reducción de emisiones, y 2) el Fondo de Carbono (CF) para comprar créditos de carbono de los pools de los programas de reducción de emisiones. El CPF financiará el desarrollo de los programas de reducción de emisiones y la diligencia debida relacionada, entre otras cosas proporcionando recursos provenientes de ayudas. Una porción de los créditos de carbono generados por los programas de reducción de emisiones será comprada por el CPF con contribuciones financieras de los gobiernos de los países desarrollados y el sector privado. El resto de créditos pueden ser vendidos en el mercado.

Ventajas

El CPF apoyará las inversiones y los programas que tienen un impacto potencial a largo plazo a gran escala en las reducciones de emisiones. Para ello, el CPF tiene la intención de entrar en acuerdos de compra inicialmente hasta 2022 y, potencialmente, mucho más allá. Estos programas permiten las transacciones de financiamiento de carbono, que abarcan grandes programas o todo un sector o sub-sectores de la economía. El CPF es uno de los programas de financiamiento de carbono que podría permitir las oportunidades de reducción de emisiones para los programas de iluminación de bajo consumo después de 2012.

Desventajas

La ayuda se proporciona sólo a gran escala en programas a nivel de país. Además, el pago se recibe generalmente al final del proyecto, después de la certificación de reducción de emisiones.

Factores Clave para el Éxito

Un aspecto importante de este trabajo es la presentación de opciones de financiamiento ante los instrumentos de préstamo del Banco Mundial para el financiamiento del carbono, las donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y los préstamos concesionales del Fondo de Tecnología Limpia en apoyo de los programas de mitigación del cambio climático. Otro aspecto importante es la disponibilidad de sistemas de monitoreo robustos para hacer un seguimiento de las reducciones de emisiones asociadas con el proyecto.

Recursos Adicionales

[Carbon Partnership Facility \(2012\). The World Bank Carbon Partnership Facility](#)

1.4.4 Financiamiento Voluntario de Carbono

En un mercado de financiación de carbono voluntario, los individuos y las empresas se comprometen a compensar voluntariamente el impacto de sus propias emisiones de carbono mediante la financiación de proyectos que reducen las emisiones de carbono en otros lugares. Por lo general, los usuarios finales miden sus propias emisiones y adquieren un número igual de las compensaciones de carbono.³⁶

Aunque los compradores voluntarios del mercado pueden utilizar las Reducciones Certificadas de Emisiones (CERs) para compensar sus emisiones, la mayor parte del mercado voluntario de carbono utiliza una reducción en régimen de emisiones verificadas (VERs). A medida que el mercado voluntario se ha desarrollado sin regulación en los mercados múltiples, no existe un proceso único para la acreditación de una reducción voluntaria de emisiones, a pesar de que una serie de normas independientes están surgiendo. En la actualidad, las principales normas internacionales son el Voluntary Carbon Standard (VCS)³⁷ y el Gold Standard.³⁸ Estas normas tratan de replicar los procesos de selección del MDL para asegurar que las reducciones voluntarias de emisiones ofrecen un ahorro adicional de carbono³⁹. El mercado voluntario de carbono creció rápidamente entre 2005 y 2007, pero solo constituyó sólo el 1% del mercado regulado en 2007.

Ventajas

La financiación voluntaria del carbono aporta flexibilidad a los mercados de carbono. El MDL es parte de un protocolo internacional jurídicamente vinculante, por lo que sus sistemas y procedimientos deben ser altamente regulados y específicos. La complejidad y la

36. Taiyab, N. International Institute for Environment and Development (2012). Exploring the market for voluntary carbon offsets. Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://pubs.iied.org/pdfs/G00268.pdf>

37. Verified Carbon Standard (2012). Consultado el 8 de marzo de 2012 en: <http://www.v-c-s.org>

38. The Global Standard (2012). Consultado el 8 de marzo de 2012 en: <http://www.cdmgoldstandard.org>

39. VCS intenta ofrecer este seguro con más flexibilidad y menos costo que los MDL mientras Gold Standard busca asegurar que los proyectos que financia también ofrezcan beneficios de desarrollo sostenible a la comunidad local.



rigidez del proceso del MDL y la revisión administrativa, sin quererlo, pueden resultar en la exclusión de muchos proyectos que valen la pena. El mercado voluntario de financiamiento de carbono busca activamente llenar los huecos dejados por el MDL.

El registro de un proyecto dentro del MDL y la certificación de las reducciones de emisiones logradas tienen un costo significativo que muchos de los proyectos más pequeños no pueden soportar. El mercado voluntario puede apoyar este tipo de proyectos ya que de los costos de transacción son mucho más bajos y por lo tanto, puede ser especialmente útil para pequeños proyectos piloto. El mercado voluntario no es parte del marco internacional, por lo que puede continuar más allá de los plazos actuales del Protocolo de Kioto. Esto ofrece cierta seguridad a los desarrolladores de proyectos que pretenden llevar a cabo proyectos de largo plazo

Desventajas

Mientras que el MDL es parte de un mercado internacional del carbono, con un precio de mercado, el mercado voluntario hasta la fecha, ha operado normalmente en un “modelo costo-beneficio” (el costo real de hacer viable el proyecto, además de los otros asociados) para los VERs. Como resultado, los VERs en el mercado minorista se ofrecen a un precio inferior al de los CERs - por lo general alrededor del 50% del valor del CERs. Debido a la naturaleza del mercado de carbono, el valor de CER fluctúa ampliamente, pero los valores de los VERs han sido más estables. Debido a que el mercado voluntario es mucho más pequeño que el mercado de carbono, hay menos oportunidades de ventas de VERs. El mercado voluntario no es obligatorio, por lo que el mercado para los VERs puede disminuir o desaparecer si continúa la tendencia de la disminuir la utilización de las compensaciones de carbono.

Factores Clave para el Éxito

El éxito del mercado voluntario de carbono depende de:

- La adecuación y rentabilidad de los proyectos
- La aplicación de la tecnología
- Los beneficios adicionales locales o secundarios de ejecución del proyecto
- El apoyo de los gobiernos nacionales y locales para el desarrollo del proyecto

Recursos Adicionales

[Hamilton, K., Sjardin, M., Peters-Stanley, M. and Marcello, T. \(2010\). Building Bridges State of the Voluntary Carbon Markets 2010 A Report by Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance.](#)

Tabla 5: Resumen: Opciones para la aplicación de recursos financieros a componentes de programas de eficiencia energética.

Componentes de programa		Programas de gobierno	Programas de centrales de generación eléctrica	Financiamiento privado	Donantes multilaterales	Donantes bilaterales	Financiamiento de carbono
Desarrollo de MEPS		✓		✓	✓		
Políticas de Apoyo	Certificación y Etiquetado Voluntario y Obligatorio	✓	✓		✓	✓	
	Compras al por mayor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Incentivos impositivos	✓					
	Subsidios	✓			✓	✓	
	Descuentos y entregas sin cargo	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ⁴⁰
	Pago financiado mediante facturas	✓	✓				
	Educación promoción y concientización	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ⁴¹
Liderazgo público y demostración	✓	✓	✓	✓	✓	✓	



Componentes de programa		Programas de gobierno	Programas de centrales de generación eléctrica	Financiamiento privado	Donantes multilaterales	Donantes bilaterales	Financiamiento de carbono
Actividades de control de calidad de producto	Monitoreo y Verificación	✓	✓	✓	✓	✓	
	Fiscalización	✓					
Gestión Ambiental Sostenible	Recolección	✓	✓	✓	✓	✓	
	Reciclado	✓	✓	✓	✓	✓	
	Disposición final	✓		✓	✓	✓	

2. Cooperación Regional para la Compartición de Costos

RLa cooperación regional puede incluir objetivos integrales y multidimensionales relacionados con el gobierno, el mercado y la sociedad civil⁴² Las partes interesadas se unen en redes formales, informales o coaliciones. La cooperación regional puede lograr resultados positivos mediante el intercambio de recursos para las políticas y programas de iluminación eficiente. Las organizaciones que ayudan a coordinar las actividades pueden incluir:

- Los organismos operacionales, tales como el PNUD y el PNUMA
- Proveedores de servicios, tales como el [Centro Mundial de Iluminación Eficiente- Centro de Colaboración para la Iluminación de Bajo Consumo \(Global Efficient Lighting Center\)](#) que ofrecen servicios de pruebas y laboratorio
- Las organizaciones que desarrollan especificaciones armonizadas internacionalmente, etiquetas y otras herramientas estandarizadas, tales como etiquetado colaborativo y el Programa de Aplicación de Normas (CLASP)⁴³

Muchos de los programas de eficiencia energética en iluminación se inician cada año en los planos regionales, nacionales y locales. Sin darse cuenta, estos programas pueden duplicar esfuerzos, generar conflictos, o prestarse a confusión entre los socios comerciales. Una iniciativa de la planificación regional crea el marco integrado para coordinar este tipo de programas para que no entren en conflicto y posibiliten el logro de sus resultados en una manera costo-efectiva.⁴⁴ Para una iniciativa de cooperación regional exitosa, el consenso entre las partes interesadas es crucial.

Las sugerencias para la promoción de la colaboración incluyen:

- Llevar a cabo mesas redondas y otras actividades de creación de consenso para llegar a un acuerdo sobre cuestiones concretas, políticas, directrices, normas y otros temas relacionados con la eficiencia energética
- Identificar los enlaces locales en cada país para liderar y llevar a cabo las actividades locales
- Creación de actividades bilaterales
- Llevar a cabo eventos presenciales o en línea para compartir experiencias e información
- Desarrollar una infraestructura de comunicación entre las partes interesadas

Para la eliminación de las lámparas ineficientes, la cooperación regional puede incluir:

- Desarrollar un plan de trabajo regional de iluminación eficiente para identificar los temas de cooperación y para identificar maneras de compartir los recursos y el establecimiento de mercados regionales de productos de iluminación eficientes
- El establecimiento o la armonización de las especificaciones de iluminación y las normas que incluyen la eficiencia energética y criterios de calidad
- Ponerse de acuerdo sobre los protocolos de control, verificación y fiscalización (ver [Sección 4](#)). Actividades tales como la verificación de las etiquetas, el reconocimiento mutuo de los resultados de las pruebas, o toma de muestras y fiscalización de MEPS. Esto se puede mejorar a través de acuerdos regionales o bilaterales
- Ampliar y mejorar las instalaciones de pruebas de lámparas y las capacidades pueden reducir los costos en los distintos países y ayudar a establecer una red de profesionales capacitados. Por ejemplo, cada país podría especializarse en algunos aspectos de las pruebas, y cooperar con los socios regionales para otros aspectos de las mismas.
- El establecimiento de recursos regionales para la gestión ambientalmente sostenible podría incluir sistemas de recolección, reciclaje y programas de información. El Convenio de Basilea y muchas leyes nacionales establecen pautas estrictas para el transporte de residuos peligrosos a otros países, pero las excepciones se pueden hacer si se cumplen determinadas condiciones por parte del programa propuesto. Un país o grupo de países que tengan intención de colaborar en el establecimiento de un programa regional de reciclaje debe consultar con la Secretaría del Convenio de Basilea y sus centros regionales para obtener información y orientación.

40. Como parte de un programa de entrega sin costo.

41. Ibid.

42. Gomez-Mera, L. (2008). How 'New' is the 'New Regionalism' in the Americas? The case of MERCOSUR. *The Journal of International Relations and Development*, 11, 279-308.

43. CLASP online (2012). Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://www.clasponline.org/>

44. Devlin, R., and Esteveordal, A. (2002). Trade and Cooperation: A Regional Public Goods Approach. IPECC (2012). Consultado el 8 de marzo de 2012 en http://www.pecc.org/publications/papers/trade-papers/1_SII/8-devlin.pdf



Con la puesta en común de recursos y haciendo uso de las estructuras y capacidades disponibles dentro de las regiones, se puede mejorar la eficacia, el refuerzo mutuo, y las sinergias entre los programas de los países y hacerlos más rentables y menos confuso para el público. La coordinación regional y la planificación también son cruciales para el éxito de los proyectos grandes y complejos, que tienen implicaciones transfronterizas y para el comercio, o que son importantes de enfrentar para más de un gobierno.⁴⁵

Estudio de Caso: Asia – Remoción de Barreras para el Desarrollo Costo-Efectivo y la Implementación de Estándares y Etiquetados de Eficiencia Energética (BRESL)⁴⁶

En 2005, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial comenzaron un proyecto de cinco años de cooperación internacional con Bangladesh, China, Indonesia, Pakistán, Tailandia y Vietnam. Se espera que el BRESL produzca una reducción media del 10% en el consumo total de energía residencial y comercial máxima en los países socios en el año 2030. El objetivo era reducir las emisiones de carbono en un estimado de 23,4 millones de toneladas métricas (MMT) por año (total acumulado de alrededor de 34,5 MMT) para el final del proyecto. En 2031, las emisiones de carbono se prevé que sea menores a MMT 268,7 por año (total acumulado de alrededor de 3.787 MMT), con una reducción del 9,4% en las emisiones anuales. Los tres objetivos principales de BRESL son los siguientes:

- Acelerar la adopción y aplicación de las normas de eficiencia energética y un programa de etiquetado en la región
- Facilitar la armonización de los procedimientos de ensayo, normas y etiquetas entre los países en desarrollo en la región
- Ayudar a transformar la fabricación y venta de electrodomésticos eficientes, incluidas las lámparas fluorescentes compactas

El programa logró que en cuatro países se desarrollaran y coordinaran nuevas normas mínimas de eficiencia para lámparas fluorescentes compactas, balastos fluorescentes, aires acondicionados, refrigeradores y motores eléctricos. También establecieron criterios comunes para los regímenes de etiquetado energético para los electrodomésticos eficientes y equipos nuevos o mejorados. El programa dio lugar a la coordinación regional y a estándares de energía y programas de etiquetado en al menos cinco de los países participantes.

Caso de Estudio: Cooperación de Acreditación de Laboratorios de Asia – Pacífico (APLAC)⁴⁷

La APLAC es una organización de laboratorios, productores de materiales de referencia, y entes de inspección y acreditación en la Región Asia Pacífico, formalizada en abril de 1995. Bajo su constitución, los miembros de APLAC están comprometidos a cooperar para mejorar los estándares de pruebas, calibraciones e inspecciones y actividades relacionadas (incluyendo la producción de materiales de referencia) en la región. Su responsabilidad también incluye la mejora de los objetivos de libre comercio de la región, y entre la región y otras economías internacionales.

Los objetivos principales de la APLAC son de ofrecer un foro para el intercambio de información y promover la discusión entre las organizaciones interesadas en acreditaciones de laboratorios y agencias de inspección; mejorar los estándares de los servicios de acreditación ofrecidos por sus miembros, el reconocimiento mutuo entre los miembros plenos, y la aceptación internacional de sus resultados; y, cooperar con otros entes nacionales, regionales e internacionales con objetivos similares o complementarios. Por último también tiene su rol de compartir conocimientos y recursos en la región ha generado un mecanismo costo-efectivo a través del cual se puede desarrollar la experiencia en esta área.

Catorce países miembros se han suscrito al acuerdo de reconocimiento mutuo (pruebas, calibración, ISO 15189, inspecciones, y producción de material de referencia), pero el aspecto más importante es la construcción de confianza entre los entes signatarios de acreditación. El acuerdo de reconocimiento mutuo incluye elementos diseñados para garantizar conformidad con los requisitos anunciados para establecer y mantener confianza mutua en las competencias técnicas de los firmantes de la APLAC y los laboratorios acreditados, entes de inspección, y productores de material de referencia. La APLAC es miembro de la Cooperación Internacional de Laboratorios de Acreditación (ILAC).

Estudio de Caso: Guatemala - Green Lead⁴⁸

Green Lead ofrece a América Central los servicios de reciclaje de baterías. Aunque no se trate de productos de iluminación, muestra cómo los materiales peligrosos y el tratamiento de los residuos se pueden abordar en una región. Acumuladores Iberia, SA, de la Ciudad de Guatemala, es una empresa que provee un reciclaje de baterías automotrices que identificó una oportunidad de negocio interesante después de haber sido invitado a participar en la ejecución de un proyecto para reciclar las baterías usadas de plomo-ácido de todo Centroamérica.⁴⁹ Su planta estaba procesando 120.000 unidades por año, pero tenía la capacidad de procesar de 1,2 millones de unidades adicionales. Esto proporcionó una gran oportunidad ambiental y comercial para toda la región centroamericana, que antes sólo estaba servida por las instalaciones de reciclaje ubicadas en el norte de México.

Aunque la planta de Acumuladores Iberia cumplía con la normativa de Guatemala en lo referente al medio ambiente, la salud, la seguridad y la legislación, con el fin de importar y procesar las baterías usadas de plomo-ácido, y también fueron obligados a cumplir con el Convenio de Basilea y se ajustaron a las Directrices Técnicas de Basilea para la recuperación ambientalmente racional de las baterías de plomo-ácido. Desde el año 2008, Acumuladores Iberia, SA ha trabajado en asociación con el International Lead Management Center (ILMC), el Gobierno de Guatemala y la Secretaría del Convenio de Basilea en Ginebra y su Centro Regional en El Salvador, donde ahora reside la responsabilidad de la aplicación de la Estrategia Regional para el reciclado ambientalmente sostenible de

45. Association of Wisconsin Regional Planning Commissions (2012). Benefits of Regionalism. Consultado el 8 de marzo de 2012 en: <http://www.awrpc.org/Regionalism.html>

46. BRESL (2011). BRESL Initiative. Barrier Removal to the Cost Effective Development and Implementation of Energy Efficiency Standards and Labeling Project. Consultado el 8 de marzo de 2012 en: <http://www.bresl.com>

47. Ton M., Pont P.D., Gomez J. F. P., Beaulne P. and Kumar S. (2009). Phasing in Quality. Harmonization of CFLs to Help Asia Address Climate Change. Consultado el 8 de marzo de 2012 en: http://www.asialighting.org/images/pdf/Phasing_in_Quality_March_2009.pdf

48. Green Lead (2008). Green Lead Initiative Consultado el 8 de marzo de 2012 en <http://www.greenlead.com/>

49. CRCB Centroamérica y México. (2011). Empresa recicladora de baterías de vehículos recibe dos premios en v edición del premio centroamericano a la producción más limpia. Consultado en junio de 2011 en <http://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=58274&IDCat=3&IDEnt=889&IDm=1&IDmStyle=1>



baterías de plomo usadas en Centroamérica. Debido al enfoque regional, hubo un aumento de las baterías usadas enviadas desde otros países centroamericanos a la planta de reciclaje de Guatemala, que ha hecho que la operación está casi a plena capacidad. Green Lead es económicamente viable, tecnológicamente eficiente, y se considera un enfoque regional sostenible para el medio ambiente.⁵⁰ Aunque puede que no sea posible generalizar el caso de Guatemala a todas las Partes en el Convenio de Basilea, una estrategia similar regional efectiva para la recolección, el reciclado y la disposición ambiental sostenible podría ser desarrollada, cuando no son económicamente viables dichas actividades a nivel nacional.

Recursos Adicionales

- [Regional Center for Lighting \(2012\), A Road Map for Solid State Lighting Transformation in South Asia.](#)
- [South Asia Regional Initiative for Energy \(2011\).](#)
- [The African Experts Meeting on the 10 YFP \(2005\). The African 10 Year Framework Program \(10YFP\) on Sustainable Consumption and Production.](#)

Conclusiones

Muchos gobiernos citan la falta de financiación y la infraestructura subdesarrollada como barreras para iniciar una transición nacional a la iluminación eficiente. Claramente, el desembolso inicial de recursos para este tipo de conversión es importante, especialmente para aquellos países que aún no han asignado recursos hacia inversiones básicas en eficiencia energética. Sin los recursos adecuados para apoyar la implementación de la fase de planteamientos políticos y críticos de las actividades complementarias tales como las medidas de fiscalización, la efectividad de un programa de eliminación puede verse comprometida.

Las experiencias de otros países demuestran que la transición a la iluminación eficiente ha sido muy rentable. Argentina, Brasil, Cuba y Sudáfrica demuestran que lo que se necesita en un principio no es necesariamente la financiación, sino más bien la voluntad política de comprometerse a una transición a la iluminación eficiente. Sin embargo, para una transición exitosa es preciso un compromiso político a largo plazo, así como inversiones en las instituciones y los sistemas en cada nivel de ejecución.

La inversión en cuatro áreas de garantiza el éxito de un enfoque integrado de política:

- Desarrollo de MEPS
- Diseño e implementación de políticas de apoyo
- Establecimiento de sistemas de control, verificación y fiscalización
- Establecer el manejo ambientalmente racional de los productos de iluminación

Las condiciones y los enfoques nacionales para los programas de eliminación pueden variar, por lo tanto, una detallada evaluación específica costo/beneficio de cada país será necesaria para ayudar a identificar los recursos y las necesidades de financiación, así como los recursos internos disponibles. Las evaluaciones de iluminación desarrolladas por la iniciativa en.lighten podrían servir como base para la realización de este análisis.

La planificación temprana y exhaustiva y el análisis de las finanzas y las necesidades de recursos son esenciales. Esto permite la consulta nacional y el acuerdo sobre cuestiones importantes tales como: fuentes de financiación, los acuerdos de reparto de costes y el tipo y la duración de los recursos necesarios para un programa de transición. Estas cuestiones son difíciles de tratar después de un programa está en marcha, y puede aumentar los costos o crear retrasos.

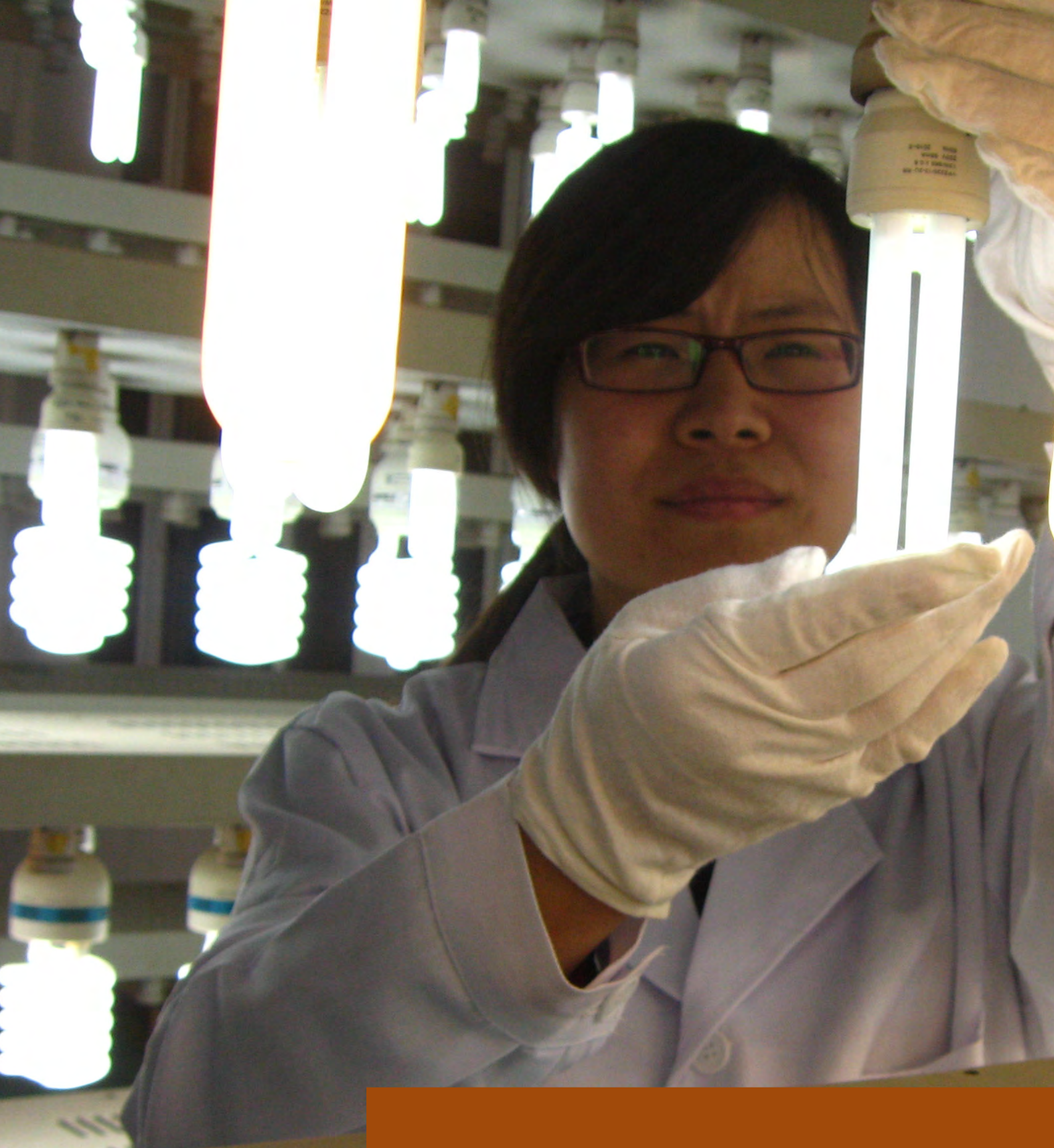
El aumento de la inquietud mundial sobre el cambio climático, junto con una mayor disponibilidad de mecanismos financieros, significa que los gobiernos de hoy en día tienen la oportunidad de acceder a más de una fuente de fondos para financiar una transición a la iluminación eficiente. Los gobiernos que aseguran más de un recurso de financiación pueden asignar cada uno a un componente adecuado. Por ejemplo, la financiación bilateral se podría utilizar para el desarrollo de MEPS, mientras que la financiación voluntaria del mercado de carbono podría ser utilizada para la aplicación entregas sin costo de lámparas eficientes o actividades de reembolso. Los estudios de casos describen los programas en todo el mundo que pueden proporcionar referencias para las agencias que son responsables de identificar y asegurar fuentes de financiación. Las lámparas son un bien común de comercio internacional, por lo que puede ser práctico compartir los costos y conseguir fondos para la fase de actividades con los socios comerciales, o el trabajo hacia la cooperación regional para reducir los gastos administrativos y de contratación.

Para los países con limitaciones de recursos, la cooperación regional o internacional ofrece una opción potencial para agregar y expandir los recursos o para facilitar el acceso a las capacidades adicionales para apoyar una estrategia nacional y un programa de iluminación eficiente y para programas de eliminación de lámparas ineficientes. Tanto los MEPS, como las capacidades de prueba, y la verificación de mercado de productos que cumplen con el etiquetado de los consumidores, se prestan a un enfoque regional o bilateral, cuando los países comparten fronteras comunes, el comercio, o el lenguaje. La cooperación regional o bilateral para aumentar la adopción de productos de calidad en iluminación eficiente puede proporcionar a los países y regiones con formas de reducir los costos de implementación al tiempo que aumenta el potencial para mitigar los efectos del cambio climático.

Algunos gobiernos consideran la eficiencia energética como una prioridad para la seguridad energética. Acceder a las fuentes externas de financiación para los proyectos de iluminación eficiente requiere que los gobiernos proporcionen un fuerte compromiso nacional a largo plazo nacional hacia una estrategia costo-efectiva, para persuadir a los organismos de financiación a comprometer recursos suficientes. Los países necesitan desarrollar estrategias nacionales integradas y sostenibles de iluminación eficientes que demuestren a los donantes que están verdaderamente comprometidos con la implementación de un programa amplio de transición.

50. International Lead Association, (2012). Lead Action 21, Case Study. Consultado el 8 de marzo de 2012 en http://www.leadaint.org/UserFiles/File/casestudies/CaseStudies_Guatemala.pdf





Sección 4

Garantía de Disponibilidad y
Conformidad de los
Productos

Tabla de Contenidos

Introducción	3
1. Control, Verificación y Fiscalización (CVF)	3
1.1 ¿Por qué es importante el CVF?	4
1.2 Objetivos del CVF	5
2. Implementación de CVF para Programas de Iluminación	6
2.1 Condiciones de Entrada del Programa	6
2.2 Control (Vigilancia de mercado)	6
2.2.1 Vigilancia de Mercado para las Etiquetas de Energía	7
2.2.2 Vigilancia de Mercado para MEPS	7
2.2.3 Vigilancia de Mercado basada en Denuncias	8
2.2.4 Marco Legal de CVF y División de las Tareas	9
2.3 Verificación	10
2.3.1 Verificación de Registro	10
2.3.2 Escaneo (“Screening”) o Pruebas de Verificación	10
2.3.3 Certificación de Tercera Parte	11
2.3.4 Procedimiento Completo de Pruebas de Verificación	11
2.3.5 Evaluación Comparativa (“Benchmarking”)	12
2.4 Fiscalización (Cumplimiento de Normativas)	13
3. Desarrollo y Fortalecimiento de la Capacidad Analítica	14
3.1 Desarrollo de la Capacidad Analítica	14
3.2 Fortalecimiento de las Capacidades Analíticas	14
3.3 Actividades de Análisis y Servicios	14
3.3.1 Apoyo al Fabricante	16
3.3.2 Acceso al Mercado	17
3.3.3 Variaciones en el Alcance	17
3.3.4 Variaciones en los Requisitos de Eficiencia Energética	17
3.3.5 Criterios de Desempeño Técnico	17
3.3.6 Protección del Mercado	18
3.3.7 Selección del Producto	19
3.3.8 Análisis y Evaluación del Producto	19
3.3.9 Acciones en Caso de Fallas del Producto	19
3.4 Tipos de Laboratorios y Sistemas de Acreditación	19
3.4.1 Tipos de Laboratorios	19
3.4.2 Requisitos de la Norma ISO/IEC 17025	20
3.4.3 Acreditación de Laboratorios	20
4. Sugencias para el Establecimiento de un Programa de CVF	21
Conclusiones	22



Introducción

Los programas y políticas nacionales que apoyan la transición de la iluminación ineficiente aumentan significativamente la eficiencia energética, reducen la demanda de electricidad y la emisión de GEI. Los esquemas de control, verificación y fiscalización (CVF) aumentan el cumplimiento de las normas y son una parte esencial de una estrategia nacional hacia una iluminación eficiente. Las actividades de CVF apoyan directamente los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS: Minimum Energy Performance Standards) de un país (ver [Sección 2](#)).¹

Las actividades asociadas al cumplimiento de normativas protegen al mercado de productos que no cumplen con lo declarado o exigido; aseguran que la satisfacción del cliente esté alineada con sus expectativas; y garantizan que los responsables políticos, los reguladores del gobierno, los administradores del programa hacia la iluminación eficiente y otros funcionarios cumplan con los objetivos del programa. Estas actividades asociadas al cumplimiento de normativas también protegen a los proveedores, asegurando que todos estén sujetos a las mismas condiciones iniciales del programa.

En ausencia de procedimientos continuos de fiscalización, los productos no conformes comprometen la eficacia de los programas y políticas de eficiencia energética de iluminación. Por ejemplo, los resultados de encuestas regionales e internacionales, realizadas recientemente, indican que ahorros de más de 4.000 TWh (equivalentes a más de 2.000 MtCO₂), pueden perderse debido a productos no conformes vendidos entre 2010 y 2030, considerando todos los programas de eficiencia energética en una escala global.² Estos estudios hacen hincapié en la necesidad de mejorar las estructuras y las prácticas de CVF en la mayoría de los países, y señalan que la inversión en estos procedimientos ha demostrado ser altamente costo-efectiva.³ Más allá de los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS), el etiquetado de productos, en especial de lámparas eficientes, y el riguroso CVF son prácticas elegidas por muchos gobiernos que promueven la entrada a su mercado de productos de iluminación energéticamente eficientes.⁴

Las políticas y esquemas de CVF pueden ser descritas por cuatro áreas de enfoque⁵:

- La justificación y el valor del control, verificación y fiscalización, y sus objetivos para el sector de iluminación
- Los elementos esenciales del esquema de CVF en la implementación de un programa de iluminación: condiciones iniciales del programa, las cuales definen los elementos de control, verificación y fiscalización específicos del programa, y varias opciones para el manejo de productos no conformes en el mercado
- Recomendaciones políticas para CVF: opciones de políticas y prioridades de los responsables políticos y de los directores del programa respecto al CVF; implementación e integración con estándares y programas de etiquetado
- Desarrollo y fortalecimiento de las capacidades analíticas y de la cooperación regional; y cómo la cooperación regional puede aumentar la eficacia de CVF, bajando los costos

Los ensayos asociados al CVF y la infraestructura de los laboratorios requieren de inversiones y esfuerzos significativos, especialmente para las lámparas, las cuales están disponibles en varios modelos y necesitan ensayos frecuentes de distinto tipo. La cooperación regional sobre la reducción de emisiones de GEI abre oportunidades considerables para mejorar la capacidad de fiscalización, a través del intercambio de capacidades de ensayo y de resultados de las pruebas y verificaciones. El intercambio de información esencial sobre estos programas de CVF, permite mejorar la capacidad y las aptitudes de los países para monitorear, verificar y fiscalizar las regulaciones sobre la eficiencia energética. La cooperación promueve las mejores prácticas, bajando los costos. El uso y adopción creciente de lámparas eficientes de alta calidad ayuda a los países a aumentar la eficiencia energética y mejora la colaboración internacional sobre los desafíos comunes de energía limpia y reducción de GEI.

1. Control, Verificación y Fiscalización (CVF)

Si bien las actividades de CVF apoyan la aplicación de estándares y los programas de etiquetado, el potencial para maximizar los ahorros de energía y para lograr una efectiva eliminación o sustitución gradual de productos de iluminación ineficientes recae en un programa efectivo de estándares mínimos de eficiencia energética (ver [Sección 2](#)). Las actividades complementarias de fiscalización garantizan el éxito de los programas de transición hacia la iluminación eficiente. El objetivo de las actividades de CVF es asegurar la integridad de los programas, minimizando el costo del incumplimiento. Se abarca una amplia gama de acciones⁶:

- **El control** es un proceso de medición que puede ser utilizado por cualquier parte para verificar la eficiencia de los productos. Incluye la medición de las declaraciones de desempeño contra un estándar, de una manera consistente, usando equipamiento preciso, con personal calificado en condiciones controladas. Es también un proceso a través del cual se mide el éxito de los programas de energía.
- **La verificación** es el proceso de medición mediante el cual se confirman las declaraciones de conformidad presentadas por los proveedores de lámparas, en general por terceras partes independientes. Esta acción puede ser encargada por el proveedor (para confirmar lo que declara), pero puede ser realizada por otras partes, tales como competidores u organismos reguladores, para impugnar las declaraciones.

1. A pesar de que se utiliza una referencia genérica a los estándares y programas de etiquetado, estas políticas pueden ser combinadas o usadas separadas. Las actividades de CVF son cruciales para garantizar el éxito a largo plazo de cualquier programa de normalización.

2. OECD/IEA. (2007). Mind the Gap. Paris

3. Por ejemplo, los gastos en CVF de los países con los regímenes de cumplimiento representan sólo el 0,2% de los ahorros que resultan de optimizar el cumplimiento. Saving More Energy Through Compliance: International, Monitoring, Verification and Enforcement Conference, 14-16 de septiembre de 2010.

4. Esta sección se basa en dos publicaciones que ofrecen lineamientos relevantes sobre asuntos de cumplimiento relacionados con las lámparas: 1) CLASP. (2010). Compliance Counts: A Practitioner's Guidebook on Best Practice Monitoring, Verification, and Enforcement for Appliance Standards & Labelling. Washington, DC: Mark Ellis and Zoe Pilven; Mark Ellis & Associates y 2) OECD/IEA. (2010). Monitoring, Verification and Enforcement: Improving Compliance within Equipment Energy Efficiency Programmes. Paris.

5. Sumando las mejores prácticas de control, verificación y fiscalización (CVF) así como evaluación, medición y verificación (EMV).

6. OECD/IEA. (2010). Monitoring, Verification and Enforcement: Improving compliance within equipment energy efficiency programmes. Paris.



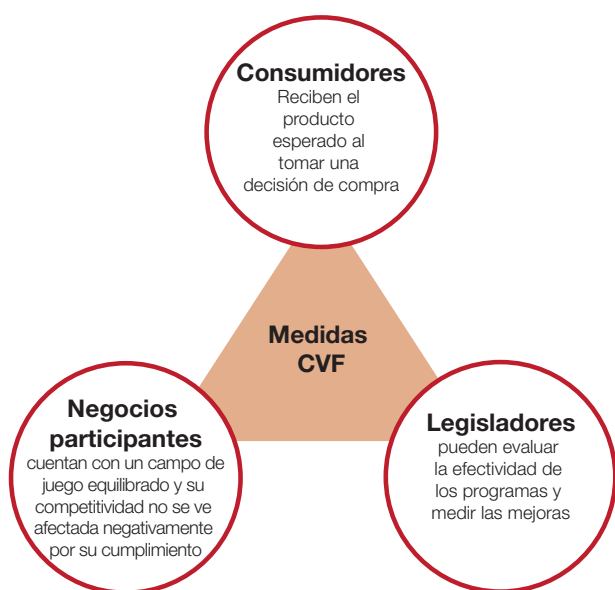
- **La fiscalización** es la acción tomada por los administradores del programa u otras partes responsables contra los proveedores de productos no conformes, como resultado de la búsqueda de fallas a través del control y verificación. La fiscalización requiere de procesos de control y verificación transparentes

1.1 ¿Por qué es importante el CVF?

El establecimiento de un régimen de cumplimiento integral asegura la eficacia de los MEPS para alcanzar mayores ahorros de energía y reducciones en las emisiones de GEI. El logro de altas tasas de cumplimiento produce beneficios globales para todos los interesados. Para la industria, implica operar en un mercado justo que fomenta las inversiones y la innovación tecnológica. Para los consumidores, implica beneficiarse de la reducción de costos de la energía y del aumento de la disponibilidad de productos de iluminación de calidad a precios justos y para los gobiernos implica lograr los objetivos fundamentales de política ambiental y económica.

Figura 1: Beneficios de las medidas de CVF para la eficiencia energética de iluminación

Como en cualquier política, la adopción de medidas para el control del cumplimiento de normativas trae beneficios a corto y largo plazo, además de los riesgos asociados a no adoptarlas.



“La industria considera que el asunto más importante es garantizar una competencia leal en el mercado. En ese sentido, la industria exige una supervisión efectiva del mercado, que permita verificar la conformidad de los productos puestos en el mercado con los valores de eficiencia energética declarados. La competencia leal y la verificación de conformidad leal, van de la mano con la mejora de la transparencia del mercado, para el beneficio de los consumidores.”

Paolo Falcioni, Vice Director General, Consejo Europeo de la Construcción de Aparatos Domésticos (CECED)

- Las elevadas tasas de cumplimiento permiten salvaguardar las inversiones realizadas por los gobiernos, para asegurar la credibilidad de sus estrategias de transición.
- La falta de respuesta al incumplimiento da lugar a graves consecuencias a largo plazo, debido a que se erosiona la confianza de los consumidores. Los casos de incumplimiento (donde los consumidores han pagado por desempeño que no han recibido) afectan seriamente la credibilidad. Esto requerirá un considerable esfuerzo para restablecer la confianza.
- Las elevadas tasas de cumplimiento también salvaguardan las inversiones realizadas por la industria para la manufactura y suministro de productos eficientes.
- Sin la fiscalización adecuada, la industria que actúa de conformidad es penalizada a través de la pérdida de beneficios económicos y ventajas competitivas, llevando a desestimular la inversión en la innovación.
- Es probable que las mejoras en las tasas de cumplimiento mejoren los resultados claves, tales como un mayor ahorro energético y reducción de emisiones de GEI.
- Entender las tasas de cumplimiento es un pre requisito para prever con precisión los resultados de los programas MEPS.

El desarrollo y mantenimiento de regímenes rigurosos de cumplimiento para los productos de iluminación puede parecer abrumador y muy demandante de recursos, debido al alcance de los requerimientos de las normas así como al rango de los procesos requeridos. Sin embargo, los beneficios demuestran que la inversión en regímenes de cumplimiento y fiscalización tiene un impacto relevante en el éxito de los programas.

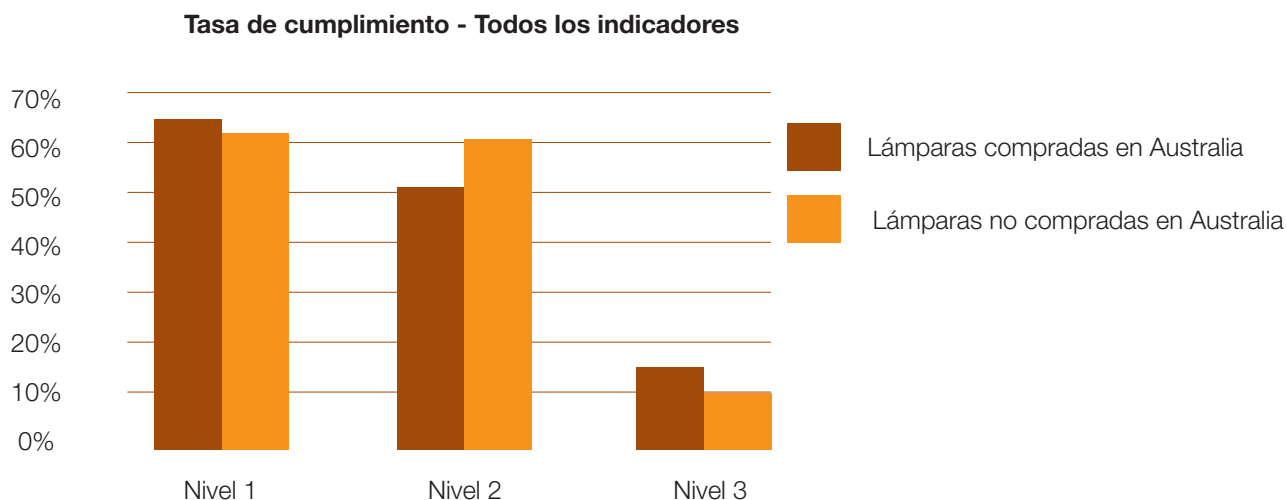
El riesgo de no contar con un régimen riguroso de cumplimiento puede ser significativo, especialmente cuando se considera en un contexto regional: un análisis realizado por la Agencia de EE.UU para el Desarrollo Internacional, en 2007, sobre el mercado asiático de CFL, estima que el porcentaje del mercado ocupado por CFL de baja calidad fabricadas en Asia (aquellas de las que no hay evidencia de ensayos ni registros del producto, y/o aquellas que tienen una vida útil nominal menor a las 6000 horas) alcanza un promedio cercano al 50% del mercado.⁷ Un proyecto de seguimiento de ensayos comparativos, realizado en 2009, confirma estos hallazgos iniciales. La Figura 2 muestra los resultados de ensayos de lámparas, disponibles en los mercados asiáticos y australianos, contra diferentes límites de calidad. Es importante notar el decrecimiento en el porcentaje de cumplimiento al comparar las lámparas contra el

7. USAID. (2007). Confidence in Quality: Harmonization of CFLs to Help Asia Address Climate Change. Bangkok, Thailand. Consultado el 26 de mayo de 2012 en: <http://usaid.eco-asia.org/programs/cdcp/ConfidenceCFLQuality.html>



Nivel 3, el cual representa el nivel internacional de desempeño o el “nivel de exportación”.⁸

Figura 2: Resultados de ensayos de lámparas adquiridas en Australia y Asia, comparados con los límites de calidad⁹



1.2 Objetivos del CVF

Un objetivo central y primordial de las actividades de cumplimiento es demostrar el valor de los programas y políticas de eficiencia energética, a través de evaluaciones transparentes, precisas y coherentes de sus métodos y sus resultados. Las actividades de CVF pueden ayudar a determinar qué cantidad de los ahorros energéticos pueden ser atribuibles a un programa de eficiencia energética de iluminación. A través de la comparación de los ahorros generados por el programa con los niveles basales (donde no ha ocurrido intervención del mercado), los administradores de los programas pueden examinar e informar los efectos de las medidas individuales así como también de todo el programa de eficiencia energética. La estimación de los efectos cuantitativos de los programas de eficiencia energética se denomina “evaluación de impacto”. Las actividades de CVF permiten la comparación de los costos y beneficios del programa.¹⁰ Otro objetivo clave puede ser la determinación de qué tan bien diseñado e implementado está el programa de iluminación.

Para otras partes interesadas, particularmente para los productores de lámparas, el objetivo de las actividades de CVF es garantizar la igualdad de condiciones, evitando aquellas situaciones en donde los proveedores de productos de iluminación que cumplen con la normativa vigente, quienes debieron hacer frente a los mayores costos para lograr el cumplimiento, puedan verse perjudicados por competidores con productos no conformes, que evitan estos costos declarando falsamente el cumplimiento con la norma. Para los consumidores, las actividades de CVF aseguran que los productos funcionan según lo que declara y garantiza el proveedor. Para todas las partes interesadas, es importante que los bienes vendidos cumplan con los requisitos de MEPS y que las declaraciones de la etiqueta sean precisas.

Un estudio realizado por la Agencia de EE.UU para el Desarrollo Industrial, en Asia en 2008, constató que los proveedores tienen la capacidad para fabricar suficientes CFL de buena calidad para Asia, pero la ausencia de esfuerzos consistentes de CVF en la región beneficia a los proveedores de CFL de mala calidad y bajo costo. A pesar de que exista un número suficiente de fabricantes de CFL, con la capacidad de producir CFL de calidad para el mercado asiático, este último continúa siendo inundado con productos de calidad inferior. Aquellos productos de baja calidad pueden ser manufacturados a muy bajo costo, perjudicando a los proveedores de CFL de mayor calidad y de mayor costo inicial.¹¹

A modo de resumen, los objetivos del CVF en los programas de iluminación deben abordar los siguientes intereses de cada parte interesada:

- Evaluar los productos y el cumplimiento a nivel del mercado - un proceso de evaluación del producto debe evaluar de manera rutinaria los productos de iluminación presentes en el mercado. Las industrias del sector deben tener la seguridad de que todos sus competidores están sujetos a los mismos requisitos y al escrutinio
- Reducir o eliminar los productos de iluminación no conformes - un marco transparente debe hacer frente a los productos hallados como no conformes. A menudo, el riesgo de exposición por incumplimiento, en lugar de sanciones contra los fabricantes que intentan engañar a los consumidores, es suficiente motivación para que los fabricantes cumplan con los requisitos. Además, la visibilidad del proceso de fiscalización tiene un efecto significativo sobre la tasa de cumplimiento
- Verificar que los MEPS son implementados tal como fueron diseñados - debe establecerse un programa de análisis y evaluación de los datos, para informar las decisiones sobre el rumbo a seguir o sobre el futuro desarrollo de políticas de iluminación. Esta información sirve de evidencia para las agencias gubernamentales a la hora de informar a la industria de iluminación sobre las futuras normas y negociaciones sobre etiquetado

8. USAID. (2010). Testing for Quality: Benchmarking Energy-Saving Lamps in Asia. Bangkok, Thailand. Consultado el 26 de mayo de 2012 en <http://usaid.eco-asia.org/programs/cdcp/benchmarking-energy-saving-lamps.html>

9. USAID. (2010). Testing for Quality: Benchmarking Energy-Saving Lamps in Asia. Bangkok, Thailand.

10. Los beneficios pueden incluir, pero no se limitan a: disminuir las emisiones de GEI, mejorar la salud pública, disminuir los precios de la energía, creación de empleos, aumentar los ingresos, mejorar la seguridad nacional, y reducir los gastos de construcción de servicios públicos.

11. USAID. (2008). Phasing in Quality: Harmonization of CFLs to help Asia Address Climate Change. Bangkok, Thailand. Consultado el 26 de mayo de 2012 en http://usaid.eco-asia.org/programs/cdcp/phasing_in_quality.html



- Informar a las partes interesadas sobre el desempeño de programa - el CVF en los programas de iluminación debe relevar el mercado para recoger información suficiente para determinar cómo están operando las normativas y el programa de etiquetado. El beneficio más obvio del CVF es la subsiguiente disponibilidad de información sobre la eficacia de la política o programa de iluminación. La recolección de datos también puede brindar información a los gobiernos para una mejor asignación de recursos y/o para cumplir con compromisos internacionales

2. Implementación de CVF para Programas de Iluminación

Los responsables políticos y los ejecutores de programas deben integrar actividades de CVF sólidas en cada aspecto de su Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente. Una integración cuidadosa y planificada de actividades de CVF garantiza que el programa pueda ser ejecutado sin ninguna demora, confusión, repetición o desperdicio. La etapa de planificación debe incluir la participación de los reguladores más relevantes, de las partes interesadas de la industria y de los consumidores, quienes pueden comentar sobre las propuestas y criticar las ideas. Los expertos no gubernamentales sobre eficiencia energética de iluminación tienen mucho para ofrecer, en términos de diseño de esquemas de CVF prácticos y costo-efectivos, que se adapten a las condiciones locales.

Una planificación temprana y completa permite que las partes interesadas discutan y lleguen a acuerdos en temas significativos tales como financiamiento, financiación de los costos y formas de divulgación de la información. La subestimación de los costos de las actividades de cumplimiento puede tener consecuencias importantes para las agencias del gobierno, debido a que la obtención de financiamiento post implementación, por fuera de los ciclos presupuestarios es una tarea difícil y requiere mucho tiempo. Del mismo modo, el lograr acuerdos de antemano sobre el nivel y el formato de la información que se hará pública, así como sobre el lugar donde se almacenarán los datos, ayuda a crear confianza en las partes interesadas. En etapas posteriores de los programas, es posible agregar elementos de CVF mejorados. Sin embargo, los requisitos adicionales pueden provocar críticas, protestas de las partes interesadas así como aumento de costos.

2.1 Condiciones de Entrada del Programa

Una encuesta sobre regímenes y actividades de CVF, realizada en países seleccionados reveló que más del 80% de los países tienen algún tipo de condición de entrada obligatoria para los productos de iluminación eficientes, por lo que los proveedores deben proporcionar información específica o realizar una declaración sobre el desempeño energético de sus productos¹². La mayoría de los programas nacionales de iluminación utiliza la información proporcionada por los proveedores para la comunicación con los consumidores, para ayudarlos a identificar qué modelos de cada producto están cubiertos por el programa y cuáles son sus estándares de rendimiento energético.

Factores Claves para el Éxito

Las actividades y necesidades de CVF pueden ser definidas y desarrolladas en base a las condiciones de entrada de un programa en particular, y pueden ser integradas en la ejecución general del programa. Las consideraciones para la ejecución de CVF incluyen auto-declaraciones de los importadores y proveedores que contenga una confirmación del cumplimiento. También incluye una lista centralizada, como un registro en línea, que identifique los productos que cumplen las condiciones de entrada del programa, facilita la verificación de cumplimiento por parte de los administradores del programa. Si existe una lista centralizada, las demandas por productos no registrados o no certificados que aparecen en el mercado pueden ser verificadas de forma rápida y poco costosa; la lista también ayuda en la identificación de productos que requieren inspecciones más cercanas y, posiblemente, ensayos de verificación. Cuando no hay un proceso centralizado de recolección de datos sobre el desempeño energético de productos individuales, se pierde la oportunidad de proporcionar esta información a los consumidores, y el control del mercado puede ser obstaculizado.

Estudio de caso: Ejemplos de condiciones de entrada en distintos países del mundo

- En Canadá, los proveedores deben asegurar que sus productos tienen una marca de verificación de eficiencia energética, expedida por un organismo de certificación, acreditado por el Consejo Canadiense de Normas, antes de que puedan ser vendidos.
- Chile requiere que sus proveedores certifiquen sus productos a través de una tercera parte antes de que ingresen al mercado.
- En Australia, todos los productos que están dentro del ámbito de aplicación de las normas obligatorias y de los programas de etiquetado, deben registrar los detalles de todos los modelos antes de ser vendidos.
- En el Reino Unido, no se requieren informes de ensayos como condición de entrada, pero los proveedores son generalmente obligados a generar este tipo de información como justificación, cuando se les solicita.
- En Corea, los fabricantes deben permitir la inspección y ensayo de sus propias fábricas como parte del proceso de aseguramiento de la calidad.

Recursos Adicionales

- [Iniciativa para el uso de equipamiento y electrodomésticos super eficientes \(Super-Efficient Equipment and Appliance Deployment Initiative\)](#).
- [APEC-Sistema de Información de Estándares de Energía \(APEC Energy Standard Information System\)](#).
- [Políticas de Eficiencia Energética para Electrodomésticos \(Energy Efficiency Policies for Appliances\)](#).

2.2 Control (Vigilancia de mercado)

12. CLASP. (2010). Survey of MVE regimes and activities in selected countries. Washington, D.C



Las actividades de control aseguran el cumplimiento con los estándares de iluminación o con los requerimientos de los programas de etiquetado, una vez que el programa está en marcha y que los productos están en el mercado. Es así que el control es algunas veces llamado “vigilancia de mercado”. Las ventas por Internet y otras formas de venta a distancia también caen dentro del alcance de la vigilancia de mercado. La vigilancia de mercado es una forma de verificar el cumplimiento de los requisitos legales o del programa, y de recolectar información. Por lo tanto, el diseño de las actividades de control depende de las obligaciones específicas del programa, esto es, cuáles órganos gubernamentales o independientes son los responsables de cuáles actividades.

Los requerimientos y la asignación de recursos para la vigilancia de mercado dependen del diseño del programa y de la intención del mismo, si la vigilancia de mercado es necesaria para apoyar al programa de etiquetado, al programa MEPS o a ambos. Los enfoques incluyen:

- Vigilancia de mercado para etiquetas de energía
- Vigilancia de mercado para MEPS
- Vigilancia de mercado basada en demandas y quejas
- Marco legislativo y división de tareas para la vigilancia de mercado

Independientemente del diseño e intención del programa, tanto los programas de etiquetado como los programas MEPS necesitan desarrollar una metodología de muestreo transparente así como suficiente capacidad de análisis para garantizar que los productos del mercado se muestrean y analizan de forma regular.

2.2.1 Vigilancia de Mercado para las Etiquetas de Energía

La vigilancia de mercado es particularmente aplicable a los programas de etiquetado para productos de iluminación debido a que gran parte de la información declarada es proporcionada por la propia etiqueta o está disponible indirectamente a través del registro o esquemas de auto certificación. La vigilancia de mercado incluye la inspección visual en puntos de venta y otros puntos de distribución, para verificar que las lámparas disponibles en el mercado presentan la etiqueta que cumple con la normativa aplicable o con las reglas del programa. También se deben muestrear y analizar productos del mercado para verificar que cumplen con lo que declaran en la etiqueta.

Factores Clave para el Éxito

La vigilancia del cumplimiento de los requisitos de etiquetado es simple y poco costosa de realizar con la colaboración de personal joven. Tras los controles iniciales, se identifican los casos de incumplimiento para hacerles seguimiento. Los productos deben ser muestreados y analizados de forma regular para verificar lo declarado en la etiqueta, no sólo el cumplimiento con los requisitos de etiquetado. Las infracciones menores sobre el etiquetado son resueltas con rapidez a través de notificaciones, multas y otras sanciones previstas en el esquema de CVF.

Estudio de Caso: Fiji – Estándares de Energía para Aparatos Eléctricos y Procedimientos Operacionales del Comité de Etiquetado¹³

1. El individuo o la organización responsable serán contactados por el Comité y se les informará de la política arriba mencionada. Este organismo será invitado a proveer los detalles que permitan al Comité realizar la evaluación correspondiente.
2. Si el Comité rechaza el uso, la organización tendrá un tiempo razonable para corregir su posición. El tiempo dado tendrá en cuenta factores tales como el medio utilizado y el impacto que tiene el mal uso en la etiqueta y entre el público.
3. En caso que la organización se niegue a retirar su uso de la etiqueta, el Comité puede tomar acciones legales para proteger la imagen de la etiqueta y/o podrá declarar públicamente su posición.¹⁴

Recursos Adicionales

- Proyecto sobre el Ensayo de Aparatos Eléctricos para la Evaluación de la Etiqueta de Energía. ([Appliance Testing for Energy Label Evaluation Project](#)).
- Vigilancia de Mercado y Etiquetado Energético en la UE, desde el punto de vista del consumidor ([Market surveillance and EU energy labelling from a consumer viewpoint](#)).
- Ecodiseño y Vigilancia de Mercado ([Ecodesign and Market Surveillance](#)).

2.2.2 Vigilancia de Mercado para MEPS

La vigilancia de mercado para MEPS ayuda a identificar en el mercado productos que no cumplen con los requisitos de eficiencia energética; puede ser una tarea difícil y que requiere de muchos recursos. Esto dependerá de los requisitos de MEPS elegidos para un tipo de lámpara en particular, que pueden ir desde únicamente los niveles de eficacia de la lámpara hasta un rango más amplio de requisitos, que pueden incluir: tiempo de encendido, temperatura de color, y vida media. Si no se requiere etiquetado, nada de esta información aparecerá directamente en la etiqueta de la lámpara, pero podrá estar disponible indirectamente a través de esquemas de registro o de auto certificación, o como información general suministrada por el fabricante en su sitio web. Un programa de vigilancia de mercado para lámparas debe incluir la realización, de manera regular y transparente, de muestreos del mercado y análisis de las

13. Fiji Appliance Energy Standards and Labelling Program: http://www.energy.gov.fj/strategic_2_1.html

14. Fiji Department of Energy. (2007). Fiji Appliance Energy Standards and Labelling Program. Operational Procedures Guideline of Mandatory energy Labelling and Minimum Energy Performance Standards on Refrigerating Appliances Edition 1. Samabula, Fiji.: <http://www.energy.gov.fj/Final%20contents/Strategic%20Area%202%20%20Energy%20Security/Energy%20Conservation/5Operational%20Guidelines.doc>



lámparas, para asegurar que las mismas cumplen con los requisitos de desempeño de los MEPS

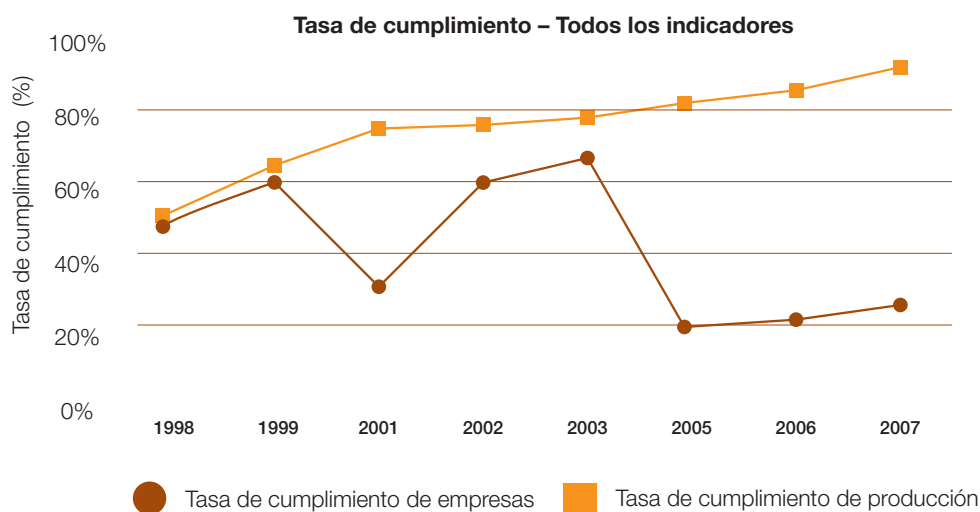
Factores Clave para el Éxito

La vigilancia de mercado de productos de iluminación puede ser difícil, debido a que es poco probable que los productos que sólo están sujetos a MEPS realicen declaraciones de desempeño. Las declaraciones de desempeño deben ser verificadas, ya sea accediendo a los detalles del registro o a los archivos de auto certificación; sin embargo, en los estudios de campo, puede ser difícil la comparación con los niveles de MEPS. Idealmente, puede requerirse la participación de un grupo de expertos en vigilancia, con un nivel apropiado de conocimiento técnico, para determinar el cumplimiento con MEPS.

Estudio de Caso: China – Vigilancia de Mercado para CFL

Desde 1998, China viene llevando a cabo Pruebas Nacionales de Supervisión e Inspección de CFL. Las pruebas son realizadas para CFL muestreadas en fábricas así como para CFL tomadas del mercado. En 1998, las tasas de cumplimiento fueron de aproximadamente el 50%, en ambas condiciones. Desde entonces, la tasa de cumplimiento para la producción total de CFL se ha incrementado hasta cerca del 90% (Figura 3). La tendencia hacia la mejora de la calidad, así como la capacidad de China de recolectar información que evidencia esta tendencia, muestran claramente el valor que representa la vigilancia de mercado.

Figura 3: Tasas de cumplimiento para la producción total de CFL en China



Fuente: NLTC 2009 and USAID, 2010¹⁵. Nota: no hay información disponible para los años 2000 y 2004.

Estudio de Caso: EE.UU – Extensión de la vida media de CFL

El muestreo y análisis regular proporcionan valores adicionales, más allá de los objetivos de la vigilancia de mercado. Por ejemplo, puede ayudar a adquirir experiencia por parte del laboratorio de pruebas, y también puede brindar información sobre las tendencias del mercado. Por ejemplo, la información recabada por el programa ENERGY STAR¹⁶ de EE.UU. mostró que la vida media declarada de las CFL disponibles en el mercado estadounidense estaba aumentando, desde las 6000 horas requeridas a 8000 horas. Como resultado de ello, el programa revisó las condiciones de entrada y, lo que es más importante, los materiales educativos, para reflejar los valores más altos alcanzados, aumentando así la confianza del consumidor en las CFL.¹⁷

Recursos Adicionales

- [Ecodiseño y Vigilancia de Mercado \(Ecodesign and Market Surveillance\)](#)
- [Preguntas realizadas al Subgrupo Técnico del Foro de Consulta de Ecodiseño sobre el plan de etiquetado energético y el borrador de regulaciones del ecodiseño \(Questions to the Technical Subgroup of the Ecodesign Consultation Forum on the draft energy labelling and draft ecodesign regulations\)](#)

2.2.3 Vigilancia de Mercado basada en Denuncias

Las denuncias tienen un valor muy importante para los administradores de los programas, ya que un manejo exitoso de las mismas puede ser una herramienta reactiva pero de gran poder. Las denuncias deberían ser fácilmente presentadas e investigadas rápidamente, para mantener la credibilidad. Para maximizar el alcance de este enfoque, es necesario contar con el apoyo de los competidores y de las partes interesadas de la sociedad civil.

Factores Clave para el Éxito

Los aspectos específicos relacionados a la implementación de la vigilancia de mercado basada en denuncias incluyen:

15. USAID. (2010). Quality Control and Market Surveillance of Compact Fluorescent Lamps in China. Bangkok, Thailand.

16. <http://www.energystar.gov/>

17. US ENERGY STAR introduction to Draft Version 3.0 of CFL specifications



- Los propios participantes del programa tienen más probabilidades de detectar o, al menos tener sospechas razonables de incumplimientos y deberían ser alentados a realizar su propia verificación;
- Debe permitirse el anonimato de los denunciantes; en caso contrario, los participantes pueden no estar dispuestos a presentar denuncias por temor a represalias de otros competidores;
- Las autoridades responsables de la vigilancia del mercado no deben basarse únicamente en la información de las denuncias sino que también deben planificar sus propios procedimientos para llevar a cabo verificaciones de cumplimiento sistemáticas y efectivas.

Estudio de Caso: India –Aprovechamiento de una Organización de Atención al Consumidor¹⁸

En India, la Organización Voluntaria interesada en la Educación del Consumidor brinda orientaciones a los consumidores para que puedan tomar una decisión informada sobre los productos y servicios. Fue una de las primeras organizaciones en analizar, de manera independiente, el desempeño de las CFL. En 2009, la organización realizó una evaluación completa de las principales marcas de CFL en India, sobre su calidad y contenido de mercurio. Esta evaluación demostró que existía una diferencia en la calidad de los productos, si se comparaban los resultados obtenidos antes y después de que la Oficina India de Normalización emitiera normas sobre CFL. La organización presentó al público estos hallazgos de incumplimiento y notificó a los fabricantes de productos no conformes y a la Oficina India de Normalización.

Estudio de Caso: Unión Europea – Sistema RAPEX¹⁹

Las personas pueden reportar los incumplimientos a las autoridades de CVF de manera muy fácil, ya sea por teléfono o en línea (“hot lines”). Estos reportes de incumplimiento obligan a tomar acciones rápidas. En la Unión Europea, el Sistema RAPEX permite el rápido intercambio de información entre los estados miembros y la Comisión, para prohibir o restringir la comercialización y el uso de productos que presenten un riesgo grave para la salud y la seguridad de los consumidores.

Recursos Adicionales

- [Vigilancia Reactiva de Mercado \(Reactive Market Surveillance\)](#)
- [Portal de información de la Asociación de Consumidores de Canadá \(Information portal for the Consumers' Association of Canada\)](#)

2.2.4 Marco Legal de CVF y División de las Tareas

El marco legal describe las actividades que son realizadas para asegurar el cumplimiento, cuando una tercera parte está involucrada de manera centralizada en la implementación del programa de CVF. Esto aplica cuando las autoridades de certificación independientes están involucradas en el proceso de verificación.²⁰

Factores Clave para el Éxito

Para la implementación del marco legislativo, las partes que serán responsables de la vigilancia de mercado deben ser identificadas. Se requiere un alto nivel de coordinación para asegurar que las actividades de cumplimiento sigan siendo apropiadas a la escala, el alcance y los objetivos del programa de eficiencia energética. Una delimitación clara de la autoridad debe ser establecida, particularmente en el establecimiento de una línea de trabajo adecuada para cuando cesen las actividades realizadas por el programa y el caso sea asumido por la autoridad fiscalizadora para la aplicación de sanciones más severas.

Estudio de Casos: Múltiples países – Autoridades de Certificación Nacionales

La Directiva de la Unión Europea sobre el Ecodiseño (2005/32/EC) obliga a los estados miembros a establecer una Autoridad para la Vigilancia de Mercado, que tiene la autoridad de verificar los productos, solicitar información relevante a los fabricantes y asegurar el retiro del mercado de aquellos productos no conformes. También requiere que las sanciones sean “efectivas, proporcionadas y disuasorias, considerando el grado de incumplimiento, y el número de unidades de productos no conformes colocados en el mercado de la Comunidad”.

En Alemania y España, los gobiernos regionales son los responsables de la vigilancia de mercado y de la aplicación de las Directivas de la Unión Europea sobre Energía.

Otros países con estructuras gubernamentales centralizadas, cuentan con diferentes agencias responsables de verificar el cumplimiento. Por ejemplo, en Argentina, la responsabilidad de verificación de cumplimiento del programa obligatorio de etiquetado radica en la Secretaría de Comercio, mientras que la dirección general está a cargo de la Secretaría de Energía.

En México, la “Ley Federal Sobre Metrología y Normalización” establece los roles y responsabilidades de las organizaciones públicas y privadas dentro del régimen CVF. Éstas incluyen al Centro Nacional de Metrología, organismos de acreditación, y organismos de certificación.

En Canadá, la Ley de Eficiencia Energética (1992) y las Regulaciones de Eficiencia Energética (1995) especifican el uso de la marca de verificación de eficiencia energética, de un organismo de certificación acreditado por el Consejo Canadiense de Normas, en todos los productos fabricados en Canadá o importados.

18. <http://www.consumer-voice.org/Comparative-Product-Testing.aspx>

19. European Commission. (2010). Keeping European Consumers Safe, Annual Report. The Directorate-General for Health and Consumers.

20. En Europa, la legislación es promulgada por el Parlamento Europeo, pero la responsabilidad para la implementación del CVF está en manos de los Estados Miembros.



En los Estados Unidos, la Comisión Federal de Comercio tiene la responsabilidad por el etiquetado obligatorio y el Departamento de Energía es el responsable por el control, verificación y fiscalización.

Recursos Adicionales

CLASP: [A Survey of Monitoring, Verification and Enforcement Regimes and Activities in Selected Countries.](#)

2.3 Verificación

El proceso de verificación comienza con la vigilancia de mercado y termina con una actividad de cumplimiento. Los ensayos de verificación incluyen la comprobación de que un producto con alto rendimiento energético cumple con lo que declara en la etiqueta. Sin la confirmación de la veracidad de lo declarado en la etiqueta o en los estándares mínimos de eficiencia energética, la sola vigilancia del mercado permite alcanzar un cumplimiento limitado. Los ensayos de verificación pueden variar según el diseño del sistema CVF. Cuando las condiciones de entrada no requieren la certificación, los ensayos de verificación son usados como el método principal para comprobar el desempeño de los productos.

Un sistema de verificación es un sistema, usualmente regulado, para determinar la veracidad de los requisitos de seguridad declarados, así como del desempeño energético de los equipos disponibles en el mercado. Los ensayos son los medios fundamentales para determinar el cumplimiento con las declaraciones sobre desempeño energético. Las cinco formas principales de las pruebas de verificación, en orden de importancia creciente, incluyen:

- **Verificación de registro** – confirma que los productos registrados cumplen con los requisitos para el registro, como parte de las condiciones de entrada del programa.
- **Escaneo (“Screening”) o pruebas de verificación** – típicamente utilizado para brindar una evaluación preliminar de productos, los cuales es probable que caigan dentro de un ensayo de verificación completo. Se realizan menos pruebas por duplicado, el laboratorio o el personal que realiza los ensayos puede no estar acreditado, o puede no realizar todos los ensayos requeridos.
- **Certificación de tercera parte** – revisión y confirmación, por una tercera parte independiente y competente, de la declaración de conformidad presentada por el fabricante o proveedor, para verificar que la misma está de acuerdo a un procedimiento especificado.
- **Procedimiento completo de pruebas de verificación** – el procedimiento especificado es seguido de manera precisa por un laboratorio acreditado (idealmente), donde todas las medidas y registros estipulados en el procedimiento se han seguido. Un procedimiento completo de pruebas de verificación normalmente sería el proceso que precede una acción de cumplimiento.
- **Evaluación comparativa (“benchmarking”)** – una completa verificación de los productos disponibles en el mercado, realizada de manera sistemática.

2.3.1 Verificación de Registro

Este es el primer paso de la verificación: para asegurar que los productos registrados cumplen con los requisitos para el registro, como parte de las condiciones de entrada del programa. Requiere una revisión de la información presentada por los fabricantes para determinar si la misma es completa o no, y para verificar que el producto cumple con los requisitos de calidad y desempeño del programa.

Ventajas

- El proceso de verificación no requiere visitas de campo
- Muy bajo costo
- Asegura la credibilidad del programa

Desventajas

- Sólo verifica la información presentada, no los productos que se encuentran actualmente en el mercado
- Puede requerir que el revisor cuente con experiencia en la interpretación de los datos de los ensayos

Factores Clave para el Éxito

El proceso debe establecerse de tal manera que todos los participantes conozcan los requisitos y la información que debe ser presentada. El proceso debe ser transparente, aunque la información del producto presentada por los fabricantes pueda ser considerada como confidencial de la empresa y por lo tanto, se debe mantener estricta confidencialidad para que los fabricantes estén de acuerdo en participar.

2.3.2 Escaneo (“Screening”) o Pruebas de Verificación

Estas pruebas brindan una evaluación preliminar de los productos de iluminación en el mercado, para verificar lo que declaran en la etiqueta de energía y/o el cumplimiento con los estándares mínimos de eficiencia energética y/o para identificar aquellos productos que probablemente fallen en la prueba de verificación completa. Las pruebas de screening pueden no cumplir el procedimiento completo; se realizan menos pruebas por duplicado, el laboratorio o el personal que realiza los ensayos pueden no estar acreditados, o pueden no cumplir todos los requerimientos de las pruebas.



Ventajas

- Puede requerir menos recursos y menos tiempo que un procedimiento de verificación completo
- Puede brindar información precisa a la comunidad y a las partes interesadas sobre el esquema de etiquetado y el cumplimiento de los proveedores
- Asegura la calidad y la transparencia del programa y mantiene altos niveles de credibilidad tanto con los consumidores como con los fabricantes

Desventajas

- Requiere una metodología de muestreo comprensiva, para asegurar la cobertura de todo el mercado
- Requiere más recursos y experiencia en ensayos que la verificación de registro
- Se necesita un proceso definido para aquellos productos no conformes

Factores Clave para el Éxito

Para que las pruebas de verificación sean efectivas, el proceso debe focalizarse en pruebas efectivas pero menos intensivas. Por ejemplo, focalizándose en pruebas que midan la eficacia de la lámpara o tasas de fallas iniciales, en lugar de evaluaciones más largas, tales como pruebas de vida útil, pueden brindar resultados iniciales sobre la calidad del producto. Además, es probable que el procedimiento de verificación completo sea requerido una vez que se identifiquen productos no conformes, antes que la fiscalización tenga lugar.

2.3.3 Certificación de Tercera Parte

La certificación de tercera parte requiere que los proveedores ensayen sus productos en laboratorios independientes y acreditados. Los proveedores deben luego obtener certificación de estas instituciones respecto a lo declarado en la etiqueta de energía y/o al cumplimiento con los MEPS, con el fin de satisfacer las condiciones de entrada del programa.

Ventajas

- Los proveedores son responsables por los costos de los ensayos y de la certificación
- Simplifica el proceso de verificación de la veracidad del esquema de etiquetado y del cumplimiento por parte de los proveedores
- Mantiene altos niveles de credibilidad tanto para los consumidores como para los fabricantes

Desventajas

- Los proveedores pueden restringir su participación debido a los costos
- Requiere de accesibilidad a laboratorios y organismos de certificación de tercera parte
- Los proveedores que invierten en sus propias instalaciones de pruebas se pueden colocar en desventaja de costos

Factores Clave para el Éxito

Para que la certificación de tercera parte sea efectiva, todos los participantes deben tener igual acceso a los laboratorios y organismos de certificación de tercera parte. Esto requiere de un sistema desarrollado de laboratorios, con la experiencia y capacidad suficiente para manejar el probable volumen de pruebas. Un sistema de pruebas a nivel regional, con intercambio de capacidades, puede ser rentable cuando los países no pueden justificar o apoyar sus propias instalaciones de laboratorio.

2.3.4 Procedimiento Completo de Pruebas de Verificación

Estas pruebas aseguran la credibilidad del programa de estándares mínimos de eficiencia energética. Idealmente, el procedimiento especificado es realizado de manera precisa por un laboratorio acreditado, donde se han seguido todas las medidas y registros estipulados en el procedimiento. Los resultados pueden ser usados luego para la calificación del programa o para la fiscalización.

Ventajas

- Elimina cualquier incertidumbre del proceso de calificación o fiscalización
- Asegura la veracidad del esquema de etiquetado y el cumplimiento por parte de los proveedores
- Mantiene altos niveles de credibilidad tanto para los consumidores como para los fabricantes

Desventajas

- Puede requerir muchos recursos
- Requiere protocolos de muestreo de mercado bien diseñados
- Puede requerir el acceso a laboratorios capaces de analizar grandes cantidades de lámparas simultáneamente



Factores Clave para el Éxito

Las pruebas de verificación habituales requieren de un sistema desarrollado de laboratorios de ensayo con suficiente capacidad y experiencia para manejar el volumen de productos a ensayar y con amplia disposición de recursos para implementar un esquema de pruebas confiable. Un procedimiento completo de pruebas de verificación normalmente es seguido con el apoyo tanto de la verificación de entrada al programa como de actividades de fiscalización subsiguientes. Además, cuando sean necesarias la capacidad y la experiencia, un sistema de pruebas a nivel regional, con intercambio de capacidades, puede brindar algunas opciones para dar cumplimiento a esas necesidades.

2.3.5 Evaluación Comparativa (“Benchmarking”)

Al igual que el procedimiento completo de pruebas de verificación, las evaluaciones comparativas requieren un muestreo exhaustivo de los productos del mercado, y el ensayo de los productos usando un procedimiento completo. A diferencia del procedimiento completo de pruebas de verificación, las evaluaciones comparativas también incluyen el análisis de productos no conformes, para que los reguladores y administradores del programa tengan una mejor “fotografía” del mercado.

Ventajas

- Evalúa la robustez del método de ensayo
- Proporciona una comprensión de la calidad y el rango de desempeño de los productos presentes en el mercado
- Ayuda a los fabricantes a identificar problemas anticipándose a los requisitos obligatorios establecidos en la legislación de los estándares de rendimiento de energía
- Mantiene altos niveles de credibilidad tanto para los consumidores como para los fabricantes

Desventajas

- Requiere muchos recursos
- Requiere de protocolos de muestreo de mercado bien diseñados
- Puede requerir el acceso a laboratorios capaces de analizar grandes volúmenes

Factores Clave para el Éxito

Las evaluaciones comparativas también requieren de un sistema desarrollado de laboratorios de pruebas con suficiente experiencia y capacidad para manejar el volumen de muestras a ensayar. Estas evaluaciones son seguidas normalmente con el apoyo de nuevos estándares mínimos de eficiencia energética o por acciones efectivas de fiscalización. También requiere capacidad y experiencia para lo cual un régimen regional de pruebas e intercambio de capacidades puede brindar algunas opciones.

Recursos Adicionales

- [Australia's Check Testing Program and its Application to Lighting Products](#)
- [DOE Verification Testing in Support of ENERGY STAR](#)
- [Reference Document for Energy Efficiency Standards & Labeling in Central America](#)

Los procesos de pruebas pueden ser establecidos en base a los criterios de seguridad y/o desempeño usados en las normas, dependiendo del propósito de la verificación (tales como estándares mínimos de eficiencia energética, requerimientos de etiquetado, normas nacionales de ensayo de lámparas y normas internacionales de referencia). Estos incluyen, pero no se limitan, a las siguientes categorías:

- Seguridad (eléctrica y mecánica/física)
- Parámetros fotométricos (o criterio de desempeño, incluyendo: eficacia luminosa)
- Parámetros colorimétricos (o criterio de calidad de la luz, incluyendo: rendimiento del color, temperatura de color correlacionada, y consistencia del color)
- Contenido de compuestos tóxicos y peligrosos (incluyendo mercurio)
- Otras características operacionales y de desempeño de las lámparas (tiempo de encendido, mantenimiento de los lúmenes y vida útil)

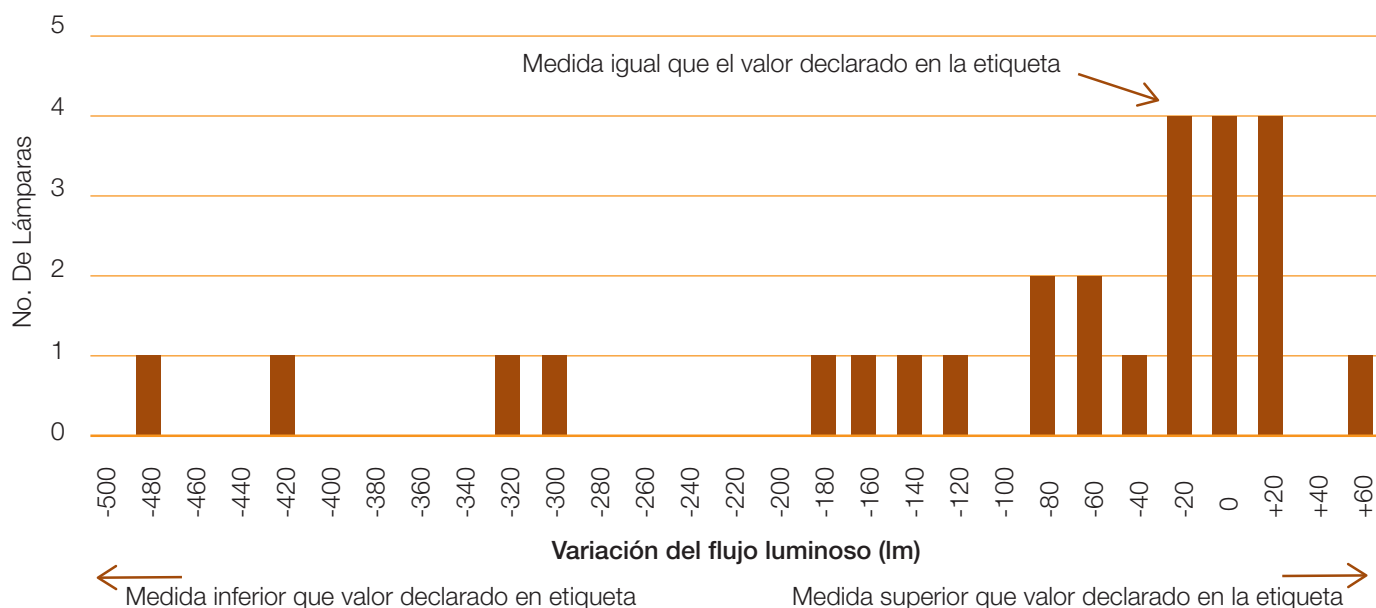
Estudio de caso: Australia – Verificación de la declaración de desempeño por parte de los fabricantes de lámparas LED.

Los organismos responsables del CVF deben hacer un seguimiento de las tendencias del mercado y de los cambios en el desempeño de los productos y también deben familiarizarse con las complejidades del ensayo de toda nueva tecnología de iluminación que ofrece la promesa de aumentar la eficiencia energética de iluminación. El Departamento de Cambio Climático y Eficiencia Energética de Australia basó sus programas de ensayo de lámparas LED en las lecciones aprendidas de la introducción en el mercado de las CFL. El Departamento hizo un relevamiento del mercado de lámparas para verificar que las declaraciones de los fabricantes fueran correctas. La Figura 4 resume sus hallazgos en relación a las declaraciones fraudulentas en el mercado australiano.²¹

21. Steve Coyne, Presentation to lites.asia Nov 2 & 3 2011, Singapore



Figura 4: Resultados de ensayos de flujo luminoso, comparando el valor medido con el valor declarado en la etiqueta



Fuente: DCCEE, 2010.

2.4 Fiscalización (Cumplimiento de Normativas)

Una estrategia de fiscalización del cumplimiento es un conjunto de respuestas a incidentes de incumplimientos, acopladas a un plan de acción progresivo para su aplicación, en función de:

- Gravedad del incumplimiento;
- Alcance de las sanciones disponibles;
- Tipo del programa (obligatorio o voluntario);
- Calidad de la evidencia que apoya la declaración de incumplimiento;
- Capacidad de respuesta de la parte responsable del incumplimiento;
- Potencial para rectificar el incumplimiento.

Ventajas

Si el cumplimiento es fiscalizado, los participantes son alentados a cumplir pues los potenciales costos del incumplimiento, ya sean financieros o de la reputación de los participantes, son mayores que sus beneficios. En los casos en que el incumplimiento pueda alcanzar del 20% al 50%, un mejor cumplimiento es una opción más rentable que el intento por recuperar la energía a través de la regulación de un producto enteramente nuevo (IEA, 2008b).²² En un clima de bajos valores históricos de fiscalización, una inversión modesta en mejorar el cumplimiento es altamente rentable para mejorar las medidas tomadas por el gobierno y la industria.

Desventajas

La autoridad para la fiscalización del cumplimiento debe estar claramente establecida desde el inicio del programa. Si los participantes del programa consideran que sólo hay una pequeña posibilidad de trasgresión y que la pena asociada también es baja, habrá poca motivación para cumplir. Las acciones de fiscalización del cumplimiento pueden resultar en una relación adversa con aquellos participantes que incumplen el programa, si éstos no aceptan su responsabilidad.

Factores Clave para el Éxito

La fiscalización del cumplimiento, incluyendo la corrección es más efectiva cuando la respuesta a la detección de trasgresiones es inmediata.

- Los procesos de fiscalización con un número limitado de posibles respuestas tienden a ser difíciles de manejar y usualmente requieren altos niveles de pruebas, lo que los hace imprácticos para abordar las trasgresiones menores;
- Una amplia gama de sanciones permite que la autoridad de ejecución responda rápidamente, y es menos costoso y más efectivo. Por ejemplo, las sanciones pueden ir desde notificar e identificar un periodo de corrección para trasgresiones menores hasta

Cuando se considera la vigilancia del mercado y las actividades de fiscalización del cumplimiento, es esencial que la autoridad cuente con un conjunto completo de actividades de fiscalización del cumplimiento a su alcance: no sólo sanciones civiles o penales, sino también una amplia gama de disposiciones administrativas que puedan ser usadas para alentar a cualquier negocio a alcanzar el cumplimiento, y desalentar aquellos negocios que no cumplan con los requisitos establecidos.

La autoridad puede elegir un enfoque de asociación o un enfoque de confrontación, dependiendo de las circunstancias. La primera opción establece una relación con la empresa, ayudándola a cumplir con la legislación y logrando que acepte la responsabilidad social por sus productos. El segundo enfoque debe ser usado cuando el enfoque de asociación no resulta en cumplimiento. En ese caso, un conjunto completo de acciones legales, procedimientos formales, notificaciones administrativas, y una capacidad de litigar deben estar disponibles, y utilizarse de manera proporcional. La efectividad de las actividades de fiscalización puede medirse en términos de cumplimiento por parte de empresas locales, nacionales, internacionales y globales, las cuales deben cumplir con la legislación.

Hans-Paul Siderius, Presidente, Agencia Internacional de Energía, Acuerdo de implementación para equipamientos eléctricos eficientes al final su vida útil²³

22. IEA. (2008). Meeting energy efficiency goals: Enhancing compliance, monitoring and evaluation. Reported in the Chair's summary. Paris. 28-29 February 2008.



- acciones legales y sanciones, incluyendo suspensiones y multas;
- Cuando las sanciones son necesarias, estas deben ser suficientes para superar los beneficios del incumplimiento, buscando ser un medio eficaz de disuasión;
- Sólo se necesita un número relativamente pequeño de acciones importantes de fiscalización de cumplimiento para alertar a la industria sobre las consecuencias del incumplimiento.

Recursos Adicionales

- [Energy Efficiency Promotion Policy and Activities in Thailand](#)
- [Refrigerator Energy Labelling and MEPS Compliance in the Australian Market](#)
- [Australian experience with enforcement and check testing](#)
- IEA study to review existing global appliance standards and codes: Meeting energy efficiency goals: Enhancing compliance, monitoring and evaluation, Agencia Internacional de Energía, reportado en el resumen del Presidente, París, 28-29 Febrero 2008.

3. Desarrollo y Fortalecimiento de la Capacidad Analítica

3.1 Desarrollo de la Capacidad Analítica

A medida que los esquemas de eliminación sean implementados alrededor del mundo, habrá una mayor demanda por lámparas más eficientes. La introducción de programas de CVF para apoyar estas iniciativas llevará a un crecimiento paralelo de la demanda de instalaciones de pruebas capaces de verificar el desempeño y la calidad de los productos alternativos. Los países deben establecer laboratorios o ampliar la capacidad de análisis. También deben apoyar el registro y acreditación de los laboratorios para la industria nacional de iluminación.

El establecimiento de laboratorios confiables y con la capacidad adecuada desde el principio es muy costoso y lleva mucho tiempo, tanto en términos de tiempo necesario para la puesta en marcha así como el tiempo necesario para el desarrollo de la metodología y la adquisición de experiencia. También supone un costo significativo en lo referido al mantenimiento edilicio, equipamiento, salarios del personal y costos de capacitación.

Los aspectos considerados en el desarrollo de la capacidad analítica, especialmente en las nuevas instalaciones, incluyen:

- **Frecuencia del análisis** – si el análisis sólo es requerido para el desarrollo de productos ocasionales, el tener un laboratorio completamente acreditado no será rentable.
- **Volumen de análisis** – este depende tanto del tamaño como de la composición del mercado, así como de la implementación del programa. Un mercado amplio, con muchos proveedores y productos requerirá el análisis de muchos productos, mientras que un programa voluntario de etiquetado en un mercado pequeño y homogéneo, con un número limitado de proveedores, no requerirá que el laboratorio maneje grandes volúmenes de muestras.
- **Certificación de productos** – si el análisis es requerido para brindar la certificación de los productos ante normas internacionales; los laboratorios que no estén acreditados no podrán cumplir con el requisito. Por lo general, los productos ya están sometidos a la certificación de seguridad.
- **Apoyo con análisis independientes de cumplimiento** – si se requieren análisis independientes de cumplimiento, los fabricantes pueden preferir tener acceso al análisis del producto que les permita ajustar el diseño, producción y análisis. En algunos casos, esto puede significar un laboratorio in situ o un laboratorio local; ya sea un laboratorio propio del fabricante o un laboratorio de ensayos contratado que esté familiarizado con sus productos.
- **Gama de productos o alcance del análisis** – el desarrollo de la capacidad de análisis para un único tipo de producto de iluminación, como las CFL, puede no ser adaptable si hay un cambio en la demanda del mercado por otro producto, tal como las lámparas LED.
- **Apoyo a la producción local** – si nuevos fabricantes entran al mercado, es posible que necesiten acceder a la capacidad local de análisis (no necesariamente de tercera parte o acreditado), la cual puede ser suficiente para guiar el desarrollo de productos y el control de calidad de la producción en masa.²⁴
- **Disponibilidad y acceso a la capacidad de análisis en otros lugares** – es muy común que el análisis de los productos se realice en una instalación internacional, por un laboratorio acreditado, con experiencia y con la capacidad y habilidad suficientes para obtener resultados rápidamente.
- **Desarrollo de capacidades complementarias** – la opción de compartir capacidades con estados vecinos y/o con socios comerciales a menudo se pasa por alto. Por ejemplo, alternando la capacidad de análisis de un tipo de producto de iluminación, como las lámparas LED, para usar esas instalaciones de pruebas para un tipo diferente de producto, como las CFL.

3.2 Fortalecimiento de las Capacidades Analíticas

Si ya existe la capacidad analítica para luminarias o si las necesidades futuras así lo garantizan, el paso siguiente es determinar el nivel de actividades y servicios que requerirán apoyo. Las acciones siguientes pueden servir como guías para determinar los niveles de inversión que serán requeridos:

- Evaluar las capacidades existentes, incluyendo las competencias del personal y las necesidades de capacitación
- Determinar los niveles de análisis necesarios para el presente inmediato y una estimación a futuro
- Identificar los tipos y dimensiones físicas de las lámparas que requieren análisis

23. NL Agency, Netherlands IEA. (2010). End-Use Equipment Energy Efficiency Programmes. How Australia uses MVE in its equipment energy efficiency programme. London. Shane Holt. http://www.iea-4e.org/files/otherfiles/0000/0099/Shane_Holt.pdf

24. CLASP. (2010). Compliance Counts: A Practitioner's Guidebook on Best Practice Monitoring, Verification, and Enforcement for Appliance Standards & Labelling. Washington, DC: Mark Ellis and Zoe Piven; Mark Ellis and Associates.



- Identificar los protocolos de la norma internacional que será utilizada para los análisis;
- Aclarar las capacidades de análisis necesarias (por ejemplo, determinar cuántas lámparas serán analizadas simultáneamente);
- Definir el tipo del equipamiento de laboratorio, la calibración y el mantenimiento requerido para cumplir con los requisitos;
- Decidir qué resultados deben ser compartidos con otros (por ej., con otros gobiernos)

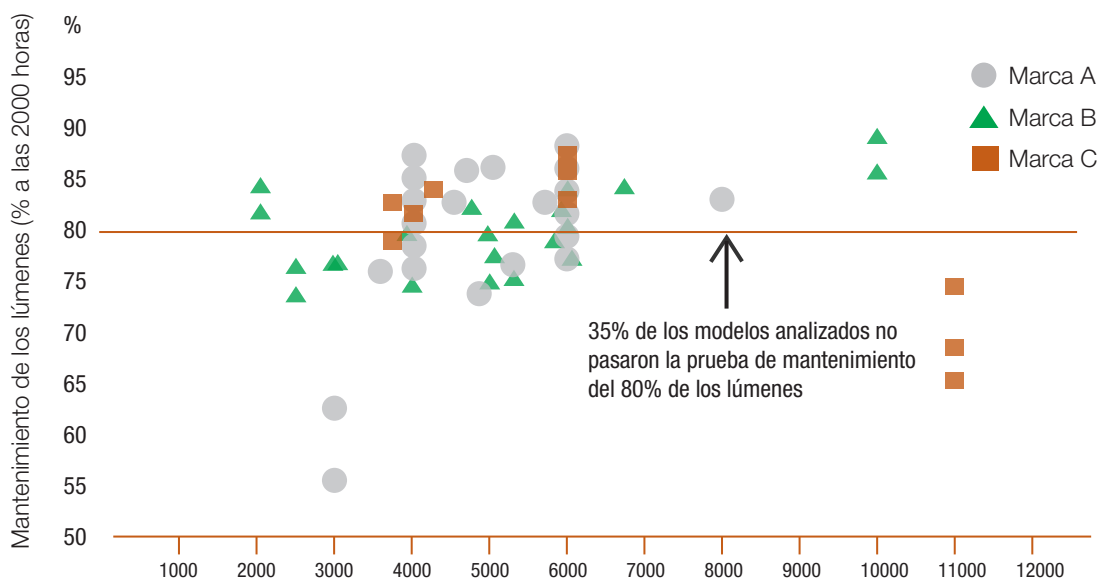
Los pasos anteriores proporcionarán un resumen de la capacidad analítica, y de los requisitos de los laboratorios, y ayudarán a determinar los costos de inversión inmediatos y los costos operacionales a largo plazo para el tipo de laboratorio necesario para cumplir con los requisitos.

Las empresas públicas y los gobiernos que están llevando a cabo programas de eficiencia energética de iluminación, podrán elegir mantener un conjunto nacional de resultados sobre las pruebas de desempeño de las lámparas. La información permite a los funcionarios comparar el desempeño de las lámparas en su mercado contra estándares nacionales, regionales e internacionales. Además, la presentación de los resultados de los análisis puede agregarse a un conjunto común de resultados, a través de los cuales otros gobiernos pueden comparar el desempeño de sus productos en sus mercados. Algunos organismos carecen de los recursos, autoridad o capacidad disponible para el análisis en tiempo real de los productos. Como resultado, la información sobre los análisis de lámparas sólo está disponible esporádicamente, aún cuando el número de marcas y productos proliferen.

Estudio de Caso: Filipinas – Programa de Análisis de CFL del Departamento de Energía²⁵

El Departamento de Energía de Filipinas cuenta con uno de los conjuntos de información públicamente disponible sobre el desempeño de calidad de CFL ensayadas más completos dentro de Asia. La información se genera en el Laboratorio de Análisis de Lámparas y Electrodomésticos, que fue fundado y es operado con fondos públicos, y que está acreditado. El Departamento analizó 323 modelos de CFL, cubriendo 27 marcas disponibles en el mercado durante 2004 y 2005, y encontró que un tercio de los modelos no mantenían el flujo luminoso de manera satisfactoria a lo largo de su vida útil.²⁶

Figura 5: Resultados de los análisis de desempeño de CFL realizados por el Departamento de Energía de Filipinas.



Fuente: Departamento de Energía de Filipinas

3.3 Actividades de Análisis y Servicios

La presencia en el mercado de lámparas de baja calidad representa una barrera significativa para la implementación de un programa efectivo de eficiencia energética. Los productos que no se comportan tal como lo declaran disminuyen los ahorros actuales de energía eléctrica y los efectos de mitigación del cambio climático de los programas de iluminación eficiente. A menos que exista un medio para verificar la veracidad de la declaración de la etiqueta de energía, o de los estándares mínimos de eficiencia energética, sólo puede haber una aplicación limitada. Las actividades de análisis y los servicios relacionados son elementos clave para asegurar el desempeño y la calidad de las lámparas, y el éxito de los programas de eliminación de lámparas ineficientes. Las actividades de análisis deben apoyar la fabricación, brindar acceso al mercado y asegurar la protección del mercado como parte de un programa completo de CVF. Como parte de una estrategia nacional de iluminación eficiente, los reguladores deben:

- Adoptar protocolos de análisis internacionalmente reconocidos para medir el desempeño de los productos de iluminación
- Fomentar la adopción de estos protocolos de análisis por servicios de análisis locales
- Brindar información para el proceso de desarrollo de un enfoque sistemático para el análisis internacional
- Coordinar el análisis y la calibración del equipamiento para el análisis y compartir la información

25. Data supplied by the Philippines Department of Energy to USAID.

26. USAID. (2007). Confidence in Quality. Retrieved on May 26, 2012. Retrieved from <http://usaid.eco-asia.org/programs/cdcp/ConfidenceCFLQuality.html>



3.3.1 Apoyo al Fabricante

Se requiere información válida sobre el análisis del mercado para apoyar estándares realistas para el desempeño de lámparas. Además, los fabricantes tienen acceso a la información obtenida de la investigación y el desarrollo de nuevas lámparas, donde los prototipos y las muestras deben ser evaluados para verificar el desempeño actual contra la especificación de diseño. Los fabricantes también analizan y evalúan el desempeño de sus productos durante la fabricación para asegurar una producción consistente y la calidad del producto.

Los resultados de los análisis pueden ser requeridos por reguladores y consumidores para demostrar que el producto de un fabricante cumple con las especificaciones de desempeño establecidas. Esta fundamentación es necesaria cuando los productos son certificados y el sistema de certificación requiere una demostración del sistema de gestión de calidad para la producción. Las marcas de certificación de productos brindan una clara evidencia de que el producto ha pasado por un análisis y certificación por terceros, realizados por una organización de certificación y análisis acreditada. Las marcas de certificación sólo deben mostrarse en productos calificados bajo permiso del laboratorio que analizó el producto y certificó que el mismo cumple con las normas nacionales, internacionales u otras normas de desempeño, tales como aquellas de la Organización Internacional de Normalización.

A efectos de calificar para las marcas de certificación, los fabricantes deben presentar muestras de sus productos a un laboratorio de análisis. El laboratorio evalúa estos productos bajo condiciones controladas para determinar si cumplen con las normas aplicables para la certificación. Sólo los diseños de productos que superen con éxito todas las pruebas requeridas tienen derecho a llevar la marca de certificación. Para asegurar que el producto continúa cumpliendo con las normas aplicables a lo largo del tiempo, el laboratorio (como agente de certificación) podrá realizar una serie de inspecciones in situ sin previo aviso. Si la inspección encuentra que un producto no cumple con los requisitos durante esas inspecciones de seguimiento, se requiere la aplicación de acciones correctivas, las cuales pueden incluir la adaptación, reelaboración o eliminación del producto. Los datos válidos sobre el análisis del mercado también son muy útiles en caso de reclamos de indemnización por parte del cliente, donde un fabricante puede tener que probar la fiabilidad de sus análisis como parte de un proceso legal.

Los resultados de los análisis también pueden ser exigidos para casos relacionados a la seguridad. Por ejemplo, el [Mercado CE](#) no sólo ayuda a reforzar la salud, la seguridad y los requisitos de protección del medio ambiente en la Unión Europea, sino que también colabora con una competencia justa entre proveedores, quienes necesitan adherirse a los mismos requisitos (ver más abajo).

Unión Europea – Mercado CE

Responsabilidad del fabricante

El mercado CE es siempre colocado por el fabricante o por un representante autorizado, pero solo después de haber realizado el procedimiento de evaluación de conformidad. Esto significa que, antes de colocar la marca CE y poner el producto en el mercado, el mismo debe someterse a un procedimiento de evaluación de la conformidad, establecido en una o más de las directivas aplicables. Las directivas establecen si la evaluación de conformidad puede ser realizada por el fabricante o si es necesaria la intervención de una tercera parte (organismo notificado).

Responsabilidad del Importador y del Distribuidor

Mientras que los fabricantes son responsables de asegurar el cumplimiento del producto y la colocación de la marca CE, los importadores y distribuidores también juegan un rol importante en garantizar que sólo los productos que cumplan con la legislación y que posean el mercado CE sean colocados en el mercado. Cuando los bienes son fabricados en terceros países y el fabricante no está representado en el Área Económica Europea, los importadores deben asegurarse que los productos que ellos ponen en el mercado cumplen con los requisitos aplicables y no representan un riesgo para el público europeo. El importador debe verificar que el fabricante que está fuera de la UE ha llevado a cabo las medidas necesarias y que la documentación está disponible, y también debe garantizar que el contacto con el fabricante siempre pueda establecerse.

Más adelante en la cadena de suministro, los distribuidores juegan un papel importante en asegurar que sólo los productos conformes están en el mercado y deben actuar con el debido cuidado para garantizar que su manejo del producto no afecta negativamente a su cumplimiento. El distribuidor también debe tener un conocimiento básico de los requisitos legales – incluyendo que productos deben tener el mercado CE y la documentación que lo acompaña – y debe ser capaz de identificar productos que son claramente no conformes.

Los distribuidores deben ser capaces de demostrar a las autoridades nacionales que ellos han actuado con el debido cuidado y que cuentan con la afirmación del fabricante o del importador de que todas las medidas han sido consideradas. Además, un distribuidor debe ser capaz de asistir a la autoridad nacional en su esfuerzo para recibir la información requerida.

La verificación del cumplimiento de las especificaciones de calidad y de seguridad es generalmente realizada por una tercera parte, usualmente un laboratorio de análisis independiente. Los organismos de certificación pueden contar con sus propios laboratorios de análisis (el análisis y la certificación deben estar organizacionalmente separadas) u obtener los resultados de análisis de laboratorios acreditados. Los laboratorios deben implementar y mantener un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 17025.

Para comenzar con los ensayos de los productos y el proceso de certificación, el fabricante debe solicitar una estimación del plan de ensayos a uno o más laboratorios. Una vez que el fabricante recibe la estimación, éste elige un laboratorio basado en factores tales como el precio y el tiempo de entrega de resultados. El fabricante proporciona al laboratorio muestras del producto junto con otros datos, tales como la lista de materiales, diagramas esquemáticos e información sobre los componentes usados en el producto.



Al término de la evaluación y los ensayos, el fabricante recibirá una confirmación del laboratorio, en general, bajo la forma de un reporte descriptivo de los resultados de los análisis, el cual especifica que el producto cumple con los requisitos aplicables. Luego, el organismo de certificación lista el producto y el fabricante puede etiquetar el mismo con la marca de certificación.

Listado y Etiquetado: ¿Cuál es la diferencia?

Listado: Equipamiento, materiales, o servicios incluidos en una lista publicada por una organización, la cual es aceptada por una autoridad competente para la evaluación de un producto o servicio. Se realizan inspecciones y evaluaciones periódicas, y la lista indica que el equipamiento, materiales o servicios o bien cumplen con las normas apropiadas, o han sido analizados, encontrando que son adecuados para un propósito específico.

Etiquetado: Equipamiento o materiales en los cuales se ha agregado una etiqueta o que muestran un símbolo u otra marca de identificación de una organización que sea aceptada por la autoridad competente para la evaluación del producto. Se realiza una inspección periódica del etiquetado en equipamientos o materiales, a cargo de la organización responsable de la etiqueta.

3.3.2 Acceso al Mercado

El análisis y los informes presentados sobre los productos son generalmente requeridos para el registro de los mismos en el marco de un programa de cumplimiento y para certificar su adhesión con las especificaciones de desempeño y seguridad, permitiendo de ese modo el acceso al mercado. Muchos programas de eliminación de lámparas ineficientes están basados en los estándares mínimos de eficiencia energética y en requisitos de calidad que las lámparas deben cumplir para tener acceso al mercado. Estos requisitos dependen de cada país y pueden variar de un programa a otro.

3.3.3 Variaciones en el Alcance

El alcance de los estándares mínimos de eficiencia energética y de los programas de etiquetado de lámparas incluye los tipos de lámparas básicas, donde se integra al producto un equipo para el control electrónico que no puede ser removido. La mayoría de los programas especifican el tipo de base y el tamaño de la lámpara, y las aplicaciones para las lámparas, tales como las no direccionales (omnidireccionales) para uso doméstico, uso interior o exterior, y para iluminación general o para propósitos especiales. Algunos programas tienen diferentes requisitos para lámparas con cobertura (por ejemplo, CFL con una cubierta de plástico o de vidrio de forma de vela, globo o en forma de bombillo cubierto).

3.3.4 Variaciones en los Requisitos de Eficiencia Energética

En casi todos los programas de etiquetado y de MEPS para lámparas, la eficiencia energética es definida como la eficacia luminosa inicial de una lámpara, medida en términos de flujo luminoso o luz de salida (lúmenes) dividida la potencia de entrada demandada (watts). El texto que sigue se refiere principalmente a las CFL. Los requisitos y protocolos de análisis para las lámparas LED todavía están en fase de desarrollo por consenso internacional.

Para determinar la eficacia luminosa para las CFL, se utilizan dos procedimientos de análisis clave: el procedimiento más común es el de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) 60969-2001 “Lámparas con balasto propio para servicios generales de iluminación – Requisitos de desempeño”, en la cual Australia, Brasil, China, UE, Japón y Corea del Sur basan sus procedimientos de análisis. Los Estados Unidos y Canadá, a diferencia, basan sus procedimientos en la norma del American National Standards Institute ANSI C78.5-1997. La diferencia principal es que el criterio de desempeño de la norma norteamericana incluye un ensayo de ciclo rápido o ensayo de estrés y un ensayo de vida intermedia. Sin embargo, ambos procedimientos de análisis para CFL cubren criterios similares de desempeño técnico (aunque con diferentes valores o requisitos de la muestra, que se describen más adelante) incluyendo el mantenimiento del flujo luminoso, la vida útil promedio, el índice de reproducción cromática, el factor de potencia, el contenido de mercurio, el tiempo de arranque y la equivalencia con lámparas incandescentes (luz de salida inicial).

3.3.5 Criterios de Desempeño Técnico

Tamaño de la muestra: A pesar de la similitud entre los procedimientos de análisis, los tamaños de las muestras pueden diferir entre países y, por lo tanto, pueden tener implicancias en las mediciones de los requisitos técnicos y en los costos de los análisis. La Unión Europea requiere el mayor tamaño de muestra, con 20 muestras. China requiere 12 muestras, Brasil requiere 11 y Australia, Canadá y Estados Unidos requieren 10 muestras.

Mantenimiento del flujo luminoso: Este requisito mide el flujo luminoso o los lúmenes de salida a un tiempo dado. Es expresado como un porcentaje del flujo inicial medido a las 100 horas. Australia, Brasil, Canadá, China, Unión Europea y Estados Unidos exigen al menos un 80% del flujo luminoso inicial, al cabo de 2000 horas.

Vida útil promedio (también conocida como vida media nominal): Un requisito técnico importante es la vida útil promedio de las CFL, que se define generalmente como el tiempo en que el 50% de una muestra grande de lámparas (operadas bajo un esquema específico de encendido/apagado) dejan de operar. Australia, Canadá, China y la UE establecen un límite mínimo de 6000 horas. Australia exige una vida útil promedio de al menos 10000 horas para las CFL de alta eficiencia. La UE especifica una tasa de supervivencia del 70% a 6000 horas en la Etapa 5 del programa de estándares mínimos de eficiencia energética para la eliminación de lámparas ineficientes. La especificación de Brasil es expresada de manera diferente, como una falla en 10 bombillas, luego de 2000 horas de operación.



Rendimiento de color: El rendimiento de color de las lámparas es medido como la habilidad de la lámpara de hacer tonos verdaderos de acuerdo con un índice de reproducción cromática (CRI), donde un valor de CRI de 20 (bajo) indica una reproducción del color pobre de las superficies iluminadas, mientras que un valor de 100 significa que no hay distorsión del color comparada con la luz emitida por una lámpara estándar. La mayoría de los programas para CFL exigen un CRI de al menos 80.

Tiempo de arranque: Es el tiempo que le lleva a una lámpara alcanzar una luz de salida estable, luego de ser encendida.

Factor de potencia: La mayoría de los programas de etiquetado o de estándares mínimos de eficiencia energética especifican factores de potencia. La mayoría establece un mínimo de 0,50 para CFLs de menos de 25W (por encima de 25W > 0,90).

Contenido de Mercurio: El contenido de mercurio de las CFL es un problema de salud y seguridad para los consumidores. De los programas que regulan el contenido de mercurio, todos excepto la UE han establecido un contenido máximo de mercurio de 5.0 mg para CFL cuya potencia sea inferior a 25 W. El requisito de la UE es más exigente, con 4.0 mg para todas las CFL (ver Sección 5).

Comparaciones con la luz de salida de las lámparas incandescentes (“equivalencia”): Para asistir a los consumidores, quienes están acostumbrados a elegir lámparas en base a la potencia y al flujo luminoso de las lámparas incandescentes, muchos países regulan las declaraciones de equivalencia realizadas en las etiquetas de las lámparas. Los programas de Australia, Brasil, UE, Estados Unidos y otros países incluyen la declaración de los flujos luminosos en relación a los valores en las lámparas incandescentes equivalentes. Los flujos luminosos específicos para una lámpara incandescente de potencia equivalente pueden diferir entre los distintos programas, debido a variaciones en los productos y en las condiciones eléctricas de operación propias de cada país o región.

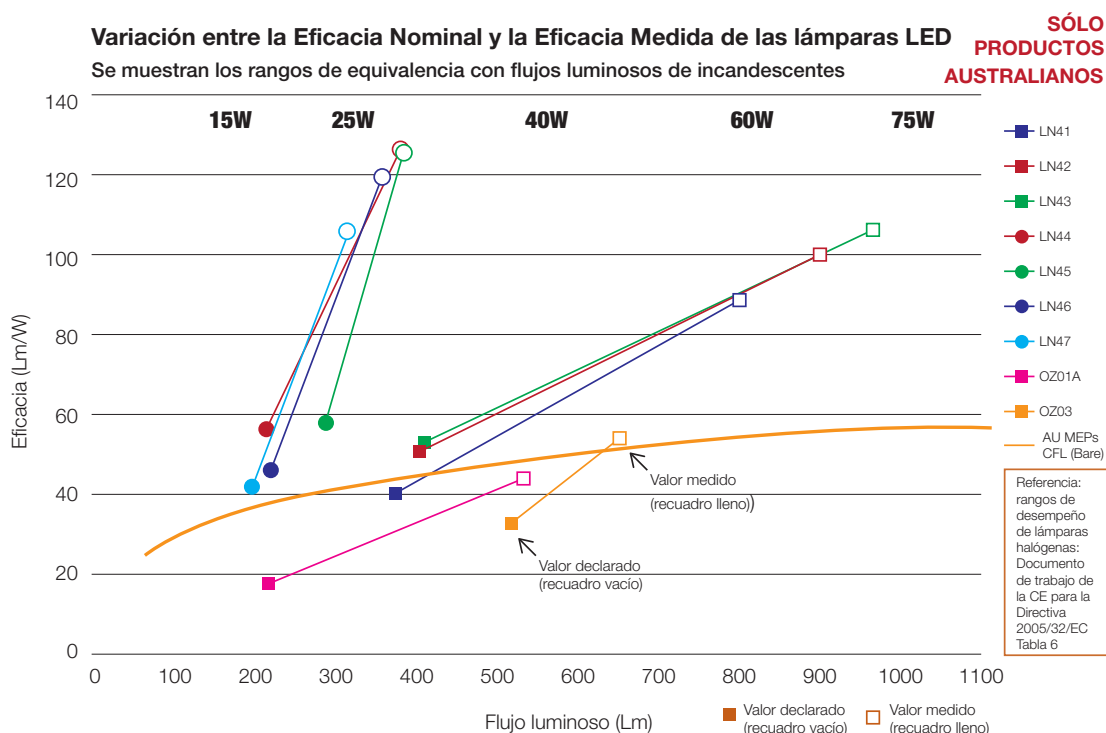
3.3.6 Protección del Mercado

Los reguladores que supervisan la implementación del CVF requieren cierta capacidad de análisis para permitir la vigilancia continua del mercado y la fiscalización, para garantizar que las lámparas disponibles en el mercado siguen siendo conformes. Los resultados de los análisis son usados para confirmar el cumplimiento o para solicitar acciones correctivas, tales como el retiro de la certificación de los productos en casos de incumplimiento. Por lo tanto, estos análisis deben ser realizados únicamente por laboratorios acreditados y competentes, ya que el retiro de la certificación tiene consecuencias económicas para los fabricantes y por ese motivo debe basarse en resultados de análisis confiables.

Estudio de Caso: Australia – Protección del Mercado para lámparas LED en Australia

El Departamento de Cambio Climático y Eficiencia Energética de Australia rastrea continuamente las declaraciones de eficiencia de los productos y publica informes de resultados anónimos para desalentar los reclamos exagerados por parte de los fabricantes. La Figura 6 muestra algunos resultados de los análisis del Departamento sobre lámparas LED.

Figura 6: Ejemplo de resultados de análisis típicos, publicados por el Departamento de Cambio Climático y Eficiencia Energética



Fuente: Departamento de Cambio Climático y Eficiencia Energética

Los ensayos de cumplimiento están basados en muestras. El cumplimiento real de la producción masiva de CFL con las especificaciones debe ser garantizado a través de la ejecución de ensayos: las muestras de productos (ver abajo) son compradas al azar en el mercado por la agencia ejecutora u organismo certificador y son analizadas independientemente.



Un ejemplo de un proceso típico a ser realizado incluye tres actividades principales: selección del producto, análisis y evaluación del producto, y toma de acciones en caso de fallas. Los diferentes pasos de cada actividad se describen a continuación:

3.3.7 Selección del Producto

Nominación: Los productos pueden ser nominados para el análisis al azar o a discreción de la gestión del programa de CVF. La identificación de los modelos puede estar basada en quejas sobre el mal desempeño realizadas por comerciantes, distribuidores, organismos públicos y otras partes interesadas.

Toma de muestras: Para aumentar la significancia estadística de los resultados, generalmente se requieren cinco muestras para cada producto seleccionado (en algunos casos, se suministran menos muestras por temas de costos, tamaño y disponibilidad limitada). Si es posible, las muestras son tomadas de al menos tres comercios/canales de distribución, en tres zonas geográficas. Esto minimiza la posibilidad de seleccionar productos del mismo lote, lo que estaría diluyendo los resultados.

Tiempo: Los protocolos de análisis y el alcance de los mismos deben acompañarse con el rápido desarrollo de la tecnología, y el correspondiente aumento en el número de productos aprobados.

3.3.8 Análisis y Evaluación del Producto

Selección del laboratorio de análisis: Antes de procurar los productos, el organismo responsable selecciona uno o más laboratorios para realizar los análisis. La selección de los laboratorios se basa en varios factores, incluyendo las referencias técnicas, la habilidad para analizar el número de los productos seleccionados en un plazo razonable, y el costo total del programa. Para mantener la imparcialidad, no deben considerarse los laboratorios pertenecientes a los fabricantes.

Desarrollo de los análisis: Todos los análisis son realizados de acuerdo a las normas relevantes, incluyendo la medición de un número determinado de indicadores, según las normas a ser evaluadas.

Evaluación de los resultados de los análisis: Para que un producto mantenga su estado de aprobado y su derecho a utilizar la etiqueta, los resultados de los análisis deben cumplir con los valores declarados en los estándares mínimos de eficiencia energética y en la etiqueta.

3.3.9 Acciones en Caso de Fallas del Producto

Determinación de la falla: Luego de recibir la notificación de que las lámparas han fallado en el cumplimiento de los requisitos, el organismo responsable debe revisar la información para determinar si la falla se debe o no a un error administrativo, error de laboratorio, si es una desviación del desempeño (dentro de un rango aceptable). En esos casos, la organización debe decidir que no se tomará ninguna otra acción.

Notificación al proveedor y solución de controversias: Si luego de la revisión, el organismo responsable determina que la falla en el producto lleva a la descalificación, éste debe notificar al fabricante y debe brindar un periodo adecuado para que el fabricante presente una respuesta, incluyendo un re análisis. Si el producto pasa ese re análisis, entonces no serán necesarias acciones adicionales.

Proceso de descalificación: Si el producto falla en el re análisis, el organismo responsable debe completar el proceso de descalificación predeterminado. Estas acciones pueden incluir: cese inmediato del transporte y etiquetado, remoción del registro de los estándares mínimos de eficiencia energética, y remoción de las referencias de calificación en los materiales de comercialización relacionados.

3.4 Tipos de Laboratorios y Sistemas de Acreditación

Los laboratorios son organizaciones independientes acreditadas por varias organizaciones gubernamentales o nacionales, para brindar análisis de acuerdo a normas nacionales, regionales o internacionales. Estos laboratorios son utilizados por los fabricantes para analizar sus productos y certificar que los mismos cumplen con las normas aplicables. Cuando un producto es certificado, el fabricante es autorizado a utilizar una marca de aprobación apropiada, expedida por el organismo de certificación. El laboratorio también hace disponible al público una lista de los productos que ha certificado.

3.4.1 Tipos de Laboratorios

Los distintos análisis requieren de diferentes tipos de instalaciones y equipamiento de laboratorio. Todos los laboratorios de análisis deben generar resultados confiables y consistentes. Sin embargo, el nivel de exactitud y de acreditación formal requerido depende del ensayo que está siendo realizado. En general, los laboratorios sólo son capaces de, y están certificados para, realizar análisis en un determinado tipo de producto de iluminación, material o factor de desempeño, y pueden no necesariamente estar calificados para el análisis de otros productos de iluminación o materiales.

Un laboratorio puede ofrecer servicios relacionados con técnicas de mediciones de luz, fotométricas y radiométricas, para lámparas y sistemas de iluminación. Éstos incluyen:

These include:

- Determinación del flujo luminoso de lámparas y sistemas de iluminación
- Determinación de la intensidad luminosa, iluminación, y de patrones de distribución espacial de la luz



- Determinación de la densidad espectral radiante
- Cálculo de las características de las lámparas, basado en la distribución espectral medida, tal como los valores colorimétricos de las lámparas
- Rendimiento de color de las lámparas
- Características biológicas estandarizadas de las fuentes de luz, en relación a los ojos y la piel
- Valor límite del cambio de color de materiales estandarizados
- Determinación de características de las lámparas relacionadas con la luz y la radiación, basada en normas de productos, guías y directivas
- Determinación de la reflexión espectralmente resuelta y de las propiedades de transmisión de los materiales planos

Por lo general, las lámparas son operadas en condiciones estandarizadas, de acuerdo a las especificaciones de IEC (Especificaciones IEC)

3.4.2 Requisitos de la Norma ISO/IEC 17025

No existe una norma dedicada exclusivamente a laboratorios que realicen análisis de lámparas. Sin embargo, la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración" describe de manera integral un sistema de calidad y de gestión para laboratorios de ensayo y calibración, para la implementación de un sistema de calidad que mejora su capacidad de generar resultados analíticos válidos.

Esta Norma se divide en dos secciones principales, Requisitos de Gestión y Requisitos Técnicos. La primera se alinea, en términos generales, con la norma ISO 9001, "Sistemas de Gestión de Calidad" y se relaciona con la operación y eficacia del sistema de gestión de calidad dentro del laboratorio. La segunda sección cubre asuntos tales como: la competencia técnica y el comportamiento ético del personal, la participación en ensayos de aptitud: y el uso de procedimientos de análisis/calibración adecuados.

Algunos de los elementos más relevantes de la norma ISO/IEC 17025 incluyen los siguientes requisitos que los laboratorios deberán cumplir:

- Tener una política que establezca los objetivos de calidad, los compromisos asumidos y los procedimientos operativos
- Emplear personal con experiencia, que tenga la formación y el entrenamiento necesarios para llevar a cabo los ensayos
- Tener una instalación física adecuada así como los equipos necesarios para la correcta realización del análisis
- Asegurar que el equipamiento de medición es preciso y está calibrado, y que los registros de calibración se mantienen
- Mantener registro de todas las observaciones originales, datos de análisis y cálculos
- Mantener las medidas necesarias para asegurar la libertad en la gestión del laboratorio, y que el personal esté libre de presiones internas y externas, comerciales, financieras o de otro tipo, que pueden afectar negativamente la calidad de su trabajo

Los laboratorios deben mantener siempre la imparcialidad sobre los análisis del producto. La demostración de que la imparcialidad es consistente con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025, incluye, pero no se limita a

- Organigrama mostrando que las responsabilidades, autoridades e interrelaciones de todo el personal que dirige, ejecuta o verifica los resultados de laboratorio son libres de cualquier influencia que pueda afectar negativamente la calidad de su trabajo
- Las fechas de las auditorías internas, los hallazgos de las auditorías, y las acciones correctivas tomadas
- Las quejas de los clientes y las acciones correctivas tomadas
- Los registros originales de los análisis conteniendo información suficiente para la trazabilidad del mismo, incluyendo los nombres del personal que participó
- La evidencia de que los empleados del laboratorio participan con frecuencia de auditorías éticas y de cumplimiento
- Mecanismos establecidos para informar los resultados y para actuar frente a los intentos de ejercer influencia indebida sobre los resultados

3.4.3 Acreditación de Laboratorios

La acreditación de los laboratorios es un procedimiento a través del cual un organismo autorizado reconoce formalmente que una organización o persona es competente para realizar tareas específicas (ISO/IEC 17025, 2004). Esto tiene particular importancia para un procedimiento completo de análisis de verificación, debido a que la acreditación refuerza la integridad del laboratorio que realiza los ensayos; los resultados del mismo formarán parte de la evidencia para acciones mayores de fiscalización del cumplimiento del programa. La acreditación de los laboratorios no sólo es buena para el mantenimiento de un laboratorio de análisis de alta calidad, sino que también es beneficiosa para demostrar, mejorar y mantener su capacidad.

El alcance de la acreditación de un laboratorio se define en términos de las normas que el laboratorio es capaz de utilizar, es decir, el laboratorio debe especificar que productos y características de desempeño puede evaluar. Los laboratorios pueden clasificarse en tres grandes tipos en función de su nivel de acreditación:

- Local, no acreditado
- Acreditado a nivel Nacional
- Acreditado a nivel Internacional

Laboratorios locales no acreditados: Estos laboratorios son en general gestionados por los fabricantes, y son utilizados para el desarrollo de productos y para el control de calidad interno. En general, estos laboratorios no están obligados a estar acreditados, aunque el operador puede ser obligado a probar la fiabilidad de su análisis en caso que la calidad del producto sea cuestionada.



Laboratorios acreditados a nivel Nacional: Estos laboratorios pueden ser gestionados por los fabricantes, por el gobierno o pueden ser independientes, y están certificados por la norma especificada por el organismo de acreditación nacional. Esta norma puede ser la ISO/IEC 17025:2005 o una norma específica del país, que detalle los requisitos de los laboratorios. Normalmente, estos laboratorios se consideran adecuados para analizar la calidad del producto, para su registro a nivel nacional, donde existen acuerdos de reconocimiento mutuo. Cuando los laboratorios son operados por los fabricantes, es típico que sean administrados y operados de manera independiente a las actividades de fabricación de la empresa, y que no sean usados para análisis aleatorios a nivel nacional.

Acreditación Internacional: Los laboratorios acreditados a nivel internacional ofrecen instalaciones de pruebas que permiten la certificación de calidad del producto para su registro a nivel internacional y la realización de análisis aleatorios de productos contra normas nacionales e internacionales.

En general, la certificación internacional requiere que un organismo nacional que otorgue la acreditación (por lo general contra la norma ISO/IEC 17025:2005) haya sido acreditado por la norma internacional ISO/IEC 17011:2004 "Evaluación de conformidad – Requisitos generales para organismos de acreditación, que realizan la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad". Esta norma establece una serie de requisitos uniformes para las organizaciones que verifican las actividades de conformidad, que van desde la certificación de un ensayo, inspección y sistema de gestión hasta la certificación del personal y las calibraciones.

Esto garantiza que los organismos de acreditación individuales reconocidos bajo esta norma, brindan servicios comparables y reconocen mutuamente sus acreditaciones. De este modo, la norma ISO/IEC 17025 es también la base para la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración por parte de un organismo de acreditación pero ya que se trata de probar la competencia, la acreditación es simplemente un reconocimiento formal de la demostración de dicha competencia.

La aplicación de la norma ISO/IEC 17011:2004 por la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios [International Laboratory Accreditation Cooperation \(ILAC\)](#) promueve el desarrollo de una red global de instalaciones de pruebas, inspecciones y calibraciones acreditadas, las cuales pueden ser confiables para brindar datos veraces. Trabajando en el marco de ILAC, se han establecido organismos regionales para gestionar las actividades necesarias para el reconocimiento mutuo de los resultados de análisis. Estos incluyen:

- [Cooperación Europea para la Acreditación \(European Co-operation for Accreditation \(EA\)\)](#)
- [Cooperación de Asia-Pacífico para la Acreditación de Laboratorios \(Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation \(APLAC\)\)](#)
- [Cooperación Sudafricana de Desarrollo para la Acreditación \(Southern African Development Community Accreditation \(SADCA\)\)](#)
- [Cooperación Interamericana de Acreditación \(InterAmerican Accreditation Cooperation \(IAAC\)\)](#)

4. Sugerencias para el Establecimiento de un Programa de CVF

1. La calidad es esencial: los productos de baja calidad pueden debilitar de manera crítica las estrategias de iluminación eficiente y los esfuerzos para mitigar las emisiones de GEI. Los responsables políticos deben reconocer que la prevalencia de productos de iluminación de baja calidad, incluyendo las CFL y las lámparas LED, constituye una barrera significativa para la eficacia de las políticas de eficiencia energética.
2. Los gobiernos deben planificar y presupuestar las actividades de CVF. También se debe tener en cuenta si esos requisitos necesitan ser incluidos dentro de la legislación o a través de arreglos administrativos.
3. La falta de registros fácilmente disponibles sobre la vigilancia de CVF y las actividades de verificación sugieren que puede hacerse mucho más para dar a conocer los procesos de cumplimiento y sus resultados. Los gobiernos deben mantener registros de los programas de CVF para los productos de iluminación, incluyendo las actividades de vigilancia y verificación, y hacerlos públicamente disponibles con el fin de resaltar los riesgos del incumplimiento.
4. Los gobiernos también deben mantener mejores registros de las acciones de cumplimiento y ponerlos a disposición del público, para garantizar que las partes interesadas sean conscientes del alcance y frecuencia de las actividades de cumplimiento.
5. Utilizar los estándares de desempeño disponibles: el paso inicial para el proceso de armonización es la identificación de las características de desempeño comunes para los productos de iluminación que garantizan el rendimiento de la energía, del flujo luminoso y de la vida útil.
6. Intercambio regional de ensayos – el establecimiento de laboratorios de análisis confiables desde el principio es muy costoso y requiere de mucho tiempo. Además, la credibilidad de los resultados generados por la instalación de pruebas significa que el laboratorio debe estar acreditado a nivel local, nacional o internacional, lo que aumenta los costos. Es más común realizar los análisis del producto en laboratorios internacionales, con experiencia y acreditados, y con la capacidad y habilidad suficientes para emitir resultados de manera rápida; los países de una región, deberían, por lo tanto, compartir un laboratorio común.
7. Utilizar instituciones regionales y mundiales disponibles: existen muchas iniciativas regionales que pueden servir como vehículos para el desarrollo y fortalecimiento de los esfuerzos regionales para la armonización. La iniciativa en lighten de la [Alianza Global del PNUMA/FMAM](#) brinda asistencia técnica a los países para el desarrollo e implementación de mecanismos eficaces para la vigilancia de la calidad de los productos, a nivel nacional, regional y mundial, y también brinda asistencia técnica para establecer laboratorios nacionales o regionales de iluminación, y sistemas de gestión de calidad.



Conclusiones

La implementación exitosa de CVF requiere de compromisos políticos a largo plazo, así como inversiones en capacitación y apoyo en cada nivel de implementación. Las Naciones Unidas han reconocido la amenaza global asociada a la proliferación de bienes de baja calidad, que, en general, violan las regulaciones técnicas y los derechos de propiedad intelectual, y se venden a precios que impiden la competencia leal. Estos productos pueden ser una amenaza grave para la salud humana y para la seguridad, así como generar contaminación, y contribuir a la degradación del ambiente.

A nivel nacional, el programa de CVF busca medir y asegurar el cumplimiento de la eficiencia energética en los productos de iluminación. Esto es especialmente crítico para maximizar el potencial de ahorro energético, y para la efectiva prohibición o eliminación de los productos de iluminación menos eficientes a través de un programa de estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS). Para hacer frente a la existencia de productos de baja calidad, la respuesta política de un país debería apuntar a fortalecer la vigilancia de mercado, para garantizar que los productos de iluminación no conformes sean removidos del mercado, a través de una mayor colaboración con los reguladores y autoridades públicas, actuando en cooperación con la industria, partes interesadas de la sociedad civil y otros. Esto requiere de capacitación para los nuevos administradores del programa. También resalta la necesidad de intercambiar información, inter e intra organización, y aplicar un enfoque de lista de verificación para evitar errores simples.

A nivel regional, los gobiernos y los proveedores de lámparas, pueden trabajar en conjunto para desarrollar un enfoque común y armonizado para maximizar los recursos disponibles. Las partes interesadas dentro de una región pueden trabajar en conjunto y coordinar acciones para aumentar la eficacia del programa CVF. El intercambio de información, la armonización de las normas y la cooperación transfronteriza puede resultar en un sistema de control de calidad regional, el cual aumenta significativamente la confianza de los consumidores.





Sección 5

Protección de la
Salud y el Medio Ambiente

Tabla de contenidos

Introducción	3
1. Producción	3
1.1 Fabricación de lámparas	3
1.1.1 Lámparas de Filamento	3
1.1.2 Lámparas Fluorescentes	4
1.1.3 Lámparas LED	5
2. Mejores Prácticas Internacionales para la Regulación de Sustancias Peligrosas	6
2.1 La importancia de Regular el Uso y Niveles de Sustancias Peligrosas en la Fabricación de Lámparas	6
2.2 La Directiva RoHS de la Unión Europea	6
2.3 Otras Leyes Relevantes e Iniciativas Relativas a las Sustancias Peligrosas	7
2.4 Sugerencias para Reducir los Niveles de Mercurio	8
3. Uso	10
3.1. Impacto Ambiental de las Lámparas durante la Fase de Uso	10
3.2 Cuestiones de Salud y Seguridad Relacionadas con el Mercurio	11
3.2.1 Rotura	11
3.2.2 Prevención de Roturas	12
3.2.3 Mejores prácticas en procedimientos de limpieza	13
3.3. Rayos Ultravioletas (UV) y Campos electro-magnéticos (CEM)	13
3.4 Sugerencias de Uso	14
4. Fin de Vida Útil	14
4.1 La Importancia de los Programas de Recolección y Reciclaje	14
4.2 Responsabilidad Extendida del Productor	15
4.3 Prevención y Minimización Residuos con Mercurio Agregado Provenientes del Sector Iluminación	15
4.3.1 Procedimientos de Recolección y Manejo	15
4.3.2 Recolección de Residuos que Contienen Mercurio	15
4.3.3 Programas de devolución	18
4.3.4 Embalaje, Etiquetado y Transporte	18
4.3.5 Almacenamiento y Procesamiento	19
5. Mecanismos Financieros y Responsabilidades para el Financiamiento de Programas de Recolección	21
5.1 Internalización del Costo Total	21
5.2 Tasas anticipadas de Disposición, Visibles e Invisibles	21
5.3 Los Sistemas de Depósito-Reembolso	22
5.4 Los Sistemas en que el Último Dueño Paga	22
5.5 Recolección y Reciclado Regional	22
6. Sugerencias	22
Conclusiones	22
Anexo A: Procedimientos de Limpieza	24
Anexo B: Almacenamiento y Procesamiento de Lámparas de Mercurio (Incluyendo CFLs)	25



Introducción

La gestión ambiental sostenible incorpora el concepto de gestión del ciclo de vida, dando a los reguladores un marco adecuado para analizar y gestionar el rendimiento de los bienes y servicios en términos de su impacto sobre el medio ambiente. De la gestión de ciclo de vida se puede reducir la huella de carbono y de agua de los productos, materiales y mejorar el desempeño social y económico.¹ Cuando la gestión del ciclo de vida se aplica a las lámparas, los resultados deben ser analizados en las siguientes etapas:

- Producción de lámparas
- Uso de lámparas
- Tratamiento de fin de vida de lámparas desechadas

Para optimizar los beneficios del ciclo de vida de las lámparas, es importante minimizar los impactos ambientales que se producen durante cada fase de su ciclo de vida.

La eliminación de la iluminación ineficiente es una solución eficaz para reducir el consumo energético y, por tanto, la prevención del cambio climático. Desde una perspectiva de ciclo de vida, la eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes y su reemplazo con lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED reduce las emisiones de CO₂ y la contaminación de mercurio procedentes de la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, debido a que las CFL contienen mercurio, se requiere un enfoque más integrado de políticas, que siga los principios de prevención de la contaminación y la gestión ambiental sostenible. Este enfoque incluye la maximización de la eficiencia energética y la vida de la lámpara y la minimización de la toxicidad en las etapas de diseño y fabricación, mientras se establece la ordenación sostenible de las lámparas gastadas.

Esto es consistente con las políticas globales internacionales de reducción y manejo seguro de los residuos peligrosos, tales como la Convención de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, y los esfuerzos en curso del Comité Intergubernamental de Negociación con miras a preparar un acuerdo legalmente vinculante sobre la reducción de la contaminación por mercurio.² Además, en los últimos años varios sistemas de recolección nacionales y regionales han sido mandatados para facilitar el reciclaje de materiales, así como la eliminación segura de las sustancias peligrosas contenidas en las lámparas fluorescentes compactas y otros tipos de lámparas.

Las tres fases del ciclo de vida de las lámparas son:

Producción: se realiza un resumen de las distintas técnicas de producción de lámparas de filamento (incandescentes), lámparas fluorescentes compactas y las lámparas de LED, y se analizan las sustancias peligrosas, ya que la fase de producción es un punto natural de la intervención de los reguladores de sustancias peligrosas en el producto del ciclo de vida. Se hace hincapié en la regulación del nivel de mercurio en las lámparas fluorescentes compactas.

Uso: se centra en el impacto ambiental de las lámparas durante la fase de uso y los aspectos sanitarios y de seguridad de los sistemas de iluminación, incluyendo los pasos a seguir en caso de rotura.

Fin de vida útil: se centra en la gestión de fin de vida de las lámparas gastadas, poniendo de relieve los actuales marcos regulatorios, los ejemplos de mejores prácticas en el establecimiento, gestión y financiación de sistemas de recolección, reciclado y gestión ambiental sostenible, y, la eliminación de mercurio añadido a las lámparas.

1. Producción

Se utilizan diferentes técnicas de producción para las lámparas de filamento, lámparas fluorescentes compactas y lámparas LED. Cada método tiene sus ventajas y desventajas de un punto de vista ambiental, tales como el rendimiento, la precisión de dosificación, así como los riesgos para la salud humana durante la fabricación. Al igual que con todos los procesos de fabricación, la salud ocupacional de los trabajadores es muy importante y por lo tanto deben ser establecidas las precauciones adecuadas y las inspecciones regulares por parte de los organismos locales de control.

La fase de producción es un punto natural de intervención de los reguladores de sustancias peligrosas en el ciclo de vida del producto. La Directiva Unión Europea sobre Restricción de Sustancias Peligrosas (RoHS) es considerada como un punto de referencia internacional para regular el uso y el nivel de sustancias peligrosas en el sector eléctrico y electrónico.

1.1 Fabricación de lámparas

1.1.1 Lámparas de Filamento

La técnica de fabricación de lámparas de filamentos de metal (incandescentes y tungsteno-halógenas) es similar. Estas lámparas de vidrio o cristal de cuarzo contienen un filamento de tungsteno y un relleno de gas inerte. El dispositivo emisor de luz es un alambre de tungsteno montado sobre guías metálicas y sellado dentro de una cápsula. La cápsula de vidrio y (opcionalmente) un bombillo de

1. Power, W. (2009). Life Cycle Management: How business uses it to decrease footprint create opportunities and make value chains more sustainable. Paris, France: UNEP, Brussels, Belgium: SETAC.
2. Guía Técnica del Convenio de Basilea para la Gestión Ambiental Sostenible de Desechos que contienen Mercurio Elemental y Desechos que contienen o están contaminados con Mercurio, adoptada por la Conferencia de las Partes en su décima reunión en 2011. Consultado el 1 de febrero de 2012, en: http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/techmatters/mercury/guidelines/UNEP-CHW-10-6-Add_2_rev_1.pdf



vidrio exterior se calientan en llamas de gas para fundir y dar forma a la lámpara. La lámpara no es más que una pequeña cápsula. Los alambres de metal de plomo sobresalen en la base para servir como contactos eléctricos. Si la lámpara tiene una ampolla de vidrio exterior, un metal extremo tapa con una base de tornillo o perno-base u otro tipo de conector estándar que hace el contacto eléctrico. Algunas lámparas halógenas de tungsteno contienen otros componentes, incluyendo cerámica. Algunos contienen una pequeña cantidad de soldadura de plomo. El impacto ambiental de este proceso de fabricación es bajo. Los problemas de salud ocupacional, principalmente se relacionan con riesgos tales como quemaduras y la seguridad mecánica de las máquinas.

1.1.2 Lámparas Fluorescentes

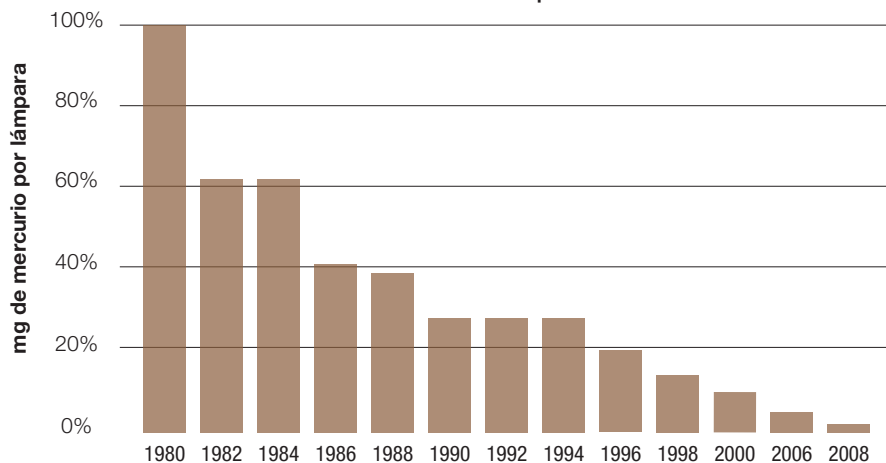
Las CFLs contienen vidrio, algunos metales (aluminio, níquel, hierro, tungsteno y algunas veces plomo), plásticos, productos químicos retardadores de la llama y fósforos. La fabricación de las CFLs implica un proceso específico por el cual se forma el vidrio en una forma tubular y el revestimiento de fósforo y los electrodos se aplican en el interior del tubo. El montaje y los procesos de soldadura son similares a los utilizados en la industria electrónica, donde se utiliza soldadura con plomo en muchas regiones del mundo, aunque cada vez más se sustituye por la tecnología sin soldadura de plomo. Los fósforos ayudan a incrementar la eficiencia de la lámpara y el su rendimiento de color. Los tipos y cantidades de fósforo varían en función de la temperatura y reproducción del color deseado. Las CFLs contienen varios gramos de fósforo, dependiendo del tamaño y tipo.

Todas las lámparas fluorescentes funcionan de forma similar. La luz es generada por la excitación del vapor de mercurio con la electricidad que pasa entre dos electrodos en la base de la lámpara. El vapor de mercurio emite luz ultravioleta (UV), que a su vez excita el recubrimiento de fósforo interno del tubo, lo que produce radiación visible (luz). Ningún otro elemento emite rayos UV de esta forma, por lo que es esencial utilizar una pequeña cantidad de mercurio en cada lámpara fluorescente. El mercurio es administrado en forma líquida pura, o, como unidad de dosis (un componente que contiene mercurio, tal como una cápsula, anillo, esponja), o como una amalgama, un sólido estable que incluye mercurio combinado con otros metales.

Técnicas de Dosificación Utilizadas en la Fabricación de Lámparas Fluorescentes

Los avances tecnológicos en la industria de la iluminación, impulsados por las preocupaciones de salud ocupacional, el aumento de la presión del público, la legislación y, en ocasiones, las iniciativas voluntarias de la industria, se han traducido en una reducción significativa en la cantidad de mercurio utilizada en muchos tipos de lámparas fluorescentes en las últimas dos décadas.³ Estos desarrollos permitieron nuevas regulaciones ambientales, tales como la restricción de la Unión Europea de Sustancias Peligrosas (RoHS)⁴ que, entre otros cometidos, limita cada vez más el contenido de mercurio permitido en las lámparas fluorescentes compactas. Los fabricantes han desarrollado una tecnología que permite que una pequeña cantidad de mercurio sea “dosificado” o colocado dentro de una lámpara fluorescente compacta. Las modernas unidades de dosificación presentan un riesgo muy bajo de exposición de los trabajadores, en comparación con las viejas y menos seguras técnicas de dosificación, tales como la dosificación manual con pipeta manual al aire libre.

Reducción del contenido de mercurio en las lámparas fluorescentes en los últimos 28 años⁵



Inyección manual de mercurio líquido

La dosificación manual de mercurio líquido con una aguja, “pipeta”, o el rociado al aire libre es una tecnología obsoleta que ofrece poco control y por lo tanto es considerado como un método de dosificación menos preciso que las técnicas modernas.⁶ Si las precauciones debidas no se toman, la inserción manual de mercurio líquido en una lámpara da como resultado mayores niveles de vapor de mercurio en las áreas de producción y por lo tanto un mayor riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores.⁷ La implicación del uso de esta tecnología de dosificación es que es prácticamente imposible cumplir con los requisitos legales de contenido de mercurio

3. ENERGY STAR. (2012). Frequently Asked Questions Information on Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) and Mercury. Consultado el 29 de marzo de 2012, en: http://www.energystar.gov/ia/partners/promotions/change_light/downloads/Fact_Sheet_Mercury.pdf

4. European Parliament and of the Council. (13 de febrero de 2002) Directive 2002/95/EC of The European Parliament and of The Council of 27 January 2003 on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment. Official Journal of the European Union, L37/19-L37/23. Consultado en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:en:PDF>

5. European Lamp Companies Federation. (2011). Environmental Aspects of Lamps. Consultado el 25 de noviembre de 2011 en: http://www.elcfd.org/documents/090811_elc_brochure_environmental_aspects_lamps_updated_final.pdf

6. Corazza, A., Boffito C. (2008). Mercury dosing solutions for fluorescent lamps. Journal of Physics D: Applied Physics. 41(14), 144007.

7. Liang Y-X, Sun R-K, Chen Z-Q, and Li L-H. (febrero, 1993). Psychological effects of low exposure to mercury vapour: application of a computer administered neurobehavioral evaluation system. Environ. Res. 60(2), 320-327.



para dosis inferiores a 3 mg por lámpara. Esta técnica debe ser descartada. Los países deben desalentar el uso de esta imprecisa e insegura administración manual de mercurio líquido al aire libre. Esto puede lograrse estableciéndose los límites inferiores de mercurio para las lámparas y por medio de medidas de control, verificación y fiscalización.

Unidades de dosificación

Los fabricantes de lámparas responsables han introducido varias técnicas para la utilización de unidades de dosificación de alta precisión (con y sin amalgamas). Estas unidades de dosificación contienen una cantidad precisa de mercurio (en varias formas, tales como tiras y gránulos) que se insertan en la lámpara. El mercurio es liberado de las unidades integradas de dosificación después de la lámpara ha sido sellada. La amenaza de la exposición al mercurio para los trabajadores queda reducida al mínimo y puede ser controlada en los sitios de trabajo mediante monitoreo de vapor y exámenes médicos periódicos de los empleados. Las unidades de dosificación son producidas en las instalaciones de producción especializadas que aseguran una alta precisión.⁸ del contenido de mercurio y, por tanto, permiten bajas (<3 mg) cantidades de mercurio a ser dosificadas en las lámparas. Incluso se pueden dosificar cantidades por debajo de 1,5 mg con una variabilidad inferior al 10%⁹. Las unidades de dosificación son fácilmente controladas y relativamente seguras cuando se utilizan en la producción de lámparas.

En muchos países productores, las leyes de seguridad laboral regulan el manejo de materiales tóxicos. Si un país tiene (o tiene previsto comenzar) la producción de CFLs, estas leyes deben revisarse para incluir disposiciones relativas a la producción de lámparas, para garantizar condiciones seguras de trabajo.

Los métodos modernos y precisos de dosificación de mercurio ofrecen ventajas convincentes tanto para la salud y el ambiente y en comparación las viejas técnicas manuales de dosificación de mercurio líquido. Los países deben desalentar el uso de dichas técnicas manuales e imprecisas de administración de mercurio líquido al aire libre y fomentar el uso de las técnicas precisas de aplicación de unidades de dosificación.

Algunos estudios muestran las características de seguridad adicionales que se pueden conseguir con el uso de amalgamas. Estas incluyen: reducción de las emisiones de mercurio del ambiente durante la producción y en el caso de rotura de la lámpara, y, los beneficios de rendimiento, tales como la emisión de luz más estable, rango óptimo más amplio de temperatura de operación y un mejor rendimiento en aplicaciones de altas temperaturas. Estas características permiten que las lámparas fluorescentes compactas sean utilizadas y operadas de manera más eficiente en luminarias cerradas. Sin embargo, de acuerdo con algunos fabricantes, la técnica de amalgama puede afectar a otros parámetros de rendimiento de las lámparas fluorescentes compactas, causando posiblemente un enlentecimiento en el encendido y limitado en aplicaciones dimerizables. No obstante, mediante el establecimiento de reglamentación en cuanto a reducir los límites más bajos de mercurio, las técnicas obsoletas de dosificación, que son menos precisas y menos seguras, ya no serán factibles.

Se deben hacer importantes esfuerzos para mejorar el proceso de fabricación de las lámparas fluorescentes y por lo tanto reducir las emisiones de mercurio y los riesgos de salud asociados con la exposición al mercurio de los trabajadores. Dentro de las instalaciones de fabricación de lámparas fluorescentes, las emisiones de mercurio pueden ocurrir por “la purificación y la transferencia de mercurio, la operación de inyección de mercurio, las liberaciones de las lámparas rotas, liberaciones por derrames y materiales de desecho”, causando no sólo la contaminación del aire, sino también el riesgo potencial para la salud de los trabajadores.¹⁰ En los casos de las peligrosas técnicas de dosificación de mercurio los trabajadores son sometidos a un contacto crónico y peligroso con el mercurio.¹¹

1.1.3 Lámparas LED

La fabricación de lámparas LED consiste en una combinación de diferentes tecnologías. El chip LED es fabricado por la industria de los semiconductores, utilizando muchos productos químicos en un proceso de ciclo cerrado que presenta un riesgo de exposición bajo de los trabajadores. Actualmente este es el paso más costoso en el proceso de producción de LEDs y representa el porqué de los precios más altos para las lámparas LED en comparación con lámparas fluorescentes compactas.

La fabricación de las lámparas LED se basa en un proceso electrónico de montaje que puede implicar soldaduras. En la UE, la Restricción de Sustancias Peligrosas (RoHS) resultó en una casi completa eliminación de contenido de plomo en muchos productos electrónicos, siempre que sea técnicamente posible. Esta regulación también afecta a la producción fuera de la UE, ya que muchos fabricantes ofrecen lámparas que cumplen con RoHS a clientes en todo el mundo. Sin embargo, la soldadura con plomo se sigue utilizando en muchas regiones del mundo para la fabricación tanto de lámparas fluorescentes compactas y lámparas LED e incandescentes.

Una reciente evaluación del ciclo de vida llegó a la conclusión de que la fabricación de lámparas LED utiliza aproximadamente tres veces más energía que la necesaria para la fabricación de una lámpara fluorescente compacta, con un flujo luminoso similar.¹² El estudio señala que la fase de fabricación representa aproximadamente el 8,8% del total de energía del ciclo de vida lo que es ampliamente superado por la fase de uso de la lámpara LED.

8. European Lamp Companies Federation. (2011). Round Robin Test report, Mercury Determination in Fluorescent Lamps. Consultado el 29 de marzo de 2012 <http://www.elcfed.org/documents/Round%20Robin%20Test%20Report%201%2002.pdf>

9. Corazza, A., Boffito C. (2008). Mercury dosing solutions for fluorescent lamps. Journal of Physics D: Applied Physics. 41(14). 144007.

10. Hu Y, Cheng H, Mercury risk from fluorescent lamps in China: Current status and future perspective, Environ Int (2012), doi:10.1016/j.envint.2012.01.006

11. Según la Guía para Identificar Poblaciones en Riesgo por Exposición al Mercurio, PNUMA/OMS(2008), Los principales blancos en el cuerpo asociados con la intoxicación por mercurio y sus compuestos son el sistema nervioso, los riñones y el sistema cardiovascular (UNEP/WHO). La exposición a dosis muy elevadas pueden dañar los pulmones, causando la inflamación, hinchazón de tejidos e incluso la muerte. La exposición crónica (largo plazo), puede causar efectos neuroconductuales, cambios de humor y temblores, y también se ha asociado a efectos de hipertensión y la disfunción del sistema autonómico.

12. U.S. Department of Energy. (2012). Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products. Consultado el 10 de marzo de 2012 http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/2012_LED_Lifecycle_Report.pdf



2. Mejores Prácticas Internacionales para la Regulación de Sustancias Peligrosas

2.1 La importancia de Regular el Uso y Niveles de Sustancias Peligrosas en la Fabricación de Lámparas

Los avances técnicos en los procesos de producción y en materiales han permitido a los fabricantes a reducir la cantidad de mercurio en las lámparas fluorescentes compactas sin comprometer la calidad de luz o de la vida media de la lámpara. Los requisitos reglamentarios para establecer límites estrictos para contenido de mercurio y otros límites estrictos de sustancias peligrosas en las lámparas fluorescentes compactas es la base para una estrategia global de promoción de lámparas eficientes y sostenibles.

Con la adopción generalizada de las lámparas fluorescentes compactas y la sensibilidad cada vez mayor del gobierno a la cuestión del mercurio, una serie de actividades han empezado a reducir las sustancias peligrosas, entre otras, el mercurio de las lámparas. Entre estos, se incluyen esfuerzos voluntarios en los EE.UU., tales como: ENERGY STAR y un programa iniciado por la Asociación Nacional de Fabricantes de Electrónica, y, regulaciones obligatorias promulgadas en China, la UE y el Estado de California. La Directiva de la Unión Europea de Restricción de Sustancias Peligrosas (RoHS) se cita a menudo como la mejor práctica para la reducción de mercurio en los productos de consumo.

La mayoría de los fabricantes de lámparas han empezado a reducir la cantidad de mercurio (ver Figura 1) en las lámparas fluorescentes compactas. Las técnicas de producción más seguras combinadas con requisitos de sustancias peligrosas cada vez más estrictos, pueden reducir efectivamente los niveles de mercurio por lámpara.^{13 14}

Esto es coherente con las Directrices técnicas para la gestión ambiental sostenible de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio, adoptada por la Convención de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos (octubre de 2011), que indica: “Los límites de contenido de mercurio que se establezcan para productos que contienen mercurio hasta el momento en que pueda prohibirse o eliminarse, resultarán en menos cantidad de mercurio utilizado en la fase de producción, que, a su vez, se traduce en menos cantidad de mercurio que se emite en todo el ciclo de vida del producto”¹⁵ Por lo tanto, el enfoque más rentable es poner en práctica a nivel mundial una reducción gradual del mercurio en las lámparas fluorescentes compactas, siguiendo las mejores prácticas internacionales y en la aplicación de una restricción global de las sustancias peligrosas.¹⁶

2.2 La Directiva RoHS de la Unión Europea

La Directiva RoHS de la Unión Europea (RoHS)¹⁷ es considerada como uno de los enfoques hacia el establecimiento de puntos de referencia para las normas internacionales de buenas prácticas para la regulación del uso y los niveles de sustancias peligrosas en el sector eléctrico y electrónico. La Directiva establece los límites de sustancias peligrosas para todos los tipos de lámparas utilizadas para alumbrado de uso general y especial. La directiva RoHS entró en vigor el 1 de julio de 2006. Se actualizó en septiembre de 2010 (en vigor desde enero de 2012), donde se han añadido límites de mercurio más estrictos para las lámparas fluorescentes compactas.¹⁸ Estos requerimientos se transpusieron en leyes para todos los estados miembros de la Unión Europea.

La Directiva RoHS restringe el uso de seis sustancias peligrosas (ver Figura 2) en la fabricación de diversos tipos de equipos electrónicos y eléctricos. La Directiva RoHS ha prohibido la introducción de los nuevos aparatos eléctricos y electrónicos que contengan plomo, cadmio, mercurio, cromo hexavalente y los dos retardantes de llama: polibromobifenilos (PBB) y polibromodifeniléteres (PBDE), desde el 1 de julio 2006.¹⁹

13. E3 Equipment Energy Efficiency. (2012). A Policy Makers Guide to Mercury in Compact Fluorescent Lamps. Consultado el 29 de marzo de 2012 <http://www.energyrating.gov.au/products-themes/lighting/compact-fluorescent-lamps/documents-and-publications/?viewPublicationID=2441>

14. Betne, R., Rajankar, P. and Tripathy, R. (2011). Toxics that glow: Mercury in compact fluorescent lamps in India. New Delhi, India: Toxics Link

15. Basel Convention Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of Elemental Mercury and Wastes Containing or Contaminated with Mercury adopted by the Conference of the Parties at the tenth meeting in 2011. Retrieved February 1, 2012, from: http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/techmatters/mercury/guidelines/UNEP-CHW-10-6-Add_2_rev_1.pdf

16. European Parliament and of the Council. (2010, September 25). Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment, amended by Decision 2010/571/EU of 24 September 2010;. Official Journal of the European Union, 2010/571/EU, Consultado en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002L0095:20100925:EN:PDF>

17. European Parliament and of the Council. (2002, February 13). Directive 2002/95/EC of The European Parliament and of The Council of 27 January 2003 on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment. Official Journal of the European Union, L37/19-L37/23. Consultado en: <http://www.rohs.eu/english/legislation/docs/launchers/launch-2002-95-EC.html>

18. European Parliament and of the Council. (2010, September 25). Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment, amended by Decision 2010/571/EU of 24 September 2010;. Official Journal of the European Union, 2010/571/EU, Consultado en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002L0095:20100925:EN:PDF>

19. European Parliament and of the Council. (2002, February 13). Directive 2002/95/EC of The European Parliament and of The Council of 27 January 2003 on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment. Official Journal of the European Union, L37/19-L37/23. Consultado en: <http://www.rohs.eu/english/legislation/docs/launchers/launch-2002-95-EC.html>



Figura 2: Sustancias sujetas a restricción que se refiere a la Directiva RoHS de la UE y los valores máximos de concentración tolerables en peso en materiales homogéneos²⁰

Sustancia	VMC Tolerados por cada sustancia por peso en materiales homogéneos.
Plomo	0,10%
Mercurio	0,10%
Cromo hexavalente	0,10%
Polibromobifenilos (PBB)	0,10%
Polibromodifeniléteres (PBDE)	0,10%
Cadmium	0,01%

La Directiva RoHS limita el contenido de mercurio en las lámparas fluorescentes compactas, en la medida técnicamente posible, sin obstaculizar la eficiencia energética o la esperanza de vida. Los fabricantes e importadores deben garantizar que todos sus productos y componentes cumplen con los requerimientos actuales de la directiva RoHS, que entró en vigor el 1 de enero de 2012. Se han establecido límites máximos permisibles de mercurio y otras sustancias peligrosas en las lámparas fluorescentes compactas y otros tipos de lámparas. En el anexo de la Directiva, el establecimiento de límites.²¹ se revisa y actualiza cada cuatro años para dar cuenta de los avances técnicos. Este enfoque gradual tiene en cuenta los avances tecnológicos y la nueva información disponible.

Una reciente revisión de las exenciones para determinadas aplicaciones que contengan plomo, mercurio o cadmio, encontró que la eliminación o sustitución de la utilización de esas sustancias era científica y técnicamente posible, y las fechas de finalización o los límites numéricos para estas exenciones, se revisaron en consecuencia.

Después de una revisión en profundidad y análisis de los datos actuales, la Comisión Europea adoptó nuevas y más estrictas limitaciones de contenido de mercurio sobre los límites de 2010. A continuación se muestra un resumen de los nuevos límites de lámparas fluorescentes compactas de casquillo simple (CFLs incluyendo los utilizados para aplicaciones generales y especiales), a partir del 1 de enero 2012.²²

Figura 3: Nivel Máximo de Mercurio en la Unión Europea para lámparas fluorescentes compactas de casquillo simple (CFLs) y fecha de aplicación

Potencia de la lámpara (W), por aplicación.	Nivel Máximo de Mercurio para lámparas fluorescentes compactas de casquillo simple (CFLs) y fecha de aplicación
< 30 W (uso general)	5,0 mg (expira el 31 Diciembre del 2011); 3,5 mg (expira el 31 Diciembre del 2012) 2,5 mg (a partir del 31 Diciembre del 2012)
≥ 30 W y < 50 W (uso general)	5,0 mg (expira el 31 Diciembre del 2011); 3,5 mg (a partir del 31 Diciembre del 2011)
≥ 50 W y < 150 W (uso general) Propósito especial (todas las potencias)	5,0 mg (a partir del 31 Diciembre del 2011)
≥ 150 W (uso general)	15,0 mg (a partir del 31 Diciembre del 2011)

2.3 Otras Leyes Relevantes e Iniciativas Relativas a las Sustancias Peligrosas

Tras la introducción de la regulación RoHS de la UE y su impacto en la cadena de suministro mundial, varios países, los estados y los gobiernos locales han introducido una legislación para establecer los valores mínimos de concentración de plomo, mercurio y otras sustancias peligrosas.

China

“La Medida Administrativa sobre el Control de la Contaminación Causada por los Productos Electrónicos de Información” del Ministerio de Productos de Comercio de la República Popular de China²³. Esta medida administrativa sobre el control de la contaminación

20. Para el propósito del Artículo 5(1)(a) de la Directiva 2002/95/EC, serán tolerados valores máximos de concentración de 0,1% de peso en materiales homogéneos para plomo, mercurio, cromo hexavalente, bifenilos polibromados (PBB) y éteres de difenilos polibromados, (PBDE) y una concentración de 0,01% de cadmio.

21. European Parliament and Council. (2010, September 25). Directive 2002/95/EC of the European Parliament and the Council of 27 January 2003 of the restriction of the use of certain hazardous in electrical and electronic equipment, Amended 25.09.2010, Consultado en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002L0095:20100925:EN:PDF>

22. European Parliament and of the Council. (2011, July 1). Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the Restriction of the use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment. Official Journal of the European Union, L174/88-L174/110. Consultado en: <http://Eur-Lex.Europa.Eu/Lexuriserv/Lexuriserv.Do?Uri=OJ:L:2011:174:0088:0110:En:Pdf>.

23. Ministry of Commerce, People's Republic of China. (2012). Administrative Measure on the Control of Pollution Caused by Electronic Information Products. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://english.mofcom.gov.cn/aarticle/policyrelease/domesticpolicy/200605/20060502132549.html>.



causada por productos electrónicos de información es una regulación del gobierno chino para controlar ciertos materiales, como plomo y mercurio. El fabricante o importador de productos electrónicos deberán marcar los productos en cuanto a si contienen o no sustancias reguladas. La etiqueta de los Productos Electrónicos de Información electrónica es utilizada para marcar las piezas y ensamblajes contienen cantidades aceptables de sustancias identificadas por la regulación, y que sean ambientalmente seguros. Las unidades contienen sustancias peligrosas están marcados “Valor de Período de Uso Ambientalmente Amigable”

Corrientemente, hay un estándar industrial para máximos contenidos de mercurio para CFLs vendidas en el mercado domestico, el cuál es 5 mg para todas las CFLs (excepto para lámparas tricolores fluorescentes con una vida mayor a 20.000 horas, para las cuales el máximo contenido es 8 mg).²⁴ Existe un sistema de certificación especial que estimula la compra de CFLs con bajo contenido de mercurio (1.5 mg para <30 W y 2.5 mg para >30 W) y CFLs micro-mercurio (1.0 mg para <30 W y 1.5 mg para >30 W).²⁵

Colombia

De acuerdo a la RESOLUCIÓN No. 180540 emitida por el Ministerio de Minas y Energía, del 1ero de Enero del 2013, la cantidad permitida de mercurio en las CFLs fue establecida en 5 mg.²⁶

Rusia

En 2011, el Gobierno de Rusia aprobó el Decreto No. 602 “Sobre la Aprobación de los Requisitos para Lámparas Eléctricas y Aparatos de Iluminación Utilizados en Circuitos de Corriente Alterna”. En el anexo 1, ofrece una especificación para los niveles máximos de plomo y mercurio en lámparas fluorescentes compactas. Los requisitos son similares a los revisados los niveles de la Directiva RoHS de la Unión Europea. En él se establecen niveles de 2,5 mg para lámparas <30 W, 3,5 mg para lámparas de 30 W a 50 W, 5,0 mg para lámparas de 50 W a 150 W y 15 mg de >150 W. La cantidad máxima de plomo no puede exceder de 0,2% del peso total de la CFL.²⁷

Corea del Sur

La Ley para el Reciclado de Recursos de Equipos Electro Electrónicos y Vehículos²⁸ entró en vigor en Abril del 2007. Esta regulación tiene aspectos de las Directivas RoHS y WEEE de la Unión Europea.

Turquía

El Gobierno turco ha anunciado la aplicación de la legislación de desechos electrónicos a partir de junio de 2009, que es similar a la 2002/95/CE RoHS de la UE.²⁹

EE.UU.

En 2007, el Estado de California promulgó la legislación A.B. 1109, que prohíbe “la venta de las lámparas de uso general dentro de California que no cumplen con la Directiva RoHS de la UE. Esta ley tiene una fecha de vigencia del 1 de enero de 2010. La norma AB1109 dirige los estándares de California que se basa en la Directiva 2002/95/EC³⁰, enmendada.

A partir del 04 de octubre 2010, la National Electrical Manufacturers Association ha modificado de forma voluntaria su actual límite de contenido de mercurio para la fabricación de las lámparas fluorescentes compactas. El anterior acuerdo de 2007 había establecido un máximo de 5 mg de mercurio en las lámparas fluorescentes compactas de menos de 25 W y 6 mg para las lámparas fluorescentes compactas de 25 W y 40 W. La actualización del acuerdo ha rebajado el contenido de mercurio en lámparas fluorescentes compactas de 25 W a 4 mg y 5 mg de un límite para lámparas fluorescentes compactas de 25 W a 40 W.³¹

Algunos estados de EE.UU., notablemente California³² y Minnesota han publicado las especificaciones ambientales para las lámparas que se ofrecen en los contratos de compra del Estado, las cuales establecen las normas para la eficiencia energética, la vida nominal, y el contenido de mercurio. Estos estados también requieren que todas las lámparas fluorescentes compactas que se ofrecen en sus contratos de compra tengan la calificación ENERGY STAR. Nueva Jersey emitió un contrato de compra en todo el estado para lámparas fluorescentes en el cual los vendedores tienen la obligación de divulgar el contenido de mercurio de cada producto, la vida de la lámpara, y la eficacia de la misma. El estado entonces utiliza esta información para elegir productos con el mejor comportamiento medioambiental general. Estos contratos de compra del Estado no requieren la verificación de los niveles de contenido de mercurio, basándose solo en las declaraciones de los fabricantes. En 2012, el Estado de Oregón aprobó un máximo nivel de mercurio de las lámparas fluorescentes compactas, lo que permite un máximo de 4,0 mg para las lámparas fluorescentes compactas de 25 W y 5,0 mg para las lámparas fluorescentes compactas de 25 W a 40 W.³³

24. CSSN. (2012). Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.cssn.net.cn/>,

25. China Quality Certification Center. (2012). Certification Rules for Mercury Content for Compact Fluorescent Lamps. Consultado el 17 de marzo de 2012, en: <http://www.cqc.com.cn/chinese/rootfiles/2012/01/16/1326647038362358-1326647038568331.pdf>.

26. Ministerio De Minas Y Energía, Republica de Colombia. (2010). RESOLUCIÓN No. 180540. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/7853.pdf>

27. Energovopros Russia. (2012). Decree No. 602 “On Approval of the Requirements to Lighting Devices and Electric Lamps Used in Alternating Current Circuit for Illumination. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.energovopros.ru/zakonodatelstvo/svet/20478/>

28. IPC. (2009). Retrieved on May 21, 2011, from: http://leadfree.ipc.org/RoHS_2-1-5.asp

29. RoHS Guide. (2012). Other RoHS Green Initiatives Worldwide. Retrieved May 21, 2011, from: <http://www.rohsguide.com/rohs-future.htm>

30. Californian Department of Toxic Substances Control. (2012). Restrictions on the use of Certain Hazardous Substances (RoHS) in Electronic Devices. Consultado mai 20, 2011, en: <http://www.dtsc.ca.gov/HazardousWaste/RoHS.cfm>

31. NEMA. (2012). Voluntary Commitment on Mercury in Compact Fluorescent Lamps. Consultado mai 20, 2011, en: <http://www.nema.org/Policy/Environmental-Stewardship/Lamps/Pages/CFL-Mercury.aspx>

32. California Department of General Services. (2012). State of California, Department of General Services, Bid Specification: Lamps. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.documents.dgs.ca.gov/pd/epp/BuildingandMaintenance/Lamps/DGS6240-0587R2.pdf>

33. State of Oregon. (2012). Senate Amendments to Senate Bill 1512. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.leg.state.or.us/12reg/measpdf/sb1500.dir/sb1512.1sa.pdf>



El programa ENERGY STAR de la Agencia de Protección Ambiental y el Departamento de Energía de los EE.UU. exige a los fabricantes que etiqueten sus productos de acuerdo a los niveles de mercurio establecidos voluntariamente por la National Electrical Manufacturers Association, mediante la presentación de una carta de compromiso firmada con dicha Asociación. Este límite es actualmente objeto de examen, y la EPA espera reducir este nivel en su próxima versión de la especificación ENERGY STAR para que los nuevos niveles sean compatibles con RoHS de 2013, o sea niveles de 2,5 mg para lámparas de hasta 24 vatios, y 3,5 mg para todas las lámparas por encima de 24 vatios. El programa ENERGY STAR, es voluntario y no requiere la verificación independiente de los niveles de contenido de mercurio.

2.4 Sugerencias para Reducir los Niveles de Mercurio

De forma de reducir los niveles de mercurio en lámparas eficientes:

- Los países deberían limitar la cantidad máxima de sustancias peligrosas en las lámparas para reducir el potencial de exposición durante la fabricación, transporte, almacenamiento, uso, y al final de su vida útil la gestión de las lámparas fluorescentes compactas. Esto debe hacerse de manera gradual, teniendo en cuenta las condiciones nacionales y económicas y teniendo en cuenta las mejores prácticas mundiales.
- La Directiva RoHS de la Unión Europea se considera generalmente que es la mejor práctica internacional en el establecimiento de requisitos de sustancias peligrosas. Se fija un objetivo de intenciones que establece los niveles cada vez más bajos de mercurio en las lámparas fluorescentes compactas y se revisa periódicamente para tener en cuenta el progreso técnico. Este enfoque minimiza el contenido de mercurio y el plomo de las lámparas, lo que los materiales no peligrosos - en particular los metales y el vidrio - que también se reutilizará y reciclará, por lo tanto, la reducción de los recursos necesarios para producir lámparas nuevas.
- Los límites de mercurio en los países en desarrollo deben ser gradualmente alineados en consonancia con los límites actuales adoptados en la Directiva RoHS de la UE y otras normas similares que se están adoptando en otras partes del mundo.
- A través del desarrollo de un sistema de monitoreo, verificación y fiscalización, deben realizarse esfuerzos para evitar que los productos que no cumplen con los actuales estándares RoHS sean vendidos en países en desarrollo y países emergentes.
- Los países deben seguir métodos de ensayo para la medición de mercurio, tales como la norma IEC 62554 "Preparación de la muestras para la medición del nivel de mercurio en las lámparas fluorescentes" y la norma IEC 62321 "Productos electrotécnicos - determinación de los niveles de seis sustancias reguladas (plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, bifenilos polibromados, éteres de difenilo polibromados)".
- Existe una necesidad de crear conciencia entre los usuarios finales para acerca de la decisión de compra de usuarios finales y políticas de compras públicas para que se opte por productos de alta calidad y baja cantidad de mercurio.
- Las campañas de información públicas deberían abordar las preocupaciones sobre el mercurio en las lámparas fluorescentes compactas, y deben proporcionar información acerca de cómo manejar adecuadamente las lámparas (ver [Sección 6](#)).

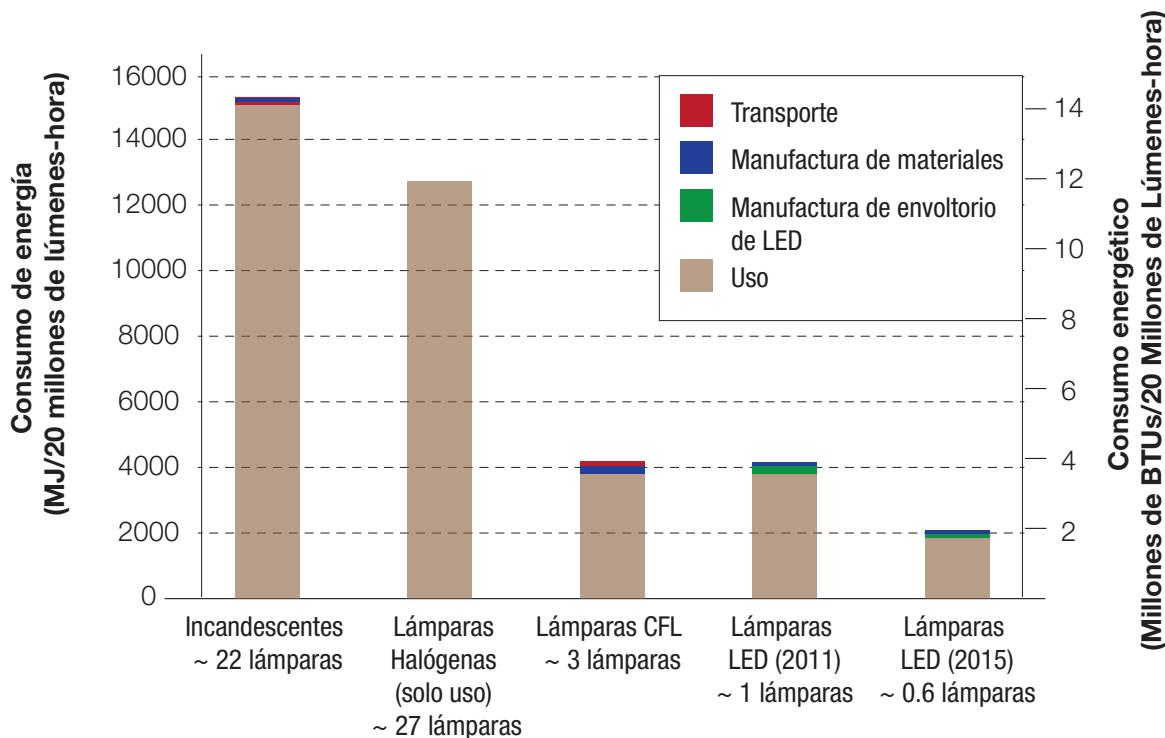


3. Uso

3.1 Impacto Ambiental de las Lámparas durante la Fase de Uso

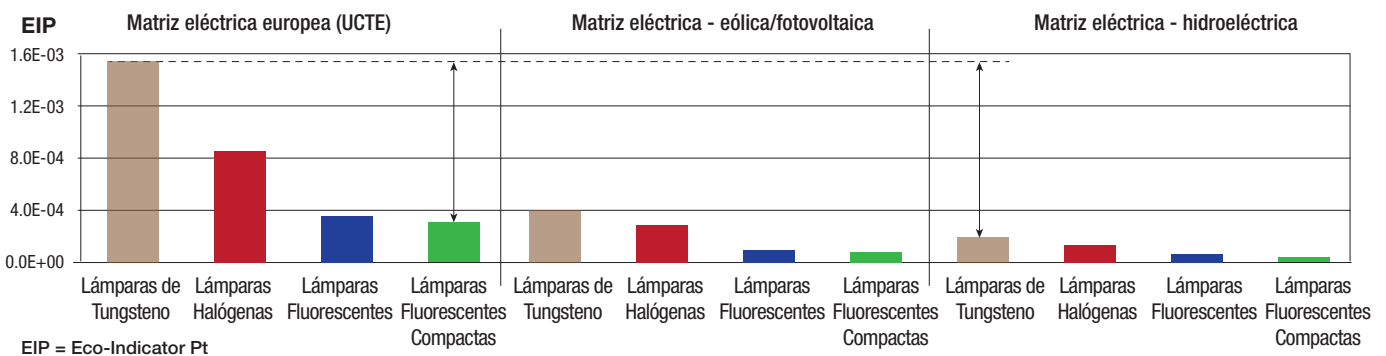
Un meta-estudio reciente revela que aproximadamente el 90% del impacto total de una lámpara en el medio ambiente se produce en la fase de uso debido al consumo de electricidad.³⁴ Como muestra la Figura 4, el promedio de consumo durante el ciclo de vida de las lámparas de LED y lámparas fluorescentes compactas representan sólo el 25% del consumo energético de las lámparas incandescentes de potencia de luz similar.

Figura 4: ciclo de vida energético de las lámparas incandescentes, las CFL y lámparas LED³⁵



Las plantas de generación eléctrica a base de carbón son una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero. Una gran parte de la electricidad en el mundo en desarrollo se produce a partir del carbón. Una central eléctrica de carbón quema aproximadamente 500 kg de carbón para alimentar una lámpara incandescente de 100 W durante su vida media de 1000 horas. Una lámpara LED eficiente requeriría 70 kg de carbón y una CFL requeriría 100 kg para generar la cantidad de electricidad necesaria para dichas lámparas durante sus respectivas vidas medias. Así, un simple cambio de lámparas incandescentes por lámparas LED o lámparas fluorescentes compactas se traducirá en una reducción sustancial de las emisiones de CO₂. Incluso para aquellos países que tienen el 100% de una matriz energética 100% renovable, el impacto ambiental se encuentra todavía en favor de las lámparas eficientes.³⁶

Figura 5: Desempeño ambiental para la unidad funcional de una hora de iluminación, considerando matrices de generación eléctrica renovables y no renovables³⁷



34. U.S. Department of Energy. (2012). Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products. Consultado el 10 de marzo de 2012, en: http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/2012_LED_Lifecycle_Report.pdf

35. U.S. Department of Energy. (2012). Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products. Consultado el 10 de marzo de 2012, en: http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/2012_LED_Lifecycle_Report.pdf

36. Welz T, Hischer R., M.Hilty L. (2011 April). Environmental impacts of lighting technologies — Life cycle assessment and sensitivity analysis. Environ Impact Asses Rev, 31(3), doi:10.1016/j.eiar.2010.08.004334-343.

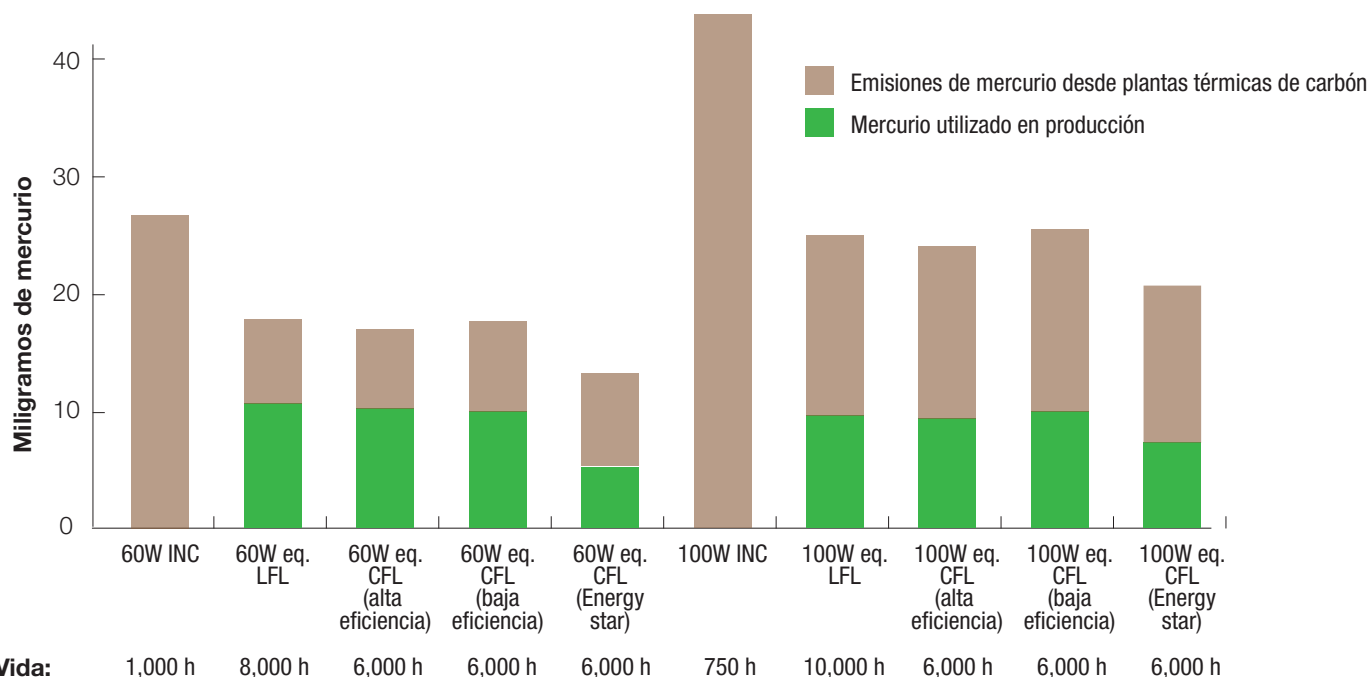
37. Ibid.



Algunos consumidores pueden expresar sus preocupaciones sobre el impacto ambiental de las lámparas fluorescentes compactas. Las lámparas fluorescentes compactas no liberan mercurio durante la fase de uso, a menos que la lámpara se rompa durante la instalación, almacenamiento o transporte. Teniendo en cuenta la cantidad de mercurio que se libera durante la generación de electricidad (sobre todo cuando el carbón es la fuente primaria de energía) y teniendo en cuenta que las CFL usan considerablemente menos electricidad que las lámparas incandescentes para la misma cantidad de luz, con la utilización de las lámparas fluorescentes compactas se reducirá la cantidad total de mercurio liberado en el medio ambiente.

Un estudio reciente muestra que las lámparas fluorescentes pueden reducir en un 75% del mercurio emitido al medio ambiente, a través de la generación de electricidad, en comparación con las lámparas incandescentes, cuando el mercurio de la lámpara es totalmente reciclado. Incluso sin reciclaje de lámparas, las emisiones de mercurio de las lámparas fluorescentes, si se tienen en cuenta las emisiones de las centrales eléctricas durante las vidas medias de los dos tipos de lámparas, las emisiones atribuibles a las lámparas fluorescentes compactas son significativamente menores que las emisiones asociadas a las lámparas incandescentes de potencia de luz similares.^{38 39 40}

Figura 6: Comparación de las emisiones totales de mercurio de las lámparas incandescentes y fluorescentes más comunes⁴¹



Para aprovechar al máximo la transición a lámparas de bajo consumo, y para evitar futuros riesgos ambientales y de salud y para cumplir con el futuro acuerdo mundial sobre el mercurio⁴², los países deben establecer sistemas de recolección y reciclaje de CFLs y otras lámparas con agregado de mercurio.

3.2 Cuestiones de Salud y Seguridad Relacionadas con el Mercurio

3.2.1 Rotura

El análisis de varios estudios de riesgos para la salud a partir de CFLs indica que con una ventilación adecuada y una limpieza correcta, la exposición al mercurio liberado por una CFL rota tiene pocas probabilidades de presentar un riesgo significativo para la salud. Los riesgos están relacionados con una limpieza y ventilación incorrectas. La estrategia más efectiva para paliar las inquietudes relacionadas con el uso de CFLs es ofrecer información específica que describa los riesgos potenciales y ponerlos en perspectiva, así como también ofrecer recomendaciones claras y útiles sobre cómo evitar roturas y cómo actuar en caso de rotura. Todas las lámparas fluorescentes contienen pequeñas cantidades de mercurio, esenciales para su operación correcta.

La estrategia más eficaz para calmar las preocupaciones de la sociedad asociadas con el uso de lámparas fluorescentes compactas es proporcionar información precisa y objetiva que describa los riesgos potenciales y ponerlos en perspectiva, y también para proporcionar información clara y útil acerca de cómo prevenir y hacer frente en caso de roturas. Todas las lámparas fluorescentes contienen pequeñas cantidades de mercurio que son esenciales para que funcionen de manera eficiente.

El mercurio en una CFL intacta no representa ningún riesgo para los consumidores. Ciertamente puede surgir cuando la lámpara se rompe y el mercurio se libera. Las variables críticas que influyen en el riesgo de la rotura de una CFL incluyen: la cantidad de mercurio

38. Hu Y, Cheng H. (2012). Mercury risk from fluorescent lamps in China: Current status and future perspective, Environ Int., doi:10.1016/j.envint.2012.01.006.

39. ENERGY STAR. (2012), Frequently Asked Questions Information on Compact Fluorescent Light Bulbs (CFLs) and Mercury. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: http://www.energystar.gov/ia/partners/promotions/change_light/downloads/Fact_Sheet_Mercury.pdf

40. Natural Resources Defense Council. (2012). The Facts about Light Bulbs and Mercury. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.nrdc.org/legislation/files/lightbulbmercury.pdf>

41. Basado en estándares relevantes chinos (AQSIQ, 2002, 3003, 2009, 2010; SEPA, 1997a, 1997b) y en los criterios del Energy Star (USEPA, 2010) sobre más de 6000 horas de operación. Los ahorros energéticos de las lámparas fluorescentes se traducen en liberaciones de mercurio evitadas por plantas de generación de energía que más que compensan las emisiones causadas en su disposición final.

42. UNEP. (2012). Intergovernmental Negotiating Committee. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/Negotiations/INC3/tabid/3469/Default.aspx>



que contiene la lámpara; la formas química y física del mercurio; la fracción de mercurio que se escapa en la rotura; la absorbencia de la superficie sobre la que el mercurio se libera; cuánto tiempo el mercurio permanece en o alrededor del sitio de rotura; factores ambientales tales como la temperatura, el volumen de la sala, la tasa y el tiempo de la ventilación, y, lo más importante, las acciones de limpieza emprendidas por el consumidor. Una CFL rota puede liberar vapor de mercurio, lo que implica la mayor preocupación en espacios cerrados sin ventilación.

Hoy, las CFL usadas en los países con regulación de nivel máximo por lo general contienen menos de 5,0 mg de mercurio. Lámparas más viejas vendidas en los países en desarrollo puede contener mucho más.⁴³ En contraste, algunos termómetros domésticos pueden contener de 500 a 3.000 mg de mercurio, y algunos barómetros antiguos y termostatos contener más de un gramo de mercurio.⁴⁴ Las CFLs se cuentan como causantes de los menores derrames de mercurio en la mayoría de los hogares.

Se han llevado a cabo experimentos para medir la liberación de mercurio de las lámparas fluorescentes compactas rotas, y para monitorear los niveles de aire y el impacto sobre la exposición.^{45 46 47 48 49 50 51 52 53} Todavía no hay datos suficientes, en parte debido a la variabilidad entre los diferentes tipos de lámparas fluorescentes compactas y en los escenarios de rotura. Aunque la evidencia no es definitiva, proporciona un panorama general de lo que puede suceder cuando se rompe una CFL: una liberación inicial y rápida de vapor de mercurio se produce en los primeros minutos, produciendo a corto plazo un nivel “máximo” de mercurio en el aire (2 % a 15% de la cantidad total de la lámpara), que disminuye rápidamente durante la primera hora. A continuación, una fase de mayor duración se produce en la cual el mercurio que queda en los restos de la lámpara, absorbido por las alfombras o no efectivamente limpio y se evapora lentamente. Esta fase produce bajos niveles de vapor de mercurio a través del tiempo. Durante las siguientes semanas o meses se crean ocasionales picos de mercurio en el aire puede que ser creados por aspirar, barrer, o por personas que caminan o de otra manera perturbar la zona afectada.⁵⁴

Mediante el análisis sobre los riesgos de los diferentes efectos en la salud de las lámparas fluorescentes compactas se llega a la conclusión de que con una adecuada ventilación y la limpieza adecuada, una CFL rota es muy improbable que genere una exposición al mercurio que produzca riesgos significativos. Los riesgos están asociados a la pobre limpieza y la falta de ventilación. Esta conclusión refuerza el valor de dar a los consumidores instrucciones sobre cómo hacer frente a una CFL rota, y hacer todos los esfuerzos necesarios para garantizar que la información sea recibida y comprendida.

Las poblaciones con mayor riesgo de exposición a vapores de mercurio son los niños pequeños y mujeres embarazadas. La mayor parte de la evidencia epidemiológica sobre los efectos sanitarios de la exposición al vapor de mercurio proviene de estudios en trabajadores expuestos ocupacionalmente. No se han realizado estudios sobre las mujeres y los niños expuestos a los derrames de mercurio elemental provenientes de las lámparas fluorescentes compactas en los hogares. En ausencia de evidencia de riesgos para la salud de un CFL rota en las poblaciones más sensibles, las medidas de precaución se recomiendan encarecidamente. Estas medidas deben incluir además instrucciones sobre cómo manejar con cuidado las CFLs para evitar roturas y en caso de rotura, los procedimientos de limpieza que deben ser seguidos. Los niños pequeños y mujeres embarazadas no deben participar en la limpieza de las lámparas fluorescentes compactas rotas

3.2.2 Prevención de Roturas

En primer lugar, la estrategia más importante es evitar que se rompan las CFLs. Las lámparas fluorescentes compactas deben manipularse con cuidado al instalarse o retirarse: y muy importante dejar que se enfríen antes de tocar el cristal. Durante la instalación, aplicar fuerza a la base de cerámica o de plástico, no sobre el tubo de vidrio. Use sólo la fuerza suficiente para instalarlos perfectamente: no apriete demasiado. Maneje con precaución para evitar la caída: considerar la colocación de una tela debajo para amortiguar caídas y contener los fragmentos y facilitar la remoción rápida de escombros si se produce la rotura. Evite el uso de lámparas fluorescentes compactas en accesorios que son inestables, propensos a ser golpeados, o en las áreas de juego o en otros lugares donde puedan ser golpeados, empujado o golpeado por objetos voladores. Utilice lámparas fluorescentes compactas que incluyen un sobre de plástico exterior para protegerlas en esas áreas de alto riesgo. No se deshaga de las lámparas fluorescentes compactas en los basureros, donde pueden ser fácilmente aplastados por la basura añadida sobre ellas. Pregunte a nivel local sobre cómo y dónde desechar las CFLs.⁵⁵

43. Betne, R., Rajankar, P. and Tripathy, R. (2011), *Toxics that glow: Mercury in compact fluorescent lamps in India*. New Delhi, India: Toxics Link.

44. Agency for Toxic Substances & Disease Registry. (2012). *Children's Exposure to Elemental Mercury: A National Review of Exposure Events*. Mercury Work. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/MercuryRTCFinal2013345.pdf>

45. Aucott, M., McLinden, M. and Winka, M. (2004). *Release of Mercury from Broken Fluorescent Bulbs*. Environmental Assessment and Risk Analysis Element, New Jersey Department of Environmental Protection. Research Project Summary. Consultado en: <http://www.state.nj.us/dep/dsr/research/mercury-bulbs.pdf>

46. Lindberg, S. E., K. Roy K., and J. Owens J. (1999). *Oak Ridge National Laboratory (ORNL), Sampling Operations Summary and Preliminary Data Report for PaMSWaD-I, Brevard County Landfill*. Oak Ridge, TN: ORNL

47. Johnson, N.C., et al. (2008). *Mercury vapour release from broken compact fluorescent lamps and in situ capture by new nanomaterial sorbents contained breakages*. *Environmental Science and Technology*, 42:5772-78.

48. Department of Environmental Protection, US. (2012). *Remediation of Indoor Airborne Mercury Released from Broken Fluorescent Lamps*. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: http://www.dep.state.fl.us/waste/quick_topics/publications/shw/mercury/Mercury_CFL_Dynamics-final.pdf

49. Stahler, D., Ladner, S., and Jackson, H. (2008). *Maine Compact Fluorescent Lamp Study*. Augusta US: State of Maine, Department of Environmental Protection.

50. Nance P., Patterson J., Willis A., Foronda N. Dourson. (2012 April). *Human health risks from mercury exposure from broken compact fluorescent lamps (CFLs)*. *Journal Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 62(3):542-552.

51. European Commission. (2012). *Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER) Opinion on Mercury in Certain Energy-Saving Light Bulbs*. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_124.pdf

52. Stahler, D., Ladner, S., and Jackson, H. (2008). *Maine Compact Fluorescent Lamp Study*. Augusta US: Maine, Department of Environmental Protection.

53. Groth, E. (2008 February). *Shedding Light on Mercury Risks from CFL Breakage*. Montpelier, VT: Mercury Policy Project.

54. E3 Equipment Energy Efficiency. (2012). *A Policy Makers Guide to Mercury in Compact Fluorescent Lamps*. Consultado el 27 de marzo de 2012, en: <http://www.energyrating.gov.au/products-themes/lighting/compact-fluorescent-lamps/documents-and-publications/?viewPublicationID=2441>

55. U.S. Environmental Protection Agency. (2012). *Cleaning Up a Broken CFL What to do if a CFL Breaks in Your home*. Consultado el 8 de marzo de 2012, en: <http://www.epa.gov/cfl/cflcleanup.html>



3.2.3 Mejores prácticas en procedimientos de limpieza

Las instrucciones de limpieza deben ser fácilmente accesibles a todos los consumidores. Cuando una CFL se rompe, los restos y el mercurio necesitan ser limpiados, de lo contrario, se mantienen en el ambiente durante un largo tiempo. La regulaciones de ecodiseño de la UE exigen a los fabricantes que proporcionen información en sus sitios web acerca de cómo los consumidores deben limpiar los escombros en caso la rotura de una CFL.⁵⁶ Deben incluir una referencia de información web en el envase que suministre información en línea al respecto.

La información presentada en el **Anexo A** se basa en la orientaciones de limpieza ofrecidas por Australia, Canadá, UE, EE.UU., el Estado de Maine, y el Mercury Policy Project.^{57 58 59 60 61 62} Es sabido que proporcionar información de limpieza también reduce los riesgos percibidos, ya que permite a los consumidores gestionar los riesgos con eficacia, y les da el control sobre la situación de riesgo.⁶³ Independientemente de la magnitud del riesgo, los consumidores temen más los riesgos, y pueden sentirse molestos por haber sido expuestos a los riesgos, cuando se sienten que se les ha ocultado información sobre el riesgo o perciben que no pueden controlar el riesgo.⁶⁴ La buena comunicación de riesgos, explicando los riesgos y cómo manejarlos, es fundamental para la aceptación a largo plazo, del consumidor, de las lámparas fluorescentes compactas (ver **Sección 6**).

3.3 Rayos Ultravioletas (UV) y Campos electro-magnéticos (CEM)

La luz emitida por las lámparas fluorescentes compactas difiere de la emitida por las lámparas incandescentes. Las lámparas fluorescentes compactas emiten más radiación UV que las lámparas incandescentes. Las autoridades nacionales de Australia, Canadá, la UE y los EE.UU. han revisado las preocupaciones sobre salud del consumidor asociadas con el uso de CFL. Algunas investigaciones están en curso.⁶⁵ El Comité Científico de la UE sobre Riesgos Emergentes y Riesgos Recientemente Identificados para la Salud examinó los posibles riesgos de salud de la luz emitida por las lámparas fluorescentes compactas, concluyendo que la exposición prolongada (más de 8 horas) a una CFL sin cobertura a una distancia muy cercana (menos de 5 cm) podría superar los límites ocupacionales de exposición a rayos UV. Sin embargo, este escenario de riesgo parecía muy poco probable en condiciones normales de uso.⁶⁶ El Comité de la UE también señaló que en los pacientes con sensibilidad a la luz, los síntomas pueden agravarse por la exposición a los rayos UV y luz azul de las lámparas fluorescentes compactas. Las emisiones de UV se reducen sustancialmente en los diseños de lámparas que cuentan con cobertura. Algunos países también han adoptado límites de emisión UV de las lámparas fluorescentes compactas para abordar este problema. La revisión de dicha Comisión no encontró pruebas de que el parpadeo asociado con la luz de las lámparas fluorescentes compactas representa ningún riesgo para la salud de los consumidores.⁶⁷ El Comité toma nota de que el uso de lámparas fluorescentes compactas de doble cobertura puede mitigar en gran parte o totalmente el riesgo de acercarse a los límites de las emisiones de UV en condiciones extremas y de agravar el riesgo de los síntomas de los individuos sensibles a la luz.

Para las personas con las sensibilidades de la piel a los rayos UV, los que tienen lupus u otras enfermedades auto-inmunes que los sensibilizan a los rayos UV, el Ministerio de Salud de Canadá recomienda las siguientes medidas precautorias:

- Compre lámparas fluorescentes compactas que están marcados como “baja UV”.
- Compre lámparas fluorescentes compactas que tienen una cubierta de vidrio, que además filtra la radiación UV.
- Utilice materiales adicionales de vidrio, plástico o tela en las luminarias que actúan como filtros UV.
- Aumente la distancia entre el usuario y la CFL para reducir el nivel de exposición a rayos UV⁶⁸

El transformador integrado en la base de una lámpara fluorescente compacta emite un campo electromagnético (CEM). Los campos electromagnéticos de las lámparas fluorescentes compactas están dentro del rango de los producidos por el cableado del hogar y muchos aparatos comunes. Una amplia investigación no ha demostrado ningún efecto adverso para la salud causados por la exposición a los CEM. No obstante, los organismos nacionales y organizaciones internacionales como la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes⁶⁹ han establecido los límites de seguridad para la exposición a los CEM. Estos límites han sido incorporados a la legislación comunitaria⁷⁰ y avalados por la Organización Mundial de la Salud⁷¹ y la Agencia Internacional para la Protección de la Radiación.⁷² Los límites incluyen un margen sustancial de seguridad. El cumplimiento de estas normas de seguridad existentes minimiza los campos electromagnéticos de las lámparas fluorescentes compactas.

56. European Commission. (2012). How to dispose of energy-saving bulbs. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: http://ec.europa.eu/energy/lumen/overview/howtodispose/index_en.htm

57. US Environmental Protection Agency. (2012). Cleaning Up a Broken CFL What to do if a CFL Breaks in Your home. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.epa.gov/cfl/cflcleanup.html>

58. Groth, E. (2008 February). Shedding Light on Mercury Risks from CFL Breakage. Montpelier, VT: Mercury Policy Project.

59. European Lamp Companies Federation. (2011). The European Lamp Industry's Strategy for Domestic Lighting Frequently asked questions & answers on energy efficient lamps. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: http://www.elcfd.org/documents/080613_ELC%20FAQ%20domestic%20lighting_external.pdf

60. Health Canada. (2012). The Safety of Compact Fluorescent Lamps. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/prod/cfl-afc-eng.php>

61. Department of Climate Change and Energy Efficiency, Australian Government. (2012). Fluorescent lamps, mercury and end-of-life management – Fact sheet. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.climatechange.gov.au/what-you-need-to-know/lighting/resources/fs.aspx#how>

62. Calwell, V. (2011), Broken CFL clean-up guidance and other related research. Prepared for the US EPA Energy Star Program.

63. Covello, V. & Sandman, P.M. (2001). Risk communication: Evolution and revolution. Johns Hopkins University Press, 164-178.

64. Ibid

65. EU. (2012). Frequently asked questions about the regulation on ecodesign requirements for non-directional household lamps. Retrieved 10 November, 2011 from: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/113> and http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenih/docs/scenih_r_o_019.pdf

66. European Commission. (2012), Scientific Committee on Health and Environmental Risks (SCHER) Light Sensitivity. Retrieved 15 November, 2011, from: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenih/docs/scenih_r_o_019.pdf

67. Ibid

68. Health Canada. (2012). The Safety of Compact Fluorescent Lamps. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/prod/cfl-afc-eng.php>

69. International Commission on Non-ionizing Radiation Protection. (2012). Consultado el 17 de marzo de 2012, en: <http://www.icnirp.org>

70. The Council of European Union. (1999, July). Council Recommendation 1999/519/EC on the limitation of exposure of the general public. Official Journal of the European Communities, L199/59-L199/70. Consultado en: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/electrical/files/lv/rec519_en.pdf ; and, European Commission. (2012). Healthy environments Policy. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: http://ec.europa.eu/health/healthy_environments/policy/index_en.htm.

71. The World Health Organization (WHO). (2012). Electromagnetic fields. Consultado el 15 October, 2011, en: www.who.int/peh-emf

72. The International Commission on Radiological Protection. (2012). Consultado el 17 de marzo de 2012, en: <http://www.irpa.net>



3.4 Sugerencias de uso

Es esencial asegurar lámparas de buena calidad en el mercado y verificar su cumplimiento con los límites máximos de mercurio para minimizar los riesgos sanitarios y de seguridad asociados con el uso de lámparas eficientes. La [Sección 4](#) contiene información sobre las actividades de control, verificación y fiscalización en el sector de la iluminación.

- El consejo más importante que los funcionarios pueden dar a los consumidores es evitar roturas de lámparas en primer lugar. Proporcionar asesoría en tareas de limpieza también reduce los riesgos percibidos, ya que permite a los consumidores a gestionar los riesgos con eficacia, y les da el control sobre la situación de riesgo⁷³. Se pueden organizar actividades de participación pública, publicaciones y programas educativos con el fin de explicar cómo prevenir la exposición al mercurio y otros problemas de salud relacionados con la iluminación.
- Los riesgos deben ser puestos en perspectiva. Mientras que la posibilidad de efectos adversos como resultado de exposición a la inhalación de vapor de mercurio elemental en el caso de rotura puede existir, sobre la base de información actualmente disponible, los expertos afirman que los riesgos son mucho menores que los beneficios demostrables, tanto para los consumidores y para el medio ambiente en general, principalmente debido a la reducción de las emisiones de la generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles.
- Con una adecuada ventilación y limpieza adecuada, es poco probable que una CFL rota cree riesgos significativos. Los riesgos están asociados con una pobre limpieza y falta de ventilación. Los consumidores deberían contar con instrucciones sobre cómo proceder ante la rotura de una CFL, y asegurar que la información es recibida y comprendida.
- Cuando se promoció a las lámparas fluorescentes compactas, hay que asegurar el adecuado cumplimiento de la legislación existente en el país relacionada a la salud y la seguridad.

4. Fin de Vida Útil

Varios programas para la gestión ambiental sostenible del mercurio añadido a las lámparas se han implementado en muchos países. Aunque se trata de un área relativamente reciente de la atención de los reguladores, la investigación está en curso para asegurar que los programas sean exitosos. Las “Directrices Técnicas del Convenio de Basilea para la gestión ambiental sostenible de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio”⁷⁴ (“the Basel Guidelines”) constituyen un acuerdo importante que se adoptó en 2011 y proporciona una guía para muchos programas.

4.1 La Importancia de los Programas de Recolección y Reciclaje

El incorrecto manejo, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de desechos de CFLs puede conducir a liberaciones de mercurio.

Una vez que el mercurio se libera en el medio ambiente, puede permanecer en la atmósfera (como vapor de mercurio), en el suelo (como mercurio iónico) y agua (como metil mercurio). Algunos compuestos de mercurio entran en la cadena alimentaria a través de la bioacumulación y la biomagnificación. En varios puntos durante el manejo en la eliminación de residuos, el mercurio de las lámparas fluorescentes compactas agrietadas, o rotas puede crear problemas potenciales para la salud y las liberaciones ambientales si las lámparas se manipulan y se concentran en grandes cantidades. Los residuos que el mercurio elemental o residuos que contienen o están contaminados con mercurio deben ser tratados para recuperar el mercurio o para inmovilizarlo en una manera ambientalmente sostenible.

Los programas de recolección y reciclaje de las lámparas fluorescentes compactas son también importantes porque:

- Promueven la recuperación de otros materiales que se encuentran contaminados con el mercurio agregado al final de su vida, tales como cristal, metales ferrosos y no ferrosos y fósforo que contendrán mercurio. Algunos de estos materiales pueden ser vendidos a la industria del vidrio o fabricantes de lámparas. La reutilización de residuos de vidrio puede ofrecer oportunidades comerciales en los países en desarrollo que decidan implantar sistemas de recolección y reciclaje. El vidrio mezclado se utiliza, ya sea directamente o después de pre-tratamiento adecuado, para productos de vidrio con los requisitos de pureza más bajos, o como un material agregado en los procesos industriales.⁷⁵
- Las lámparas fluorescentes compactas eficientes utilizan óxidos de tierras raras en sus coberturas fluorescentes. Por lo tanto, los programas de recolección y reciclaje pueden ser capaces de ofrecer estos materiales de vuelta a la industria de tierras raras, que está experimentando una fuerte demanda. Por ejemplo, las organizaciones servicios de recolección y reciclaje en Europa han sido abordadas por “valorizadores” (“upcyclers”) para que les suministren los residuos CFL.
- Las lámparas LED desechadas también contienen desechos electrónicos y otros componentes que deben ser recogidos y eliminados de manera ambientalmente sostenible.

73. Covello, V. & Sandman, P.M. (2001). Risk communication: Evolution and revolution. Johns Hopkins University Press, 164-178.

74. Guía Técnica del Convenio de Basilea para la Gestión Ambiental Sostenible de Desechos que contienen Mercurio Elemental y Desechos que contienen o están contaminados con Mercurio, adoptada por la Conferencia de las Partes en su décima reunión en 2011. Consultado el 1 de febrero de 2012, en: http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/techmatters/mercury/guidelines/UNEP-CHW-10-6-Add_2_rev_1.pdf

75. European Lamp Companies Federation. (2011). Environmental aspects of lamps (second version). Consultado el 29 de marzo de 2012 http://www.elcfd.org/documents/090811_EL.C%20on%20environmental%20aspects%20of%20lamps_updated_FINAL.pdf



4.2 Responsabilidad Extendida del Productor

“La responsabilidad extendida del productor” se define como “un enfoque de política ambiental en el que se amplía la responsabilidad del productor, física y / o financieramente, para un producto, a la etapa de post-consumo, del ciclo de vida de un producto”.⁷⁶ “Productor” se define como el actor que pone los productos en el mercado (fabricantes de la industria de lámparas, los comerciantes, mayoristas y minoristas). Los programas de devolución de productos desechados pueden ser parte de extensos programas de responsabilidad extendida del productor, que ofrecen varias ventajas:

- Aliviar al gobierno local de la carga financiera, y en algunos casos, la carga operativa de la eliminación de los residuos / productos y materiales
- Alentar a las empresas a diseñar productos para su reutilización, el reciclado y la reducción de consumo de materiales
- Promover la innovación en la tecnología del reciclaje⁷⁷

Las descripciones detalladas de sistemas extendidos de responsabilidad del productor están disponibles en varias publicaciones de la OCDE.⁷⁸ La responsabilidad extendida del productor depende de las responsabilidades compartidas entre las partes interesadas, de modo que todas las partes de la cadena y estén involucradas en el apoyo al proceso. Las partes interesadas deben participar en la fijación de metas y objetivos de los programas. El éxito de un programa de responsabilidad extendida del productor es más probable si el público está informado acerca de los detalles funcionales del programa y las funciones y responsabilidades de los otros partidos. Los empresarios en la cadena de valor puede participar en el establecimiento de sistemas de distribución y recolección / reciclaje, y el apoyo y el perfeccionamiento de los esquemas, para ayudar a cumplir los objetivos de costos y promover la participación pública.

Generalmente, los gobiernos toman la iniciativa en el establecimiento en programas de responsabilidad extendida del productor. El desarrollo necesita marcos regulatorios, normas y programas de vigilancia del mercado, recopilación de datos sobre el desempeño del programa, el establecimiento de normas de rendimiento de iluminación para la vida media de productor y la toxicidad, la certificación y el mantenimiento de una lista de los recicladores de lámparas cualificadas, fomentar la participación de las partes interesadas y el público. Son a menudo las terceras partes las que abordan la gestión de los sistemas de recolección y las operaciones de reciclado / recuperación de las lámparas gastadas.

El concepto de responsabilidad extendida del productor se introdujo en la legislación de la Unión Europea a través de la directiva RoHS y la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). La Directiva RAEE, entre otros, condujo a la creación de sistemas de recolección de lámparas fluorescentes compactas en cada Estado miembro de la UE. Bajo estos programas, terceras partes en la forma de operadores son contratados para organizar y financiar la recolección y el reciclaje de las lámparas en el final de su vida útil.⁷⁹

4.3 Prevención y Minimización Residuos con Mercurio Agregado Provenientes del Sector Iluminación

Además de seguir las directrices del Convenio de Basilea, los países deben consultar y adherirse a sus requerimientos nacionales y municipales específicos.⁸⁰ Los procedimientos para el manejo de separación, recolección, embalaje, etiquetado, transporte y disposición final de residuos almacenados de CFLs son similares a los de otros desechos peligrosos. Sin embargo, es deseable el establecimiento de un sistema seguro y cerrado para la utilización de mercurio. La contaminación por mercurio de los flujos de residuos debe ser prevenida por: establecimiento de límites máximos de contenido de mercurio en los productos, y, la adquisición de lámparas fluorescentes compactas de bajo contenido de mercurio. Los desechos que contienen mercurio deben ser separados y recogidos, y el mercurio, a continuación, debe ser recuperado de los residuos y utilizado en la producción (en lugar de utilizar el mercurio primario) o eliminado de manera ambientalmente sostenible.

4.3.1 Procedimientos de Recolección y Manejo

Las Guías de Basilea⁸¹ recomiendan los siguientes procedimientos para la implementación de programas de recolección de lámparas fluorescentes compactas gastadas:

- Divulgar el programa, ubicaciones de los depósitos y los períodos de recolección a todos los posibles propietarios de dichos residuos
- Esperar el tiempo necesario para que los programas de recolección completen la recolección de todos los residuos,
- Incluir en el programa de recolección a todos los residuos
- Poner a disposición de los propietarios de los residuos, contenedores aceptables y materiales de transporte seguros para cualquier tipo de residuos que haya que volver a empaquetar o proteger para su transporte
- Establecer mecanismos de recolección simples y de bajo costo
- Garantizar la seguridad tanto de los que entregan este tipo de residuos a los depósitos y así como de los trabajadores en los depósitos
- Velar por que los operadores de los depósitos estén provistos de métodos de disposición aceptables
- Asegurarse de que el programa y las instalaciones cumplen todos los requisitos legales aplicables, y

76. OECD. (2001). Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments. Paris, France: OECD.

77. Ibid

78. Ibid

79. European Commission. (2012). The Producer Responsibility Principle of the WEEE Directive. Consultado el 28 de marzo de 2012, en:

http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_okopol.pdf

80. Guía Técnica del Convenio de Basilea para la Gestión Ambiental Sostenible de Desechos que contienen Mercurio Elemental y Desechos que contienen o están contaminados con Mercurio, adoptada por la Conferencia de las Partes en su décima reunión en 2011. Consultado el 1 de febrero de 2012, en:

http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/techmatters/mercury/guidelines/UNEP-CHW-10-6-Add_2_rev_1.pdf

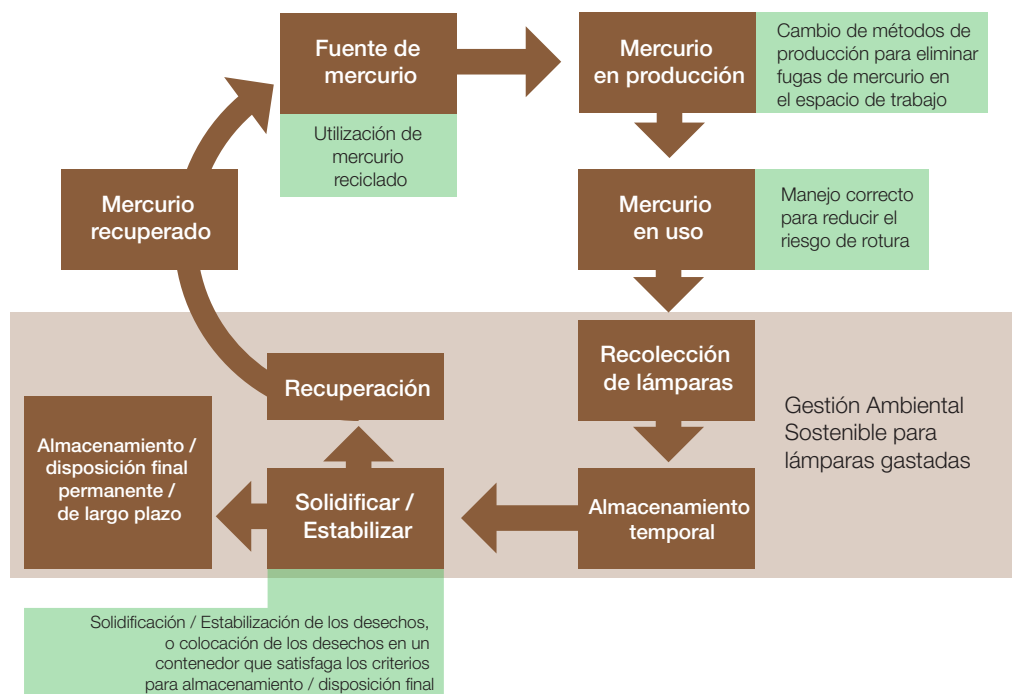
81. Ibid.



- Asegurarse de que la separación de residuos, procedentes de otras corrientes de desechos que contienen mercurio deban ser desechados en un contenedor especialmente diseñado en una estación de recolección o depósito para evitar su mezcla con otros residuos

Los desechos que contienen mercurio deben ser recogidos por las personas autorizadas por los gobiernos locales o las autoridades competentes. Para minimizar la liberación al medio ambiente en cada etapa, las lámparas fluorescentes compactas deben ser recogidas intactas, además deben ser cuidadosamente almacenadas y transportadas para la gestión ambiental sostenible como se indica en la figura 7.

Figura 7: Ciclo de Vida de la gestión lámparas que contienen mercurio⁸²



4.3.2 Recolección de Residuos que Contienen Mercurio

Las Guías de Basilea sugieren tres opciones para la recolección de desechos que contienen mercurio, como las lámparas fluorescentes compactas:

Estaciones de recolección de residuos: Sólo los residuos que contienen mercurio deben ser desechados en un contenedor especialmente diseñado en una estación de recolección de residuos para evitar mezclar residuos que contienen mercurio con otros residuos. Se debe recoger exclusivamente por las personas autorizadas por los gobiernos locales o las autoridades competentes.

Las cajas o contenedores para lámparas fluorescentes compactas deben estar disponibles para uso público en las estaciones existentes de recolección de residuos. Todos los contenedores designados a tal fin deben ser del mismo color y / o tener el mismo logo para facilitar la educación pública y una mayor participación ciudadana.

Se debe evitar la rotura de las lámparas fluorescentes compactas a través del diseño de las cajas de recolección y por el suministro de información por escrito sobre los procedimientos de recolección. Los contenedores de recolección deberían reducir al mínimo la “caída libre” de la lámpara mediante la instalación de tabiques suaves, en cascada o colgajos. Por otra parte, una caja pequeña y abierta podría “invitar” a los usuarios colocar cuidadosamente sus lámparas allí sin que se rompan. Otra opción para minimizar la rotura es que el consumidor entregue las lámparas fluorescentes compactas a personal competente y capacitado de una estación de recolección que a su vez coloque las lámparas desechadas en sus correspondientes cajas. En caso de rotura, el área debe ser ventilada de inmediato y el personal debe seguir los procedimientos de limpieza.

Colección en lugares públicos o en las tiendas: Las CFLs se pueden recoger junto con los residuos que contienen mercurio a través de vehículos de recolección diseñados especialmente o en lugares públicos o en las tiendas, en sitios tales como ayuntamientos y otros edificios públicos, oficinas de servicios públicos o puntos de venta, a condición de que los contenedores de recolección adecuados estén disponibles. El hecho de que las lámparas se recogen por separado debería también ser comunicado en lugares visibles en los puntos de venta minorista. Sólo los contenedores específicamente diseñados para este propósito y que hayan demostrado ser capaces de contener vapor de mercurio de las lámparas rotas, deben ser utilizados en lugares públicos⁸³. Los consumidores deben ser capaces de depositar las lámparas fluorescentes compactas en estos lugares de forma gratuita. Los colectores autorizados, tales como los colectores municipales o los colectores del sector privado (por ejemplo, colectores de confianza de los productores de lámparas), deberían recoger las cajas que contienen las lámparas desechadas.

82. Ibid. (interpretado)

83. Glenz, T. G., Brosseau, L.M., Hoffbeck, R.W. (2009). Preventing Mercury Vapor Release from Broken Fluorescent Lamps during Shipping. J. Air and Waste Management Association, 59, 266-272.



Las cajas o recipientes para los desechos que contienen mercurio deben ser controladas para evitar cualquier otro residuo que se deposita en ellas. Las cajas o recipientes también deben ser etiquetadas y ubicadas donde se puedan controlar, en un área bien ventilada, por ejemplo, fuera del edificio, en un espacio cubierto y seguro.

Tabla 1: Centros de recolección⁸⁴

Opción de recolección	Descripción
Puntos de venta	<p>Individuales, generales (por ejemplo, supermercados) o especializados (por ejemplo, tiendas de iluminación, de construcción, etc.) Los puntos de venta de las lámparas fluorescentes compactas son considerados puntos de recolección idóneos, siempre que estén dotados del personal adecuado.</p> <p>Ventajas: Facilidad de acceso. Los minoristas son partes interesadas y afectadas y se perciben como que tienen responsabilidad con respecto a las lámparas fluorescentes compactas. Más específicamente, esto es visto como una extensión lógica del concepto de responsabilidad extendida del productor. Esta recolección puede integrarse con otros elementos seleccionados de los desechos que contienen mercurio.</p>
Grandes superficies	<p>Un punto de recolección único se coloca en un centro comercial.</p> <p>Ventajas: Como las mencionadas en el punto anterior.</p> <p>Desventajas: Los riesgos asociados con la seguridad. Solo serían aceptables estos puntos de recolección si tuvieran personal asignado al mismo.</p>
Tiendas 24 horas	<p>Como en el caso anterior, es una opción aceptable solo si cuentan con personal asignado a tal fin.</p> <p>Ventajas: Facilidad de acceso las 24 horas de operación. Fácil de integrar con otros desechos que contienen mercurio.</p>
Centro de comercialización de productos reciclados	<p>Centros que se dedican a compra de material reciclable o como intermediarios entre público, el recuperador y el reciclador de materiales.</p> <p>Ventajas: la familiaridad con los residuos, pero posiblemente no con los residuos peligrosos. A menudo, situados en el centro de las ciudades.</p>
Empresas de generación eléctrica	<p>Centros de atención al público que funcionarían como centros de recolección para lámparas.</p> <p>Ventajas: Se supone están familiarizados con las lámparas fluorescentes compactas y se consideran responsables de las lámparas fluorescentes compactas. La publicidad puede ser potencialmente buena. La operación correcta es probable. No se integran fácilmente con otros tipos de residuos que contengan mercurio.</p>
Oficinas municipales	<p>Instalaciones municipales que incluyen los sitios de disposición de basura y otros servicios públicos.</p> <p>Ventajas: Por lo general, bajo un control adecuado. Incluso si no se asocia con los depósitos municipales, cuentan generalmente personal y control adecuado.</p>
Unidades móviles	<p>Un contenedor móvil seguro, diseñado especialmente y colocado en un lugar estratégico. El público trae lámparas fluorescentes compactas, y otros desechos que contienen mercurio, a dicha unidad donde son debidamente ordenados y manejados.</p> <p>Ventajas: Seguro y con personal capacitado. Cambia de lugar regularmente para tratar los desechos acumulados en diferentes zonas. Estas unidades deben cumplir con los requisitos de almacenamiento de residuos peligrosos.</p>

Recolección de los recolectores por los hogares: Para garantizar la recolección eficaz de los desechos que contengan mercurio por los recolectores locales, se requiere una iniciativa legal. Por ejemplo, los gobiernos, los productores de productos que contienen mercurio u otros organismos tendrán que proporcionar mecanismos para la recolección por parte de recolectores locales, de los desechos que contienen mercurio.

84. Southern African NGO Network. (2012). Recovery of Compact Fluorescent Lamps from the general household waste stream. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.ngopulse.org/sites/default/files/Recovery%20of%20Compact%20Fluorescent%20Lamps%20from%20the.pdf>



Tabla 2: La Opción de Recolección Selectiva⁸⁵

Opción de Recolección	Descripción
Recicladores	Recolección callejera de material con valor de reciclado por parte del sector informal. Desventajas: El riesgo para la salud de las personas expuestas repetidamente al residuo.
Bolsa separada, recolección con el resto de la basura domiciliaria	Bolsas de recolección selectiva con codificación de color diferente por parte del servicio estándar de recolección de residuos y que luego sea desviado a los vertederos de residuos peligrosos /centro de tratamiento o dispuestos en rellenos sanitarios en generales para la recuperación posterior por parte de recicladores en los rellenos sanitarios. Desventajas: La logística de la desviación al vertedero de residuos peligrosos puede ser prohibitiva. La recuperación por recicladores en los rellenos sanitarios generalmente presenta los mismos riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores mencionada en el punto anterior.
Recolección selectiva de CFLs en domicilio	Las CFLs son recolectadas en bolsas de colores o contenedores especialmente suministrados por un servicio especializado. Como los volúmenes residuos se espera sean pequeños, por lo tanto los intervalos de recolección extendidas. Desventajas: horarios de recolección potencialmente difíciles y costos de logística muy altos.

4.3.3 Programas de devolución

En general, los programas de devolución se deben centrar en productos de consumo que son ampliamente utilizados⁸⁶, como lo son las lámparas. Los programas de devolución pueden referirse a una variedad de sistemas establecidos para desviar productos de la corriente de residuos domiciliarios, con fines de reciclaje, la reutilización, renovación o, en algunos casos la recuperación. Estos programas pueden ser realizados por las iniciativas voluntarias del sector privado (por ejemplo, fabricantes y minoristas en algunos casos) que proporcionan la oportunidad para que los consumidores regresen CFL usadas en el punto de compra o algún otro centro especificado. Algunos programas de devolución pueden ofrecer incentivos financieros a los consumidores⁸⁷ algunos tienen el mandato o son operados por los gobiernos, y otros también pueden, en parte financiar las actividades de eliminación o reciclaje.

La selección de un sistema de recolección depende en gran medida del contexto y la cultura nacionales. Por ejemplo, la Soth Africa e-waste Association llevó a cabo un estudio especial para seleccionar una adecuada solución de CFL de recuperación en la Provincia Occidental del Cabo entre los grupos de ingresos bajos, medios y altos. Se encontró que para todas las categorías de ingresos, unos contenedores especialmente demarcados y seguros, ubicados en lugares céntricos, eran una opción de recuperación aceptable para las lámparas fluorescentes compactas gastadas. Para la mayoría, los puntos de venta minoristas eran una de las ubicaciones preferidas, pero, en las zonas de bajos ingresos “ubicación central” se refiere a “poca distancia”. Las unidades móviles, por tanto, representan una solución potencialmente posible en las zonas de menores ingresos.⁸⁸ Puede ser necesario llevar a cabo estudios en países donde la separación de residuos y el reciclaje son conceptos desconocidos y no una práctica generalizada.

4.3.4 Embalaje, Etiquetado y Transporte

Para el transporte de CFLs de las instalaciones generadoras o puntos públicos de recolección a instalaciones para el tratamiento, los residuos deben estar debidamente acondicionados y etiquetados. El empaquetado y etiquetado para el transporte a menudo se controla por los requerimientos para residuos peligrosos o la legislación nacional de transporte de mercancías peligrosas, la cual se debe consultar en primer lugar. Durante el transporte, este tipo de residuos deben ser identificados, acondicionados y transportados de acuerdo con las “Recomendaciones de Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas (Orange Book)”.⁸⁹ Las personas que transporten este tipo de residuos deben estar debidamente calificadas y certificadas como transportistas de materiales y residuos peligrosos. Las orientaciones sobre el transporte seguro de materiales peligrosos puede ser obtenidas de la International Asociación de Transporte Aéreo⁹⁰, la Organización Marítima Internacional⁹¹, la Comisión Económica de las Naciones Unidas⁹² y la Organización Civil de Aviación.⁹³

85. Ibid.
 86. Honda, S. (2005). Study on the Environmentally Sound Management of Hazardous Wastes and Other Wastes in the Asia, Tsinghua University, Beijing, P.R.China, Postdoctoral Dissertation.
 87. Un estudio conducido por el Sound Management of Mercury Products Project (DINAMA/UNEP/UNIDO/Basel Convention) en Uruguay indica que en el caso que un incentivo financiero sea usado para un programa de recuperación, las lámpara solo debería tener un valor de cambio por otra pero no un valor de intercambio general (ej. para compra de otros artículos en un supermercado), porque en ese caso los recolectores informales de residuos podrían comenzar a almacenar lámparas en sus casas en condiciones impropias. (Descripción de Posibles Alternativas Tecnológicas y Costos Asociados al Tratamiento de Lámparas Fluorescentes Descartadas, 2012).
 88. Southern African NGO Network. (2012). Recovery of Compact Fluorescent Lamps from the general household waste stream. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.ngopulse.org/sites/default/files/Recovery%20of%20Compact%20Fluorescent%20Lamps%20from%20the.pdf>
 89. UNECE. (2012). UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Model Regulations). Consultado el 18 de marzo de 2012, en: http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev15/15files_e.html.
 90. IATA. (2012). Dangerous Goods Regulations Manual. Consultado el 18 de marzo de 2012, en: <http://www.iata.org/ps/publications/dgr/pages/index.aspx>
 91. IMO. (2012). International Maritime Dangerous Goods Code. Consultado el 18 de marzo de 2012, en: http://www.imo.org/Safety/mainframe.asp?topic_id=158
 92. UNECE. (2012). UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Model Regulations). Consultado el 18 de marzo de 2012, en: http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev15/15files_e.html.
 93. ICAO. (2012). Annex 18 - The Safe Transport of Dangerous Goods by Air. Consultado el 18 de marzo de 2012, en: <http://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/annex-18.aspx>



Diferentes normas internacionales han sido desarrolladas para el etiquetado y la identificación de los desechos. Los siguientes materiales de referencia presentan utilidad en este sentido:

- UNECE (2003): Sistema armonizado globalmente para la clasificación y etiquetado de químicos.
- OECD (2001b): Sistema integrado de clasificación para riesgos a la salud humana y al medio ambiente a partir de sustancias químicas y mezclas.

4.3.5 Almacenamiento y Procesamiento

Es importante almacenar adecuadamente los desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio, después de la recolección, pero antes de su eliminación. Los requisitos técnicos relacionados con el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser respetados, incluidas las normas y reglamentos nacionales, así como los reglamentos internacionales. La información sobre los métodos de almacenamiento y procesamiento y las directrices se pueden encontrar en el Anexo B.

Estudio de Casos: Países Múltiples-Minimización del Mercurio Agregado en los Residuos de Aparatos de Iluminación.

Australia⁹⁴

Los desechos electrónicos han estado en la agenda del Gobierno Federal de Australia desde mediados de la década de 1990. El Consejo de Australia y Nueva Zelanda para el Medio Ambiente y la Naturaleza (ahora reemplazada por el Consejo Protección del Medio Ambiente y del Patrimonio) identificó por primera vez los residuos electrónicos como una preocupación. Un consejo compuesto de ministros de estado, territorio y medio ambiente también ha examinado la gestión de final de ciclo de vida de las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas que contienen mercurio. En julio de 2010, un programa nacional voluntario fue iniciado para aumentar el reciclado del mercurio agregado a las lámparas.

La disposición de residuos y su manejo es principalmente una responsabilidad del gobierno estatal y local en Australia. El foco inicial está en los sectores que representan el mayor consumo de las lámparas que contienen mercurio: los sectores de alumbrado público y comercial. El programa es una colaboración entre la industria y el gobierno, administrado por el Consejo de Iluminación Australia y patrocinado por el Consejo. Como alternativa a la eliminación en vertederos, envían las lámparas fluorescentes compactas a recicladores especializados que son capaces de recuperar de forma segura no sólo el mercurio, sino también el vidrio, fósforo y aluminio contenido en las lámparas. El mercurio recuperado se vende comúnmente para la industria dental, donde se utiliza en amalgamas para reparaciones dentales.

China⁹⁵

En octubre de 2008, el Consejo de Estado Chino aprobó un “Reglamento para el manejo de los desechos electrónicos”. Destinado a promover el uso continuado de los recursos, esta norma regula el reciclaje y el seguimiento del tratamiento de fin de la vida de los productos electrónicos. Bajo esta regulación, el reciclaje se llevará a cabo únicamente por personas autorizadas por el departamento de la autoridad local correspondiente. Un fondo especial para el tratamiento los desechos electrónicos y el tratamiento de aparatos electrónicos se establecerán para estos servicios. Los fabricantes tendrán que adoptar los diseños de productos que impliquen tratamientos no peligrosos de los recursos, seleccionar materiales no peligrosos o de mínima toxicidad, materiales que sean fácilmente reciclables y reutilizables, y, proporcionar información sobre la composición del producto, el reciclaje y las instrucciones de tratamiento asociados con el producto y sus materiales constituyentes. En 2012 100 ciudades en China que tengan poblaciones de más de un millón de personas deberán tener la recolección establecida y centros de reciclaje y la segregación de los residuos electrónicos con diferentes flujos de residuos.

Unión Europea

Varios países europeos implementaron leyes que prohíben la eliminación de residuos electrónicos (e-waste) en los rellenos sanitarios en la década de 1990. Esta acción creó una industria de procesamiento de los desechos electrónicos en Europa y comenzó los esfuerzos legales de los países miembros para armonizar las acciones relativas a la gestión de los residuos electrónicos. Subsecuentemente se identificaron categorías de RAEEs equipos eléctricos y electrónicos y la recolección, reciclado y valorización de aparatos eléctricos y electrónicos como parte de una iniciativa legislativa para resolver el problema de cantidades crecientes de desechos electrónicos que contienen materiales tóxicos como el mercurio y el plomo.

La Directiva RAEE tiene como objetivo hacer que los fabricantes de estos equipos sean financieramente o físicamente responsables de sus productos al final de su vida útil, bajo el concepto de responsabilidad extendida del productor. “Los usuarios de aparatos eléctricos y electrónicos procedentes de hogares particulares deben tener la posibilidad de devolver sus RAEE al menos sin cargo alguno”, y los fabricantes deben disponer de ellos de una manera respetuosa del medio ambiente, por medio de la disposición, la reutilización, o la restauración. La Directiva RAEE se transpuso a la legislación nacional de todos los países miembros de la Unión Europea, por lo tanto se crearon esquemas nacionales de cumplimiento. Estos esquemas nacionales no son idénticos.⁹⁶ los esfuerzos varían y se adaptan en cada país, pero todos deben cumplir con las directrices generales contenidas en las directivas RAEE y RoHS.⁹⁷

94. Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Australian Government. (2012). Safe disposal of mercury-containing lamps in Australia. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: , Available at: <http://www.environment.gov.au/settlements/waste/lamp-mercury.html>

95. Ewaste Guide. (2012). China approves e-waste regulation—systems proposed, penalties established. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://ewasteguide.info/china-approves-e-was>

96. La nueva WEEE fue adoptada por el Consejo el 7 de junio de 2012. Consultado el 10 de julio de 2012 en: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/jha/130724.pdf

97. OSRAM AG. (2012). Local Recycling Partners. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: http://www.osram.com/osram_com/sustainability/products/recycling/local-recycling-partners/index.jsp



Desde agosto de 2005, los fabricantes dentro de la UE de productos electrónicos han sido financieramente responsables del cumplimiento de la Directiva RAEE. En virtud de la Directiva, en cada país se recicla al menos cuatro kilogramos de basura electrónica por habitante al año. La Directiva también espera que “disminuir los residuos electrónicos y las exportaciones de desechos electrónicos”.⁹⁸ Los Ministros de Medio Ambiente de la UE están en el proceso de revisión de la Directiva RAEE, con objeto de establecer objetivos de recolección del 45% para el 2016 y el 65% para el año 2020.⁹⁹

En Austria, por ejemplo, para asegurar que los consumidores son alentados a cumplir con las directivas WEEE sobre reciclaje, dos cuotas por un total de un euro se imponen al mismo tiempo en el punto de venta. Este depósito se devuelve al consumidor cuando la lámpara se devuelve, e incluye la tasa de reciclado de la lámpara. Ambas cuotas se indican en el recibo de compra. Este programa se ha traducido en una tasa de retorno de más del 50%. Las tasas actuales de reciclaje de lámparas con mercurio añadido, se estiman en más del 80%.

India

Encargado por el Ministerio de Medio Ambiente y Bosques, ELCOMA y otras organizaciones de la sociedad civil, el Instituto de Energía y Recursos ha trabajado con las partes interesadas en la India para desarrollar un marco nacional para la gestión funcional de las lámparas fluorescentes compactas gastadas y otras lámparas fluorescentes.¹⁰⁰ Las etapas en el desarrollo del sistema incluyen:

- Inventario de la producción y el consumo de lámparas con mercurio agregado a nivel nacional y estatal
- Evaluación de la recolección, disposición, y las opciones de gestión en lo que respecta a los marcos actuales de las estructuras legales, regulatorios e institucionales en las áreas nacionales y seleccionadas
- Formulación de posibles mecanismos financieros relacionados con la cadena de suministro (recolección, transporte y disposición final) considerando las mejores prácticas internacionales y condiciones locales
- Estudio y análisis de modelos financieros para la aplicación a nivel local, regional y nacional
- Obtención de información y opiniones del público sobre los programas piloto

Inicialmente, el Instituto determinó que más del 90% de los hogares ya sea arrojó lámparas en la basura o a tratadores de residuos. Alrededor de la mitad de los encuestados sabía que se necesitaba un tratamiento especial. Estudios similares indican la voluntad de la población en participar en programas de recolección de lámparas.

Los resultados más exitosos fueron obtenidos en el Sistema de Responsabilidad del Productor o el programa de “mejor prospecto”. Los productores financiaron una iniciativa para establecer un sistema con los asociados interesados en el gobierno y el público para establecer organizaciones de responsabilidad de productores. Las tecnologías e incentivos para la mejora de actividades de recolección que fueron identificadas junto con los esfuerzos para establecer mercados para los componentes reciclados de lámparas que contienen mercurio. Las agencias de nivel estatal aseguraron que los proveedores de servicios respondan a las necesidades de los socios, incluyendo el desarrollo de estrategias de mejoramiento de recolección, los sistemas de comercialización de los materiales y la educación del público para mejorar los índices de segregación.

Japón¹⁰¹

Existen tres leyes en Japón que reducen tanto los problemas de los vertederos como también de los residuos electrónicos. La Ley para la Promoción de la Utilización Efectiva de los Recursos anima a los fabricantes para ayudar voluntariamente con el reciclaje de los productos y la reducción de la generación de residuos. La Ley para el Reciclaje de tipos específicos de Electrodomésticos impone más obligaciones a los esfuerzos de reciclaje tanto de los consumidores, como de los fabricantes de electrodomésticos usados. La Ley de Contramedidas para la Contaminación del Suelo, promulgada en febrero de 2003, reconoció formalmente al mercurio como una sustancia tóxica específica y apunta a tomar conciencia de la necesidad de recuperar el mercurio contenido en lámparas fluorescentes, que representan aproximadamente el 25% al 50% del flujo total de mercurio en Japón.¹⁰²

Los funcionarios japoneses estiman que el máximo consumo total anual de mercurio en todos los productos en Japón es de 20 toneladas por año, con aproximadamente 0,6 toneladas por año que se reciclan. Las lámparas fluorescentes son el producto que más mercurio contiene en su conjunto, con unas 5 toneladas al año, de las cuales solo se recupera el 5%. Los gobiernos locales gestionan la mayoría de estas lámparas.

Sudáfrica¹⁰³

Antes de la introducción de la Ley Nacional Ambiental de Residuos de 2008, en Sudáfrica la legislación de gestión de residuos estaba fragmentada, carecía de enfoque y se consideraba ineficaz. No existía una práctica general de recolección selectiva y reciclaje de las lámparas.

La Ley Nacional Ambiental de Residuos presentó la “responsabilidad extendida del productor” Una de las piedras angulares de la gestión de los residuos peligrosos, desplazando la responsabilidad de los residuos del gobierno a la industria. A raíz de esta Ley, el Departamento de Asuntos Ambientales invitó a la industria de la iluminación, a través de la Sociedad de Ingeniería de Iluminación de

98. European Commission. (2012). The Producer Responsibility Principle of the WEEE Directive. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_okopol.pdf

99. European Parliament. (2012). European Parliament legislative resolution of 19 January 2012 on the Council position at first reading with a view to the adoption of a directive of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (Recast) (07906/2/2011 – C7-0250/2011 – 2008/0241(COD)). Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2012-0009+0+DOC+XML+V0//EN#BKMD-9>

100. Personal communication with TERI. PPT presentation provided by Sandeep Garg, Ph.D, Energy Economist, Bureau of Energy Efficiency, India Ministry of Power. August 29, 2011.

101. Asari, M., Fukui, K, Sakai S. (2008, April 1). Life-cycle flow of mercury and recycling scenario of fluorescent lamps. Japan Original Research Article Science of The Total Environment, 393 (1), 1-10. Retrieved May 1, 2011 from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V78-4RR20X5-1/2/3a65f4754a6743a013fc56bacbdea71e>.

102. El flujo de mercurio originado desde esos productos fue estimado entre 10 y 20 toneladas anuales, 5 de las cuales se atribuyeron a lámparas fluorescentes, el principal producto que contiene mercurio en Japón.

103. Comunicación personal con Grant Thornton Belgium.



Sudáfrica, a presentar un Plan de Gestión de Residuos de la Industria de Lámparas, como ya lo hizo con todos los otros sectores involucrados en la gestión de residuos. Paralelamente a la Ley de Residuos, la Ley de Protección al Consumidor de 2008 exige a los proveedores, productores, importadores o distribuidores aceptar y asumir la responsabilidad de la eliminación de todos los bienes, tales como las lámparas fluorescentes compactas, y requiere de instalaciones de recolección para ser puestas a disposición de los consumidores.

Desde marzo de 2009, el principal productor de lámparas y de generación eléctrica de Sudáfrica, Eskom inició un proyecto de grupo de responsabilidad extendida del productor. El Plan de Residuos involucra las obligaciones legales derivadas de Ley de Residuos y la Ley de Protección al Consumidor.

Corea del Sur

El gobierno de Corea del Sur ha adoptado enfoques ampliados de responsabilidad del productor para quince productos, incluyendo las lámparas fluorescentes compactas y otras lámparas de mercurio agregado¹⁰⁴. El sistema nacional incluye tanto un depósito como un sistema de reintegro y las regulaciones obligatorias de reciclaje de algunos productos.

Taiwán¹⁰⁵

Taiwán ha adoptado un sistema “vertido cero - el reciclaje total” que requiere la compra de bolsas aprobadas por la ciudad, las cuales son recogidas por los camiones municipales de residuos sólidos. Así mismo, los comerciantes taiwaneses de lámparas están sujetos a multas, si no aceptan encargarse del reciclaje de las lámparas desechadas. En 2007, Taiwán reportó el logro de una tasa de reciclaje de 80% para lámparas con mercurio.

5. Mecanismos Financieros y Responsabilidades para el Financiamiento de Programas de Recolección

En todos los programas de responsabilidad extendida del productor para programas de recolección de lámparas que contienen mercurio, es probable que sean los consumidores los que, en última instancia, asuman los costos. Las preguntas que los tomadores de decisiones se enfrentan al diseñar esos sistemas de recolección son los siguientes: ¿cuándo, en qué medida y de qué manera los consumidores deben pagar? Los reguladores deben analizar el mercado y decidir qué partes interesadas financiarán el programa. Una serie de iniciativas normativas que estipulan la recolección y reciclado de todas las lámparas que contienen mercurio, en consonancia con las normas de responsabilidad extendida del productor, obligan a los fabricantes a establecer el sistema que facilite la recolección y el reciclado de los productos de iluminación. En algunos países, los principales fabricantes de lámparas, y los reguladores nacionales, han establecido con éxito la creación de infraestructuras devolución de lámparas de mercurio desechadas.

En un sistema no regulado, los costos de recolección y reciclaje no están asignados. Para asegurarse de que las lámparas gastadas sean recogidas y recicladas de forma sostenible, las reglamentaciones deben tener en cuenta las economías de escala, reduciendo al mínimo los costos para el usuario final. La información para los compradores y la transparencia de los gastos financieros del sistema en la recolección y el reciclaje también son esenciales para el desarrollo efectivo de estos sistemas. Los consumidores, al ser conscientes de que un producto tiene que ser reciclado, tienden a cambiar su comportamiento, lo que resulta en mayores tasas de recolección de lámparas de mercurio. La recopilación de las lámparas que contienen mercurio, en conjunto con otros residuos que contienen mercurio, a través de los depósitos de recolección especialmente diseñados, también puede hacer el sistema más rentable.

Los principales mecanismos financieros incluyen:

- Internalización del costo total
- Tasas anticipadas de disposición, visibles e invisibles
- Los sistemas de depósito-reembolso
- Los sistemas en que el último dueño paga
- Sistemas Regionales

5.1 Internalización del costo total

Es el mecanismo de financiación que mejor refleja la responsabilidad individual del productor, creando un incentivo para la competencia y la mejora del diseño. Los costos no repercuten en los consumidores, sino una empresa que puede reducir sus costos internos, por ejemplo, mediante el rediseño de procesos, pudiéndose obtener una ventaja en el mercado. La responsabilidad individual del productor no ha sido implementada aún debido a la estructura de costos significativamente más altos para los pequeños productores y la falta de sistemas eficaces de vigilancia del mercado.

5.2 Tasas anticipadas de disposición, visibles e invisibles

Las tasas gestionadas por la industria se llaman “eco-tasas.” En un sistema de tasa visible, el consumidor es consciente de que una cantidad específica del precio de compra de un producto financia un sistema de gestión de fin de vida. Algunos programas internalizan los costos de gestión de fin de vida en el precio del producto, por lo que es invisible para los consumidores. Los pagos por adelantado

104. Ministry of Environment, South Korea. (2012). ECOREA Environmental Review 2007, Korea. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: <http://eng.me.go.kr/file.do?method=fileDownloader&attachSeq=1587>.

105. Silveira, G. and Chang, S. (2011). Fluorescent lamp recycling initiatives in the United States and a recycling proposal based on extended producer responsibility and product stewardship concepts. *Waste Management and Research*. 29(6), 656-668.



pueden recogerse directamente del consumidor en el punto de venta o se pueden obtener de los productores sobre la base de sus ventas totales. La ventaja de una tasa visible es que a lo largo de la cadena de valor de los beneficios no se calculan sobre la cuota (por los participantes de la cadena de valor) y que el uso de la tasa por la gestión ambiental sostenible puede ser auditada (no hay impuesto oculto para los gobiernos).

5.3 Los Sistemas de depósito-reembolso

En el tradicional sistema de depósito-reembolso, los consumidores pagan un depósito en el momento de la compra. Ellos reciben la misma cantidad que depositaron previamente cuando devuelven el producto usado para el sistema de recolección. La mayoría de los sistemas de depósito-reembolso logran una tasa de recaudación muy alta debido a los incentivos financieros de la devolución. El alto nivel de recolección, a su vez, alienta a los productores para maximizar las oportunidades de reutilización, para mejorar la reciclabilidad de los materiales y hacer que el reciclaje sea lo más económicamente eficiente posible. Los principales retos con un sistema de depósito-reembolso para las lámparas fluorescentes compactas serían el retraso (en años) antes de que los consumidores puedan obtener su reembolso, y la complejidad de la configuración del sistema.

5.4 Los Sistemas en que el Último Dueño Paga

Este esquema colectivo determina tarifas fijas con cargo al último propietario, el consumidor. En este tipo de sistema, el precio se establece como cercano al coste de reciclaje tan real como sea posible. Cuando la infraestructura para la gestión de fin de vida existe, este sistema de pago elimina el problema de los costos asociados con el pre-programa y los productos "huérfanos". Sin embargo, estos sistemas han tenido problemas en cuanto que los consumidores pueden evitar el pago de la tasa mediante la eliminación de las lámparas fluorescentes compactas en el flujo de residuos urbanos y el vertido ilegal, incluida la exportación a granel de los productos desechados como material reciclable.

5.5 Recolección y Reciclado Regional

El establecimiento de la colección regional y sistemas de reciclaje puede ser la solución óptima en los casos en que los enfoques nacionales no son financieramente viables para apoyar el reciclaje de lámparas en un solo país. A pesar de que el Convenio de Basilea y muchas leyes nacionales establecen pautas estrictas para el movimiento de residuos peligrosos a otros países, se pueden hacer excepciones si se cumplen determinadas condiciones por el programa propuesto. Un país o grupo de países que tengan intención de colaborar en el establecimiento de un programa regional de reciclaje debe consultar con la Secretaría del Convenio de Basilea y sus Centros Regionales para obtener información.

6. Sugerencias

Las preocupaciones potenciales sobre el mercurio agregado a lámparas se han traducido en metodologías viables y buenas prácticas para la gestión ambiental sostenible de las mismas. Los Sistemas de recolección y reciclado, junto con las tecnologías que capturan y contienen en seguridad al mercurio, puede ser herramientas eficaces. El tratamiento posterior para recuperar el mercurio y reciclar otros componentes de las lámparas puede ser manejable y asequible, si un sistema adecuado se diseña e implementa correctamente.

Los reguladores pueden explorar y adoptar enfoques que favorezcan la recolección y reciclaje de lámparas que contienen mercurio. Estos enfoques deben adaptarse a las condiciones nacionales. Si son efectivamente diseñados y manejados, también pueden crear puestos de trabajo en la recolección y el reciclaje.

Para tener éxito, los programas de gestión ambiental sostenible requieren una financiación sostenible, una legislación adecuada, la implementación de un sistema de recolección integral y la participación de la comunidad. Las campañas de comunicación y sensibilización son necesarias para aumentar y mantener el cumplimiento.

Conclusiones

Durante la transición a las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED, las partes interesadas pueden expresar sus preocupaciones sobre el impacto potencial de estos productos sobre la salud y el medio ambiente. Las lámparas fluorescentes compactas no liberan mercurio, a menos que la lámpara se rompa durante la instalación, almacenamiento o transporte. Las emisiones de mercurio de las lámparas fluorescentes compactas rotas pueden ser minimizadas al proporcionar al público información sobre cómo prevenir la rotura y cuidando de limpiar adecuadamente los residuos de las lámparas fluorescentes compactas rotas. La cantidad de mercurio liberado en el medio ambiente proveniente de las lámparas fluorescentes compactas puede reducirse aún más cuando el mercurio se recupera de las lámparas gastadas.

A pesar de los riesgos potenciales, el cambio a lámparas eficientes reduce las emisiones totales mundiales de mercurio y de gases de efecto invernadero. Una reciente evaluación científica llevada a cabo por un comité de la Unión Europea llegó a la conclusión de que el saldo total de mercurio está a favor de las lámparas fluorescentes compactas. Los beneficios medioambientales significativos de lámparas eficientes deben ser considerados cuando se toman decisiones de política de iluminación.

La sensibilización de los consumidores acerca de importancia de comprar productos de alta calidad y bajo contenido en mercurio ayudará a guiarlos en sus decisiones de compra. Asegurar las lámparas de buena calidad en el mercado y verificar su cumplimiento con los límites máximos de mercurio reducirá al mínimo los riesgos sanitarios y de seguridad. Cuando realicen la introducción de



nuevas leyes relacionadas con la iluminación, los reguladores deben garantizar el adecuado cumplimiento de las leyes de salud y seguridad existentes.

Los países son alentados a adoptar normas para reducir de manera gradual y limitar la cantidad de sustancias peligrosas como el mercurio, sin poner en peligro la cantidad de luz o de esperanza de vida de las lámparas. La Directiva RoHS de la UE se considera como la mejor práctica internacional en el establecimiento de requisitos de sustancias peligrosas, reduciendo el potencial de exposición a seis sustancias peligrosas durante la fabricación, transporte, almacenamiento, uso, y final de vida útil de las lámparas.

Los formuladores de políticas deben considerar las regulaciones que limitan el contenido de mercurio y otras sustancias peligrosas en las lámparas. Los límites deben fijarse de acuerdo con los estándares de mejores prácticas internacionales, con el objetivo de lograr niveles cada vez más bajos de mercurio en las lámparas fluorescentes compactas. Los límites deben ser revisados periódicamente y ajustados para tener en cuenta el progreso técnico.

Los enfoques para la gestión ambiental sostenible de las lámparas gastadas deberían ir acompañados de las tecnologías que capturan y contienen en seguridad el vapor de mercurio y los residuos. El tratamiento posterior para recuperar el mercurio y reciclar los otros componentes de las lámparas no sólo es manejable, sino también accesible, si se cuenta con el sistema apropiado. Los reguladores pueden explorar y adoptar enfoques que favorezcan la recolección y reciclaje de lámparas que contienen mercurio. Estos enfoques deben adaptarse a las condiciones nacionales. Si estos enfoques son efectivamente diseñados y manejados, también pueden crear puestos de trabajo en la recolección y el reciclaje.

Siguiendo las directrices técnicas del Convenio de Basilea para la gestión ambiental sostenible de desechos consistentes de mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio, las emisiones de mercurio de las lámparas gastadas pueden ser virtualmente eliminadas. Los gobiernos pueden financiar estos programas a través de una serie de escenarios, considerando sistemas de responsabilidad extendida del productor. Los casos en donde todas las partes interesadas comparten la responsabilidad han demostrado ser más los más rentables.

La gestión ambiental sostenible de las lámparas debe ser un aspecto esencial de cualquier estrategia de iluminación eficiente nacional. Para tener éxito, los programas requieren marcos legislativos adecuados, la financiación sostenible, una integral, y un enfoque de diseño supervisado junto con la participación de la comunidad y de base amplia de apoyo. Las campañas de comunicación y en curso de sensibilización son también esenciales para un enfoque político integrado.



Anexo A: Procedimientos de limpieza

La orientación de todas estas fuentes de expertos es similar, y se resumen a continuación.

Antes de limpiar:

- No entre en pánico.
- La gente y los animales domésticos deben salir de la habitación. Avoid stepping on any broken glass.
- Ventile la habitación abriendo una ventana o una puerta. Salga de la habitación durante al menos 15 minutos.¹⁰⁶ Esto asegurará que los niveles de vapor de mercurio se reduzcan antes de comenzar a limpiar.
- Cierre las puertas a otras habitaciones. Si es necesario, para mejorar el flujo de aire por la ventana, deje una puerta interior ligeramente abierta.
- Apague todos los ventiladores o centrales de calefacción de aire forzado / aire acondicionado.¹⁰⁷
- Reunir los materiales necesarios para la limpieza de la lámpara rota:
 - papel rígido o cartón
 - la cinta adhesiva
 - toallas de papel húmedo o toallitas húmedas desechables (para superficies duras)
 - frasco de vidrio con una tapa de metal (como tarro de conservas) o una bolsa de plástico con cierre (s)

Durante la limpieza:

- Use guantes de goma.¹⁰⁸
- No use una aspiradora, escoba o un recogedor para limpiar, pasar la aspiradora puede vaporizar el mercurio y dispersarlo en el aire.
- Utilizar materiales desechables de limpieza y siga las instrucciones descritas más abajo. La contaminación de sus herramientas de limpieza puede propagar el mercurio a otras partes de la casa.¹⁰⁹
- Sea cuidadoso en la recolección de vidrios rotos y del polvo visible.
- Coloque los materiales recogidos en un recipiente sellable, tal como un frasco de vidrio con una tapa de rosca.

Procedimiento de limpieza para superficies duras:

- Recoja cuidadosamente los fragmentos de vidrio y polvo usando papel rígido o cartón, y colóquelos en un frasco de vidrio con una tapa de metal. Si no hay un frasco de vidrio no está disponible, use una bolsa de plástico con cierre. (NOTA: Como la bolsa de plástico no impedirá que el vapor de mercurio se escape, retire la bolsa de plástico (s) de la casa después de la limpieza)
- Use cinta adhesiva para recoger los fragmentos restantes de vidrio pequeñas y el polvo. Colocar la cinta utilizada en el frasco de vidrio o bolsa de plástico.
- Limpie el área con toallas de papel húmedas desechables o paños húmedos. Coloque las toallas en el frasco de vidrio o bolsa de plástico.

Procedimiento de limpieza para moquetas alfombras:

- Recoja cuidadosamente los fragmentos de vidrio y polvo usando papel rígido o cartón, y colóquelos en un frasco de vidrio con una tapa de metal. Si no hay un frasco de vidrio no está disponible, use una bolsa de plástico con cierre. (NOTA: Como la bolsa de plástico no impedirá que el vapor de mercurio se escape, retire la bolsa de plástico (s) de la casa después de la limpieza)
- Use cinta adhesiva para recoger los fragmentos restantes de vidrio pequeñas y el polvo. Colocar la cinta utilizada en el frasco de vidrio o bolsa de plástico

Después de la limpieza:

- Evite dejar fragmentos de lámparas materiales de limpieza en el hogar.
- Inmediatamente colocar todos los escombros de la lámpara y materiales de limpieza en un contenedor cerrado en el exterior o área protegida hasta que los materiales pueden ser eliminados adecuadamente. Esta es la forma más eficaz de reducir la contaminación potencial del ambiente interior.
- Lávese las manos con agua y jabón después de deshacerse de los frascos o bolsas de plástico que contienen restos de la lámpara materiales de limpieza.
- Continuar aireando la habitación en donde la lámpara se rompió y mantener del sistema de calefacción / aire acondicionado apagado por varias horas.
- Consulte con su gobierno local, estatal o provincial, sobre los requisitos de disposición en su área. En algunas áreas se requiere que las lámparas fluorescentes (rotas o intactas) sean llevadas a un centro de reciclaje local.

Debido a que los consejos anteriores fueron elaborados en países desarrollados, y aunque tienen consejos genéricos que son, sin duda, útiles para una amplia gama de culturas y países en diversas etapas de desarrollo económico, los mismos posiblemente tengan que ser ajustados por los gobiernos nacionales para hacerlos más aplicables a las condiciones locales.

106. Please note EPA recommends only 5-10 minutes while European Lamp Federation recommends 20-30 minutes of room ventilation.

107. Mercury Policy Project also recommends using plastic bags and masking tape to seal off floor vents in the room with the broken lamp to prevent mercury vapour from moving through the heating cooling system to other parts of the building.

108. Mercury Policy Project also recommends using tweezers.

109. Australia and EPA recommends that if vacuuming is needed to ensure removal of all broken glass, the following tips need to be followed: Keep a window or door to the outdoors open; Vacuum the area where the bulb was broken using the vacuum hose, if available; and, Remove the vacuum bag (or empty and wipe the canister) and seal the bag/vacuum debris, and any materials used to clean the vacuum, in a plastic bag.



Annexo B: Almacenamiento y Procesamiento de Lámparas de mercurio (Incluyendo CFLs)

Las directrices se presentan a continuación con una adaptación de las Directrices Técnicas del Convenio de Basilea “para la gestión ambiental sostenible de desechos consistentes de mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio.”¹¹⁰

Almacenamiento

El almacenamiento por parte de los generadores de residuos pendientes de recolección significa que los residuos que contienen mercurio, incluyendo las lámparas fluorescentes compactas, se almacenan temporalmente en las instalaciones del generador de los residuos antes de que los mismos se recojan para su disposición. Los desechos que contienen mercurio deben ser almacenados de forma segura y se mantendrán separados del resto de residuos hasta que se sean llevados al centro de recolección o recogidos por los programas de recolección. Los residuos deben ser almacenados por los generadores por un tiempo limitado, según lo permitido por las normas nacionales, y deben ser enviados al sitio para disposición apropiada tan pronto como sea posible.

Los residuos domésticos contienen las lámparas fluorescentes compactas deben ser almacenados temporalmente después de que las CFLs sean correctamente empaquetadas. Las lámparas fluorescentes compactas que se rompen durante estos procedimientos se deben limpiar y sus residuos, así como todos los materiales de limpieza, deben ser almacenados al aire libre hasta que sean recogidos para su manejo ulterior.

Los grandes consumidores de lámparas, como ser los gobiernos, las empresas y las escuelas deben tener un plan para almacenar gran cantidad de desechos. Cuando las cajas o envases originales para las lámparas fluorescentes compactas no estén disponibles, se deberán comprar contenedores que estén especialmente diseñados para almacenar los desechos que contienen mercurio (tales como recipientes de lámparas fluorescentes).

Es importante almacenar adecuadamente los desechos consistentes en el mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio, después de la recolección, pero antes de su eliminación. Los requisitos técnicos para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser respetados, incluidas las normas y reglamentos nacionales e internacionales. El riesgo de contaminación con otros materiales debe ser evitado. En cuanto a los sitios y el diseño, las instalaciones de almacenamiento, no deben construirse en lugares ambientalmente sensibles, tales como llanuras de inundación, humedales y aguas subterráneas someras, zonas de terremotos, terrenos kársticos y terrenos inestables o zonas con condiciones climáticas adversas, así como zonas con uso del suelo incompatibles, a fin de evitar cualquier riesgo significativo de liberación de mercurio, con la posible exposición a los seres humanos y el medio ambiente.

Las áreas de almacenamiento para residuos con mercurio deben ser diseñadas para asegurar que no hay reacciones químicas o físicas innecesarias con el mercurio. Los pisos de las instalaciones de almacenamiento deben estar cubiertos con materiales resistentes al mercurio. Las instalaciones de almacenamiento deben contar con sistemas de alarma contra incendios y sistemas de extinción de incendios, así como un ambiente de presión negativa para evitar las emisiones de mercurio hacia la parte exterior del edificio. La temperatura en las zonas de almacenamiento debe mantenerse tan bajas como sea factible, preferiblemente a una temperatura constante de 21 ° C. El área de almacenamiento de desechos consistentes en mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio debe estar claramente marcada con señales de advertencia.^{111 112 113}

En términos de funcionamiento, las instalaciones de almacenamiento deben mantenerse bajo llave para evitar el robo o acceso no autorizado. El acceso a los residuos de mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio debe limitarse a aquellos con una formación adecuada para el propósito, es decir formación específica para el manejo de residuos con mercurio. Se recomienda que las instalaciones de almacenamiento para todo tipo de desechos que contengan mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio no deben ser usado para almacenar otros materiales o residuos líquidos. Un inventario completo de los residuos debe ser realizado y actualizado, considerando cada inclusión o sustracción de residuos. La inspección regular de las áreas de almacenamiento debe llevarse a cabo, prestando especial atención a los daños, derrames y deterioro. La limpieza y la descontaminación debe llevarse a cabo con rapidez, pero no sin alertar a las autoridades competentes.¹¹⁴

En términos de seguridad a ser tenidos en cuenta para las instalaciones, los procedimientos locales específicos se deben desarrollar para implementar los requisitos de seguridad identificados para el almacenamiento de desechos consistentes en el mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio. Un plan de emergencia funcional, de preferencia con múltiples procedimientos, debe estar establecido y aplicarse de inmediato en caso de vertido accidental u otro tipo de emergencias. La protección de la vida humana y el medio ambiente es primordial. En el caso de una emergencia, debe haber una persona responsable que puede autorizar modificaciones a los procedimientos de seguridad cuando sea necesario para permitir que el personal de emergencia pueda actuar. Se debe garantizar una seguridad adecuada y el acceso a la zona.

110. Guía Técnica del Convenio de Basilea para la Gestión Ambiental Sostenible de Desechos que contienen Mercurio Elemental y Desechos que contienen o están contaminados con Mercurio, adoptada por la Conferencia de las Partes en su décima reunión en 2011. Consultado el 1 de febrero de 2012, en:

http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/techmatters/mercury/guidelines/UNEP-CHW-10-6-Add_2_rev_1.pdf

111. Ibid.

112. U.S. EPA. (2012). Sensitive Environments and the Siting of Hazardous Waste Management Facilities. Consultado el 28 de marzo de 2012, en:

<http://www.epa.gov/osw/hazard/tsd/permit/site/sites.pdf>

113. BASEL. (2012). Updated General Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of, Containing or Contaminated with Persistent Organic Pollutants (POPs). Retrieved March 30, 2012, from: <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/techguid/tg-POPs.pdf>

114. U.S. EPA. (2012). Sensitive Environments and the Siting of Hazardous Waste Management Facilities. Consultado el 28 de marzo de 2012, en:

<http://www.epa.gov/osw/hazard/tsd/permit/site/sites.pdf>



Procesado

La recolección de lámparas y los sistemas de reciclaje son generalmente diseñados y operados por personal cualificado y terceras partes designadas por los gobiernos. Los proveedores de lámparas deben formar alianzas con empresas especializadas autorizadas, o como legalmente se defina según los requerimientos nacionales. Mediante la utilización de equipos de procesamiento de lámparas, El objetivo principal de los equipos de procesamiento de lámparas es evitar las liberaciones de vapor de mercurio y el mercurio que contenido en el polvo de fósforo en el medio ambiente, al mismo tiempo que se recuperan materiales para el reciclado primario.

Los sistemas de gestión de lámparas generalmente involucran los siguientes pasos: aplastamiento o trituración de las lámparas en trozos pequeños, separación de los materiales triturados o picados en diferentes componentes para su posterior tratamiento de recuperación de mercurio, y los procesos de tratamiento de residuos y la eliminación de los materiales remanentes, ya sea antes o después de la recuperación de mercurio.

El reciclaje de mercurio añadido de la lámpara produce las corrientes de los siguientes materiales: vidrio, metales ferrosos y no ferrosos, y polvos de fósforo que contienen mercurio. Aunque estos materiales pueden ser reutilizados, la mayoría de ellos tienen poco o ningún valor y, en consecuencia, el reciclador deberá recuperar los costos del procesamiento de los generadores. En el uso eficiente del material recuperado, se requiere la cooperación entre las partes interesadas, incluidos los fabricantes de lámparas y la industria del reciclaje. Las mejoras en el diseño del producto puede además reducir o eliminar las liberaciones de sustancias tóxicas al medio ambiente, reducir la variedad de los materiales utilizados y mejorar la facilidad de desmontaje.

El cristal de la lámpara de mercurio triturado puede retener el mercurio, y para algunos usos finales, esos cristales deben ser tratados térmicamente, o de otras maneras para eliminar el mercurio, antes de enviarlo para su reutilización o eliminación. Si el vidrio se vuelve a fundir, la unidad de fundición debe tener controles para contaminación atmosférica específicamente diseñados para capturar el mercurio liberado (ej: inyección de carbón activado).

El polvo de fósforo se está convirtiendo en una mercancía muy valiosa ya que el valor de la tierras raras ha aumentado exponencialmente en los últimos tiempos. Los limitados recursos disponibles, las cuestiones comerciales y los costos crecientes están generando una fortísima demanda mundial sobre los polvos reciclados de fósforos que contienen dichas tierras raras.

Elementos Básicos del Reciclaje de Lámparas y los Sistemas de Gestión ambiental sostenible

A continuación, se describen varios métodos para el reciclaje de las lámparas de descarga, que se describen en detalle en las Directrices de Basilea:

- El método de trituración: utilizado para todos los tipos de lámparas de descarga, incluyendo las lámparas de bajo consumo.
- El método de corte final, para lámparas fluorescentes lineales
- El método de trituración y tamizado, utilizado para todo tipo de lámparas fluorescentes
- El método de separación por centrifugación, utilizado para las lámparas fluorescentes compactas
- El método de procesamiento de lámparas de alta intensidad de descarga, utilizado para lámparas de alto contenido de mercurio para ayudar a mejorar la recuperación y reducir la contaminación cruzada de los materiales

Determinados métodos específicos para cada tipo de lámparas, producen las tasas máximas de reciclaje. Por ejemplo, el método de corte final para lámparas fluorescentes lineales recicla aproximadamente el 90% del vidrio, que puede ser utilizado directamente de nuevo en el proceso de fundición de vidrio para la producción de nuevas lámparas. Los sistemas de triturado y separación con filtrado de fósforo en el aire, han sido identificado como procesos con mejores resultados a los sistemas de lavado con ácido. Para evitar el peligro para los trabajadores y el medio ambiente, todos los procesos de tratamiento de las lámparas deben ser realizados en condiciones de presión negativa para evitarse las emisiones atmosféricas de mercurio (ya sea en forma de vapor o como suspensiones de polvo de fósforo) en las áreas de trabajo. Además, deben estar correctamente instalados y funcionar adecuadamente los sistemas de purificación de aire para eliminar partículas y vapores de mercurio purificación de aire para eliminar las partículas y el vapor de mercurio que pudo escapar a los sistemas estancos y de presión negativa ya instalados.

Recuperación y Solidificación/Procesos de estabilización

Los sistemas de recuperación de mercurio mediante reciclaje pueden emplear una amplia variedad de. Los materiales recuperados de interés incluyen el vapor de mercurio, polvo de fósforo, los tubos de arco y otros desechos de mercurio. Estos residuos pueden ser tratados mediante calcinación o retorta¹¹⁵ para vaporizar el mercurio, que luego pueden ser recuperados con sistemas de recuperación de vapor. Las instalaciones para este paso incluyen hornos rotatorios y múltiples procesos de tratamiento de gases. Estas unidades emiten mercurio y sustancias orgánicas también generadas por el calor; emisiones están presentes tanto en los gases de combustión, cenizas volantes. Por lo tanto se requiere tratamiento de los gases de escape. Además, el mercurio puede recuperarse de los gases de escape cuando los residuos son incinerados, lo que puede ser esencial para minimizar la contaminación por mercurio, aunque generalmente no es un método de costo-efecto para la recuperación de mercurio reutilizable.^{116 117 118 119}

115. A closed laboratory vessel with an outlet tube, used for distillation, sublimation, or decomposition by heat.

116. European Parliament and Council. (2001). Corrigendum to Directive 2000/76/EC of the Council of 4 December 2000 on the Incineration of Waste. Official Journal of the European Communities, L145/52-L145/52. Consultado en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:145:0052:0052:EN:PDF>

117. UNEP Chemicals. (2012). Global Mercury Assessment. Geneva, Switzerland: UNEP Chemicals

118. European Commission. (2012). Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration. Consultado el 10 de marzo de 2012, en: <http://eippcb.jrc.es/reference/wi.html>

119. UNEP. (2012). Study on mercury sources and emissions and analysis of cost and effectiveness of control measures. Consultado el 28 de marzo de 2012, en: http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/Negotiations/INC2/INC2_MeetingDocuments/tabid/3484/language/en-US/Default.aspx



Operación de Recuperación

Para reducir al mínimo las emisiones de mercurio del proceso de recuperación de mercurio, se deben emplear sistemas cerrados. Todo el proceso debe tener lugar bajo presión negativa para evitar fugas de vapor de mercurio en el área de procesamiento.¹²⁰

La pequeña cantidad de aire de escape que se utiliza en el proceso pasa a través de una serie de filtros de partículas y un lecho de carbón que absorbe el mercurio antes de su liberación al medio ambiente. Como ejemplos para la recuperación del mercurio, se incluyen los residuos de aparatos con mercurio añadido que fácilmente liberan mercurio al medio ambiente cuando se rompen, como el caso de las lámparas que contienen mercurio. En los EE.UU., se ha establecido una norma específica para los residuos sujetos a la recuperación del mercurio: los residuos que tiene un contenido de mercurio total mayor o igual a 260 mg/kg están sujetos a la recuperación del mercurio sobre la base de las Restricciones de Disposición en el Suelo.¹²¹

Las directrices técnicas para el reciclado/regeneración ambientalmente sostenible de metales y compuestos metálicos (R4) del Convenio de Basilea se centran principalmente en el reciclaje ecológicamente sostenible y recuperación de metales y compuestos metálicos, como el mercurio, que se enumeran en el anexo I de la Convención de Basilea en las categorías de desechos que deben controlarse. Es posible reciclar los residuos que constan de mercurio elemental y desechos que contengan o estén contaminados con mercurio, en las instalaciones especiales que tienen tecnologías avanzadas y específicas de reciclaje. Cabe señalar que se deben utilizar los procedimientos apropiados se deben emplear en este reciclaje para evitar cualquier liberación de mercurio en el medio ambiente. Además, el mercurio reciclado puede ser vendido en el mercado internacional de materias primas, donde se puede volver a utilizarse. La recuperación del metal por lo general será determinado por el grado de uso permisible y una evaluación comercial en cuanto a si puede ser provechosamente recuperado.

Pre-tratamiento

Antes de someterse a tratamiento térmico, los residuos que contienen mercurio, o contaminados con mercurio, son tratados para aumentar la eficiencia del tratamiento térmico. Los procesos de pre-tratamiento incluyen: la eliminación de materiales distintos a los que contienen mercurio por trituración y separación de aire, de deshidratación de lodos y eliminación de impurezas. Ejemplos de residuos específicos de las operaciones de pre-tratamiento se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3: Ejemplos de operaciones de pre-tratamiento por tipo de residuo¹²²

Tipo de Residuo	Pre-tratamiento
Lámparas Fluorescentes	<p>Trituración mecánica</p> <p>Los residuos de lámparas que contienen mercurio deben ser tratados por una máquina capaz de triturar y separar los residuos en tres categorías: vidrio, polvo de fósforo y metales y plásticos. Mediante la inyección de las lámparas en una cámara sellada de trituración y tamizado, el vapor puede ser controlado en el punto de rotura. Al terminar, la cámara separa automáticamente los productos finales para eliminar la posibilidad de contaminación cruzada. Las tapas laterales y el cristal deben ser retiradas y enviadas para su reutilización en la fabricación. Sin embargo, los pasadores metálicos asociados con las tapas de los extremos deben ser retirados y tratados por separado, ya que pueden tener un contenido considerable de mercurio. En las mezclas de los metales con el polvo en la amalgama de mercurio, pueden salir de las fracciones de metales en una condición menos deseable para los recicladores. El Mercurio-fósforo en el polvo puede ser estabilizado o procesarse para separar el mercurio del fósforo.</p> <p>El cristal triturado de las lámparas con mercurio agregado puede retener el mercurio. Por lo tanto, los tratamientos adicionales, incluyendo la aplicación térmica, pueden ser necesarios para eliminar el mercurio antes de enviar los residuos para su recuperación o disposición final. Si este vidrio se envía para la re-fundición como parte de su proceso de recuperación, la unidad de fundición debe capturar el mercurio liberado para evitar la contaminación del aire (con dispositivos tales como inyección de carbón activado).</p> <p>Un sistema de presión negativa de aire de alto rendimiento debe evitar la emisión de vapores de mercurio o polvo durante todo el proceso. El fósforo y el mercurio se deben quitar de las lámparas trituradas. El fósforo separado, incluyendo el mercurio y partículas finas de vidrio debe ser procesados para eliminar el mercurio.</p>
	<p>Separación por aire</p> <p>Los casquetes de aluminio de las lámparas fluorescentes (lineales, circulares y tubos compactos) son cortados por sopletes de hidrógeno. Las corrientes de aire que fluyen hacia las lámparas fluorescentes cortadas en la parte inferior renuevan el mercurio y polvo de fósforo adsorbidos sobre el cristal. El polvo de Mercurio-fósforo se recoge en un precipitador y las piezas de vidrio se triturar y se lavan con ácido, a través del cual el mercurio-fósforo en polvo adsorbido sobre el vidrio se elimina completamente. Además, las tapas finales se Trituran y se separa magnéticamente al aluminio, hierro y plásticos para su reciclado.</p>

120. Anel, B., Reyes-Osorno, B., Tansel, I.N. (1998). Comparative Analysis of Fluorescent Lamp Recycling and Disposal Options. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, 25, 82-88.

121. U.S. Government Printing Office. (2012). U.S. Code of Federal Regulations: 40 CFR 268.40. Consultado el 19 de marzo de 2012, en: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2010-title40-vol26/pdf/CFR-2010-title40-vol26-sec268-40.pdf>

122. Basel Convention Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Consisting of Elemental Mercury and Wastes Containing or Contaminated with Mercury adopted by the Conference of the Parties at the tenth meeting in 2011. Consultado February 1, 2012, en: http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/techmatters/mercury/guidelines/UNEP-CHW-10-6-Add_2_rev_1.pdf



Destilación del mercurio (Purificación)

Después del tratamiento, el mercurio obtenido es posteriormente purificado por destilación sucesiva.¹²³ El mercurio de alta pureza se obtiene por destilación en muchos pasos, permitiendo mejorar el grado de pureza en cada etapa de destilación.

Óxidos de Tierras Raras y Fósforos

Los óxidos de tierras raras son un material importante para el mercado energético de la iluminación eficiente. Los tubos de diámetro estrecho en las lámparas fluorescentes compactas requieren fósforos con tierras raras para operar de manera eficiente y para emitir en color de alta prestación de luz blanca. El precio de los fósforos con tierras raras fluctúa y presenta una tendencia significativamente mayor en los últimos años ya que la demanda supera a la oferta de los altamente refinados óxidos de tierras raras. Aproximadamente 9000 toneladas de óxidos de tierras raras (6,97% de todos los óxidos de tierras raras) se utilizan anualmente. Según el Servicio Geológico de EE.UU., ninguno de estos óxidos de tierras raras se están reciclando en este momento, pero algunas compañías están planeando introducir los procesos de reciclaje.¹²⁴

En 2008, los fósforos representaron el 100% del consumo de óxido de europio (441 t), 89% del consumo de óxido de terbio (414 t), 54% del consumo de óxido de itrio (6230 t), 21% del consumo de óxido de gadolinio (162 t), 2,4% del consumo de óxido de cerio (990 t), y 2,0% del consumo de óxido de lantano (765 t).¹²⁵

123. U.S. EPA. (2000). Section 2 - Treatment and Disposal Options, Proceedings and Summary Report -Workshop on Mercury in Products, Processes, Waste and the Environment: Eliminating, Reducing and Managing Risks from Non-Combustion Sources. Consultado July, 2011, en:

<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/30004HCY.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2000+Thru+2005&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&To cEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmiQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C00thru05%5Ctxt%5C00000002%5C30004H CY.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=p%7Cf&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL>

124. U.S. Geological Survey. (2012). Rare Earth Elements - End Use and Recyclability Scientific Investigations Report 2011 - 5094. Consultado el 19 de marzo de 2012, en:

<http://pubs.usgs.gov/sir/2011/5094/pdf/sir2011-5094.pdf>

125. For more information please refer to a recent study on "Rare Earths and Their Recycling" developed for The Greens/EFA Group in the European Parliament available at http://reinhardbuetikofer.eu/wp-content/uploads/2011/01/Rare-earths-study_Oeko-Institut_Jan-2011.pdf





Sección 6

Comunicación y
Participación

Tabla de Contenidos

Introducción	3
1. Diseño de la Campaña	3
2. Establecimiento de los Objetivos	4
3. Duración de la campaña	5
4. Público Objetivo	5
4.1 Análisis de las Partes Interesadas	5
4.2 Segmentación y Priorización de los Destinatarios	5
5. Comunicación al Gobierno e Instituciones	7
5.1 Convencimiento de los Decisores	7
5.1.1 Partes Interesadas del Gobierno	8
5.1.2 Otros Decisores Clave	8
5.2 Herramientas para la Comunicación Intra-Gobierno	9
5.2.1 Acuerdos Ministeriales	9
5.2.2 Reuniones	9
6. Comunicación a las Empresas	9
6.1 Nuevos Medios de Comunicación	9
6.2 Capacitación de los Minoristas	10
6.3 Ferias Comerciales	10
6.4 Concurso de Diseño	11
7. Comunicación al Público	11
7.1 Etiquetado	11
7.2 Publicidad	11
7.3 Internet y Nuevos Medios	13
7.4 Medios Sociales	13
7.5 Material Impreso y Folletos	14
7.6 Materiales en los Puntos de Venta	14
7.7 Eventos	15
7.8 Ferias y Eventos de la Comunidad	15
7.9 Iniciativas Basadas en la Comunidad	16
7.10 Programas Educativos	16
7.11 Relaciones Públicas	17
8. Elaboración de Mensajes	18
8.1 Comunicación de Beneficios	18
8.1.1 Ahorros Monetarios	18
8.1.2 Orgullo Nacional	18
8.1.3 Eficiencia Energética, Ahorros de Energía y Reducción de Emisiones de GEI	18
8.1.4 Conveniencia	19
8.1.5 Un Simple Cambio	19
8.1.6 Responsabilidad Ambiental	19
8.1.7 Ventajas Políticas y Económicas	19
8.2 Abordaje de Situaciones Complejas	19
8.2.1 Mercurio en las CFLs	19
8.2.2 Abordaje de Otras Preocupaciones	20
9. Comunicar a los Medios de Comunicación	21
9.1 Direccionar a los Medios de Comunicación	21
9.1.1 Medios Impresos y Técnicas para el Alcance de la Difusión	21
9.1.2 Consejos Fotográficos	21
10. Implementación y Seguimiento de la Campaña	21
11. Evaluación de la Campaña	22
11.1 Objetivos de la Evaluación	22
11.2 Realización de la Evaluación y Reporte de Resultados	23
11.3 Uso de los Resultados de las Campañas Evaluadas	23
Conclusiones	24
Anexo A: Memorando	25
Anexo B: Avisos a los Medios de Comunicación	27
Anexo C: Publicaciones de los Medios de Comunicación	28



Introducción

La eficiencia energética es uno de los temas más importantes en la agenda de un país. La brecha entre la oferta y la demanda de electricidad está aumentando rápidamente en muchos países en desarrollo. La demanda no está siendo satisfecha y la confiabilidad energética se ve amenazada por el alto costo de la nueva generación de energía y el aumento de los precios del combustible. La promoción de la iluminación eficiente puede reducir los picos de carga en la red eléctrica y utilizar mejor las capacidades existentes, sin tener que construir nuevas y caras instalaciones de generación. La lógica detrás de una campaña de comunicación varía de un país donde las consideraciones sobre el cambio climático directa o indirectamente son factores clave, a otros países donde los suministros de energía son cruciales.

Las campañas de comunicación y sensibilización apoyan a las Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente y promueven políticas y programas de iluminación eficiente. Los cambios en el comportamiento del usuario final pueden conducir a un ahorro energético de hasta el 20%. Los cambios en la conservación de la energía, estilo de vida, la conciencia, las medidas de bajo costo y pequeñas inversiones, todo ello contribuye a un ahorro genera.¹ Cuando se realizan correctamente las campañas de sensibilización pública y la educación, ayudan a los programas de iluminación eficiente a cobrar un impulso en el mercado y refuerzan los efectos a largo plazo de otras medidas relacionadas con la eficiencia energética. Además de proporcionar a los usuarios finales conocimientos sobre temas específicos de eficiencia energética y su impacto ambiental y financiero, se puede ayudar a promover la aceptación general y crear un ambiente positivo para la eficiencia energética.

Mejoras en la eficiencia energética y transformaciones en el mercado relacionadas, requieren de consumidores informados y conocimiento en todos los segmentos de la sociedad, así como información personalizada, educación y capacitación de los actores seleccionado.² Para asegurar el éxito de programas de sensibilización, promoción y educación, es necesario evaluar desde el principio los objetivos de la iniciativa de comunicación y el mensaje al público objetivo. Esto ayuda a establecer metas y objetivos claros, determinar los recursos (tiempo, personal y financiación) que el programa requiere. Cada campaña debe tener en cuenta las posturas culturales y sociales de la región sobre eficiencia energética. Además, para garantizar su eficacia, las campañas deben ser diseñadas en base a los resultados de investigaciones, tales como estudios de mercado, y deben involucrar a un gran número de partes interesadas.

Las campañas de sensibilización y de beneficios públicos están principalmente diseñadas e implementadas por las agencias gubernamentales o las ONGs. Las empresas privadas también participan en campañas de concientización de la eficiencia energética. Por ejemplo, en Europa, la Dirección de Servicios Energéticos dictamina que las compañías de energía deben proporcionar a sus clientes servicios energéticamente eficientes. En los países con problemas de capacidad de generación de energía, las inversiones en la mejora de la eficiencia energética son por lo general una solución más rentable que las inversiones en nueva capacidad de generación. En los mercados de energía modernos, la prestación de servicios de energía, incluyendo campañas de eficiencia energética, ayuda a construir una imagen positiva de la empresa. También es importante consultar con las partes interesadas de la industria el diseño del programa, para asegurar que los mensajes clave sean compatibles y bien recibidos. Esto significa que los problemas potenciales se identifican y pueden ser tratados eficazmente. También se construyen relaciones, que pueden ayudar en la fase de implementación.

Para ser eficaz, una campaña de información pública debe adaptarse a su público objetivo, y tiene que tener un mensaje creíble y comprensible, e introducirlo en un contexto social que conduzca al resultado deseado. La promoción efectiva de los productos energéticamente eficientes depende en gran medida de una educación y concientización apropiada. Las actividades de promoción para sensibilizar a los potenciales compradores, así como los vendedores y proveedores de servicios, tienen éxito cuando se demuestra la amplia gama de beneficios atribuibles a los productos de iluminación eficiente y no sólo sus beneficios de ahorro de energía. Los mensajes pueden incluir: un lugar más limpio y más seguro para las generaciones futuras; mejora de la seguridad del suministro de energía; reducción de la dependencia de energía; ahorro de dinero; la creación de empleos verdes; y la reducción emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de contaminantes atmosféricos procedentes de la combustión de combustibles fósiles.³

1. Diseño de la Campaña

El éxito de cualquier campaña de comunicación y sensibilización depende en gran parte del diseño, específicamente con respecto a la implementación y evaluación. La fase de diseño de una campaña de iluminación eficiente debe incluir los siguientes elementos:

- Establecimiento de los objetivos
- Determinar el momento y la duración de la campaña
- Público objetivo
- Identificación de las herramientas de comunicación
- Elaboración de mensajes
- Determinación de los parámetros de implementación y seguimiento
- Evaluación de la campaña

Todos los elementos anteriormente mencionados están interrelacionados y dependen de los demás. Por ejemplo, los objetivos de la campaña determinan el público objetivo, el momento y la duración de la campaña, éstos a su vez influyen en la selección de

1. Dahlbom, Bo, Greer Heather, Egmond Cees and Jonkers Ruud (2009): REF Kok et. al, 2007

2. Mikkonen, I., Gynther, L., Hamekosi, K., Mustonen, S., Silvonon, S. (August 2010) Innovative Communication Campaign Packages on Energy Efficiency, Motiva Services Oy, pp. 6

3. Dahlbom Bo, Greer Heather, Egmond Cees and Jonkers Ruud (2009): REF Kok et. al, 2007



herramientas de comunicación y los mensajes y la asignación de recursos.



Figura 1: Diseño estratégico de la campaña de comunicación y sensibilización⁴

2. Establecimiento de los Objetivos

El primer paso en el diseño de una campaña de comunicación en iluminación eficiente consiste en el establecimiento de una serie de metas y objetivos. Éstos deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y sujetos a plazos. Los mismos van a determinar la elección de las herramientas de comunicación y mensajes, así como parámetros de evaluación.

Ejemplo de los Objetivos de una Campaña de Comunicación de Iluminación eficiente

- Aumentar la confianza del consumidor en la viabilidad de las lámparas de bajo consumo
- Aumentar la tasa de compra de las lámparas de bajo consumo
- Aumentar la comprensión de los organismos gubernamentales responsables de la iluminación eficiente de la importancia y los beneficios de la eliminación gradual de las lámparas ineficientes
- Introducir un sistema de etiquetado para los consumidores y los minoristas
- Informar a los usuarios finales acerca de la introducción de estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS) para productos de iluminación
- Informar a los usuarios finales acerca de alternativas de sustitución de las lámparas ineficientes
- Aumentar la concientización de los consumidores y la voluntad de reciclar las lámparas agotadas
- Aumentar la tasa de recuperación de las lámparas agotadas
- Apoyar los esfuerzos y/o generar capacidad en el mercado minorista
- Crear redes a lo largo de la cadena de suministro de iluminación para sostener las iniciativas de iluminación eficiente

Los objetivos de la campaña deben establecerse de acuerdo con las metas políticas. La iniciativa puede originarse en el gobierno, quien define el rol en cuanto al cambio del comportamiento para llegar a sus metas y prioridades establecidas. Por otra parte, la iniciativa puede provenir de las agencias nacionales de energía u otras partes interesadas que proponen programas basados en su punto de vista de las metas políticas. Las campañas deben abordar el comportamiento frente a la energía que tiene el mayor impacto y es más fácil de cambiar. Los objetivos de la campaña deben ser difíciles pero alcanzables, específicos y medibles. Los posibles problemas que puedan surgir de la necesidad de abordar varios grupos objetivo y tecnologías, se pueden evitar mediante la división de las grandes campañas en sub-campañas claramente diferenciadas. Los objetivos de la campaña deben ser medibles para facilitar la financiación de la campaña cuando otros tipos de instrumentos y medidas de eficiencia energética compiten por la misma fuente de financiación.

Las campañas de iluminación eficiente apuntan a cambiar el uso habitual de la energía o los comportamientos de inversión de los usuarios finales. Los determinantes del cambio de comportamiento deseado son varios factores motivacionales, factores decisivos o de refuerzo. Dichos factores motivacionales son: la sensibilización, el conocimiento, las normas sociales, la actitud, la auto-realización y algunas variables socioeconómicas como la renta. Un ejemplo de las iniciativas de motivación sería una campaña que claramente se refiere a la falta general de conocimiento sobre la iluminación eficiente de la población, las empresas y las autoridades públicas.

Los factores decisivos son externos a los usuarios finales e incluyen los recursos financieros, técnicos u organizacionales o nuevas habilidades que necesitan ser desarrolladas. La libre distribución de lámparas de bajo consumo es una manera que los países han tomado como medida para abordar los factores decisivos. Los factores de refuerzo incluyen retroalimentación y apoyos tales como asesoramiento. Por ejemplo, cuando los ciudadanos reaccionaron positivamente al mensaje de ahorro de energía urgente frente a una inminente crisis energética en Chile⁵, la posterior campaña tuvo un tono informal y las personas fueron reconocidas y elogiadas por su actuación.

Estos factores motivacionales necesitan ser reconocidos, analizados e integrados en el plan de campaña de tal manera que induzcan al cambio de comportamiento deseado. La evaluación de los factores está estrechamente relacionada con la segmentación del mercado debido a que los tres factores necesitan estar relacionados con un determinado comportamiento de determinados grupos.

4. Basado en Business Solutions Europa & Entropia Consultoro (2011)

5. Mikkonen, I., Gynther, L., Hamekosi, K., Mustonen, S., Silvonen, S. (August 2010) Innovative Communication Campaign Packages on Energy Efficiency, Motiva Services Oy, pp. 12



3. Duración de la Campaña

El día de comienzo y fin de la campaña necesita estar determinado desde el principio. Para identificar las etapas y la duración de la campaña, es fundamental tener en cuenta las fases que acompañan a los cambios legislativos, reglamentarios y técnicos dentro de un país o comunidad. Las campañas de sensibilización pública deben ser diseñadas de forma paralela a estas actividades. Por ejemplo, la iniciativa de eliminación de las lámparas ineficientes puede ser programada para comenzar durante el pico de demanda estacional de energía con el fin de demostrar el potencial de la eficiencia energética de iluminación para reducir las cargas máximas en la red eléctrica de alumbrado residencial.

El momento y la duración de la campaña deben estar relacionados con el proceso presupuestario. Si los presupuestos son limitados, para abordar este problema la campaña puede dirigirse a grupos cuyo comportamiento es el más fácil de cambiar y llevará menor tiempo. El público objetivo se puede agrupar en varios niveles y la campaña de comunicación puede comenzar con un público clave y luego expandirse a otros, según lo permita el tiempo y el presupuesto. Más información sobre la asignación de recursos y los mecanismos posibles de financiamiento se puede encontrar en la [Sección 3](#).

4. Público Objetivo

Para diseñar una campaña de comunicación específica, es necesario desarrollar una profunda comprensión de la audiencia. El grupo objetivo no sólo guía el tipo de mensaje, sino también las estrategias de difusión, incluyendo las herramientas y canales de comunicación utilizados. Esto es especialmente importante cuando las campañas están diseñadas para promover las tecnologías que involucran a múltiples actores, como es el caso de iluminación de bajo consumo. En tales casos, las campañas generales de comunicación que se dirigen al público en general pueden llegar a ser costosas e ineficaces. Algunas campañas se centran en “los primeros en adoptar,” los usuarios finales que están ansiosos de probar una nueva tecnología tan pronto como se presente. Otras campañas se pueden orientar a personas influyentes, quienes pueden propagar el mensaje rápidamente a través de sus redes sociales directas. Los diseñadores de la campaña pueden organizar una secuencia de mensajes para atraer a diferentes segmentos de la audiencia.

Entender a la audiencia implica dos aspectos principales:

- Análisis de las partes interesadas
- Selección y priorización de los destinatarios

4.1 Análisis de las Partes Interesadas

El análisis de las partes interesadas identifica los principales actores en la cadena de suministro de la iluminación y evalúa su conocimiento, interés, postura, alianzas, y el grado de importancia en relación con el objetivo del programa de eliminación. El análisis también puede identificar si algunos grupos de interés son más receptivos que otros a ciertos mensajes, o si hay material relevante existente que puede ser ampliado. Este análisis permite a los diseñadores de la campaña interactuar más eficazmente con las principales partes interesadas con el fin de elaborar mensajes más específicos; seleccionar las herramientas de comunicación adecuadas, establecer indicadores de desempeño realistas y alcanzables para medir los resultados, y movilizar los recursos necesarios para poner en práctica actividades personalizadas.

4.2 Segmentación y Priorización de los Destinatarios

Después de realizar un análisis de los interesados, es necesario dar prioridad a las audiencias de la campaña y llevar a cabo la segmentación del mercado. La segmentación del mercado es un importante requisito previo para el establecimiento de las metas del programa y el análisis de los determinantes del comportamiento. La segmentación constituye una base fundamental para el éxito de una campaña, ya que encontrar subconjuntos homogéneos ayuda a formular y poner en práctica los objetivos del programa y llegar a los grupos destinatarios deseados. La segmentación de los mercados también ayuda a estructurar y controlar los presupuestos de campaña.

En una campaña de comunicación de iluminación eficiente la audiencia primaria puede incluir a las partes interesadas de la oferta, como fabricantes, asociaciones comerciales, distribuidores, minoristas, o cooperativas de venta. La audiencia secundaria puede consistir en gran parte de los consumidores finales. Dentro de los consumidores, el público objetivo puede abarcar ciertas variables demográficas tales como edad, género o variables psicográficas, tales como las características de estilo de vida y actitudes. Sin el conocimiento y la comprensión de la audiencia, la publicidad y la promoción de un valor particular e información, puede ser difícil y un desperdicio de recursos y fondos.

Un ejemplo típico del logro del buen enfoque en cierto grupo, es el de los niños escolares. Este público objetivo, los futuros consumidores, se utiliza en muchas campañas. Por ejemplo, en Hungría la “[Energy Champions Competition](#)”⁶ fue diseñada para estudiantes quienes fueron instruidos para realizar auditorías de uso de energía en iluminación en sus propias casas, calculando los posibles ahorros de energía si usan de forma óptima las CFLs. A la escuela se le dio un paquete de información completo, que incluía una guía de cálculo, lo que ayudó a los estudiantes a recopilar los resultados. Los estudiantes que entregaron los mejores trabajos recibieron bicicletas y paquetes de CFLs como premios.

6. Efficient Lighting Initiative. (2006) Hungary Residential CFL Campaign. Consultada el 23 de marzo de 2012, en: http://www.efficientlighting.net/FormerELI/hungary/overview_resid.htm



Aunque los resultados de los análisis de las partes interesadas varían según el país y / o región en que se lleva a cabo el programa, en general, los principales interesados en cualquier tipo de campaña de comunicación de iluminación eficiente, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Institucional y gubernamental
- Empresas
- Consumidores
- Medios de comunicación y otros

Tabla 1: Campaña de comunicación para las partes interesadas e implicadas

Partes interesadas	Los principales intereses y las áreas de participación
<p>Institucional y gubernamental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobiernos Federales, Estados/ provincias y localidades • Empresas públicas • Organismos de normatividad • Autoridades de la aduana • Laboratorios de análisis • Uniones de comercio 	<p>Principales intereses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el consumo de electricidad y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante el establecimiento o expansión de un mercado sostenible de productos de iluminación eficiente • Determinar estándares de eficiencia y calidad de los productos en el mercado • Estimular el desarrollo de nuevos productos y su efectiva distribución <p>Participación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las iniciativas legales y reglamentarias y las implementaciones de políticas a través de las posibles fuentes de financiación disponibles. • Proporcionar apoyo en la identificación de los factores de éxito para lograr la implementación de iluminación eficiente y la transformación del mercado. • Evaluar y monitorear los procesos frente a los objetivos establecidos.
<p>Empresas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manufactureras • Industrias asociadas a la iluminación • Mayoristas y minoristas • Especialistas • Administradores y dueños de edificios 	<p>Los principales intereses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la innovación, nuevas tecnologías energéticamente eficientes • Las perspectivas de negocio • La responsabilidad corporativa • Reducir el consumo eléctrico <p>Participación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la comunicación directa e indirecta con el usuario final • Los actores clave que ayudarán a la implementación de políticas sostenibles de iluminación y la transformación de los mercados a la iluminación eficiente • Proporcionar las mejores soluciones de iluminación a nivel local, regional o internacional • Proporcionar orientación con respecto a la viabilidad técnica y a programas con tiempos realistas • Juega un papel fundamental el apoyo a los programas de iluminación eficiente y la adopción de productos y soluciones de alta calidad
<p>Usuario final</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clientes • Sociedad Civil • Asociaciones de Consumidores y Comunitarias 	<p>Los principales intereses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir información para promover decisiones informadas acerca de los ahorros monetarios y beneficios ambientales asociados al cambio a lámparas eficientes <p>Participación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aceptación y utilización de productos de eficiencia energética basadas en experiencia de primera mano y la accesibilidad • Proporcionar información acerca de los hábitos de compra (Qué tipos de productos se compran y con qué propósito) • Estimular la preferencia por la iluminación de bajo consumo y sostener el cambio en los patrones de consumo.
<p>Medios de Comunicación y otros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medios de comunicación • Institutos de investigación y entrenamiento 	<p>Los principales intereses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los conocimientos sobre la iluminación eficiente de los profesionales y el público en general <p>Participación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simplificar y difundir información relacionada a la iluminación eficiente al público en general • Monitorear, comparar e identificar las políticas y mejores prácticas locales, regionales, e internacionales • Ayudar a los gobiernos en la implementación de políticas sostenibles de iluminación • Publicación de materiales educativos y de capacitación formal e informal



Estudios de caso: Unión Europea - campaña de Comunicación Integrada y dirigida a múltiples actores

La campaña de comunicación de la iniciativa de eliminación de lámparas ineficientes en Europa fue dirigida al público en general. En 2009, el Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea (UE) adoptaron una decisión de eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes encaminada a restringirlas en Europa en el 2012 y lámparas halógenas de baja eficiencia en el año 2016⁷. El cambio reducirá el consumo de energía para la iluminación doméstica en un 30% en Europa y contribuirá a la lucha contra el cambio climático al evitar las emisiones de 23 millones de toneladas de CO₂ por año.

La medida fue respaldada por los fabricantes de lámparas europeos que accedieron a proporcionar a los consumidores la más amplia gama de soluciones de iluminación eficiente para lograr el cambio deseado. La industria de la iluminación también se ha comprometido a contribuir con la campaña de información sobre la eliminación y responder a todas las preguntas que los consumidores puedan tener en cooperación con los grupos ambientalistas y las organizaciones de consumidores.

La iniciativa fue apoyada por una campaña de comunicación integrada que trata de informar al público que las lámparas de bajo consumo podrían reducir el consumo energético hasta en un 80% y pueden durar hasta 15 veces más que sus equivalentes energéticamente menos eficientes. Un mensaje importante es que las lámparas de luz deben ser siempre de buena calidad y que estén disponibles en una amplia gama de formas y tamaños para su uso en casi cualquier aplicación de iluminación.

La iniciativa de eliminar gradualmente las lámparas ineficientes estuvo apoyada por diferentes componentes de los medios de comunicación, con la participación de cada una de las partes interesadas en la iluminación. La Federación Europea de Compañías de lámparas inicialmente proporcionaron [notas de prensa](#), hojas de datos para las [organizaciones de consumidores](#), [minoristas](#) and [profesionales](#) así como un folleto completo que elogiaba las ventajas de la iluminación eficiente y proporcionaba datos claves sobre el ahorro, las opciones de reemplazo, y donde comprar y descartar las lámparas agotadas. También desarrollaron un [sitio web](#) que puso de relieve los cambios en el etiquetado de los productos, una guía de los tipos de productos, preguntas frecuentes, enlaces útiles, antecedentes técnicos y una conferencia de prensa.⁸ Los fabricantes apoyaron la iniciativa con presentaciones a la industria y con material impreso y en línea que proporcionaban un detallado programa de eliminación, así como opciones alternativas de productos.



Fuente: OSRAM

Fuente: Philips Lighting

5. Comunicación al Gobierno e Instituciones

5.1 Convencimiento de los Decisores

Es importante comenzar tempranamente la comunicación con las partes interesadas acerca de la necesidad de programas de iluminación más eficientes, convenciendo a los responsables de tomar las decisiones en el gobierno de sus beneficios globales, en la economía, el medio ambiente y la sociedad en general. Un esfuerzo conjunto puede ser necesario para involucrar a los políticos que estén menos familiarizados o no comprendan bien los beneficios de un enfoque integrado de las políticas. Es aconsejable identificar y reclutar a un “defensor” - una persona que entienda los beneficios potenciales y el impacto de un programa de iluminación eficiente, y que pueda convencer a otros decisores.

Las administraciones centrales o locales deben estar comprometidas con la estrategia de eliminación de lámparas ineficientes, con el fin de garantizar la aceptación y el éxito de la misma. Ellos generalmente tienen un conocimiento profundo de su situación local y pueden proporcionar información valiosa y práctica sobre los desafíos de la implementación. También es muy importante comunicarse con las partes interesadas no gubernamentales, tales como empresas de servicios públicos y los grupos de la sociedad civil, para generar un amplio apoyo.

7. “Regulación de Comisión (EC) No 244/2009 del 18 de marzo de 2009 que implementa la Directiva 2005/32/EC del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a los requerimientos de ecodiseño para lámparas residenciales no direccionales.”

8. Comisión Europea. (2009) Consultado el 15 de febrero de 2012, en: http://ec.europa.eu/energy/lumen/index_en.htm



5.1.1 Partes Interesadas del Gobierno

- El Ministerio o el Departamento de Energía es la institución gubernamental clave para una transición exitosa a la iluminación eficiente. El Ministerio de Energía puede trabajar en colaboración con el Ministerio de Economía, por lo que es importante que se le proporcionen los argumentos de cómo la eliminación conduce a beneficios económicos (véase la [Sección 1](#)). Estas afirmaciones demuestran cómo la eliminación gradual puede ayudar a alcanzar los objetivos energéticos de un país, mejorar la seguridad del suministro, y reducir la dependencia energética de las importaciones. Las Evaluaciones Nacionales de Iluminación (CLA) de la iniciativa en.lighten pueden ser también utilizadas para proveer información y pronósticos.
- El Ministerio del Ambiente es el organismo principal para trabajar en el establecimiento de políticas que apunten a reducir las emisiones de CO₂ y otros contaminantes atmosféricos. Además, es la institución clave para involucrarse en el desarrollo de tratamientos sostenibles de las lámparas agotadas. El Ministerio debe participar presentando argumentos sobre cómo el programa de eliminación podrá colaborar a cumplir con las metas cambio climático y promover estrategias de desarrollo sostenible. Los CLA de en.lighten proveen [ahorros estimativos de emisiones de CO₂](#).
- El Ministerio de Salud tendrá que ser correctamente informado sobre el impacto de la tecnología de iluminación en la salud y seguridad. También puede ser el organismo coordinador en el país de los programas de recolección y reciclaje integral establecidos, que ayudarán a reducir las emisiones de mercurio en el medio ambiente y, por tanto, reducir el riesgo de la población.
- Los Ministerios de Economía y Comercio o de Industria tendrán que estar involucrados con el fin de determinar las mejores estrategias para financiar los programas de eliminación. Por ejemplo, deben ser consultados con el fin de decidir si es posible la aplicación de políticas fiscales para la eliminación gradual y si la introducción o no de MEPS tiene un efecto sobre la producción nacional de lámparas. Los argumentos acerca de la reducción de los desequilibrios comerciales nacionales a través de la reducción de las importaciones de energía también deben ser abordados durante las conversaciones con estos ministerios. Es necesario brindar información y capacitación a las agencias de aduanas para que hagan cumplir los nuevos requisitos.
- Las autoridades locales y regionales que interactúan directamente con los consumidores son más propensas a ser afectadas por las preocupaciones del público si los beneficios de la eliminación no están bien comunicados. Esto puede ser el caso de temas como: los costos y la financiación de planes de eliminación, cuestiones relacionadas con la salud, o bien, de recolección lámparas agotadas y las prácticas de reciclaje. Por lo tanto, es importante involucrar a estas autoridades desde el principio en el proceso y proporcionarles argumentos válidos sobre los beneficios de la iluminación eficiente, así como el manejo adecuado de los productos.
- Los miembros del parlamento y los líderes políticos son los responsables de la toma de decisión y de la legislación relativa a la eliminación gradual de las lámparas incandescentes ineficientes. Ellos deben recibir información clave sobre los objetivos y beneficios de la eliminación con el fin de que su posición sea el primer punto de contacto de los ciudadanos (consumidores) y su implicación en el sistema económico.

5.1.2 Otros Decisores Clave

- Las empresas de servicios eléctricos públicos (incluidos los servicios de generación y distribución de energía) se enfrentan a una demanda creciente, la escalada de precios de la energía, altos costos de mejoramiento de la infraestructura y el desafío de mantener una red confiable. En la mayoría de los países en desarrollo, el capital necesario para la nueva infraestructura puede ser de difícil acceso. La eliminación gradual de la iluminación ineficiente es un medio rentable para las empresas de servicios eléctricos públicos para reducir esas presiones, satisfacer la creciente demanda de energía, y ahorrar recursos que podrían ser canalizados hacia el desarrollo de nueva infraestructura. Las Evaluaciones Nacionales de Iluminación (CLAs) de en.lighten, podrían servir como una base útil para la presentación de proyecciones de ahorro.
- Las autoridades aduaneras deben participar en cualquier programa de iluminación eficiente con el fin de controlar la calidad de los productos importados de iluminación, garantizando que los productos de iluminación cumplan con la legislación vigente y ayudando a eliminar el tráfico ilegal.
- Las autoridades de los laboratorios de ensayo deben participar en el control, verificación y fiscalización (CVF) de las actividades y también en el proceso de establecimiento de normas. Los organismos de normalización deben elaborar normas básicas de productos de iluminación eficientes y ayudar en la aplicación de los principios y procedimientos de prueba. Su participación es esencial, ya que permite ampliar el conocimiento y mejorar el panorama de iluminación eficiente para los usuarios finales. Las normas armonizadas permiten a los laboratorios de ensayo promover sus servicios a los fabricantes, distribuidores y agentes de control.
- Las asociaciones de iluminación trabajan con los organismos de normalización, distribuidores, diseñadores y especificadores para educar a los usuarios finales y promover las ventajas de la iluminación. Su participación ayuda al proceso de normalización y agrega valor a la cadena de suministro.
- Los sindicatos también deberían participar, en particular en aquellos países que deben adaptar los procesos y productos a la producción y distribución de iluminación de bajo consumo. Ellos deben ser informados acerca de los importantes beneficios de un programa de eliminación y su impacto en las cuestiones de empleo, programas de re-entrenamiento y la reubicación o la transformación de plantas industriales.



5.2 Herramientas para la comunicación intra-gobierno

Las herramientas de comunicación para acercarse a los responsables de tomar las decisiones del gobierno son diferentes a las estrategias empleadas con los usuarios finales. El enfoque de la información debe incitar a los funcionarios para formular las políticas que promuevan y mantengan las mejores prácticas de iluminación eficientes.

5.2.1 Acuerdos Ministeriales

Los acuerdos o memorandos ministeriales son los registros oficiales de las asesorías proporcionadas a las autoridades electas. En general, los memorandos ministeriales deben ser siempre de la agencia principal para los responsables políticos, así como a otros ministerios gubernamentales, organismos, instituciones y partes interesadas, cuando sea necesario. Estos pueden formar la base para los debates e identificar los responsables dentro de cada agencia, quienes pueden conducir las actividades y contribuir a la ejecución global del programa.

El ejemplo de un memorando ministerial para un país hipotético (“Fredonia”) se puede encontrar en el [Anexo A](#) y se utiliza como una plantilla para las autoridades del gobierno responsables de la coordinación o la redacción de la política de iluminación eficiente. Una descripción de los efectos de la iluminación eficiente, como parte del contexto global se presenta en el “fondo”. Esta sección es seguida por una evaluación del potencial energético de la iluminación eficiente en el país de en.lighten (CLAs). La parte final del anexo ([enlace al anexo A](#)) explica brevemente de que se trata la iniciativa en.lighten y se esboza un enfoque integrado de la eliminación lámparas ineficientes..

5.2.2 Reuniones

Las sesiones del comité legislativo involucran a los legisladores que reciben sesiones informativas sobre los pros y contras de las medidas propuestas, o involucran en la discusión de las legislaciones propuestas a otras autoridades y partes interesadas, incluido el sector privado, la sociedad civil, etc. Las reuniones del Comité son, por lo tanto, el centro del proceso legislativo. Es aquí donde se hacen las modificaciones a la legislación de iluminación eficiente, ciertas cláusulas pueden ser planteadas, agregadas o eliminadas para mejorarla y se trata de alcanzar un consenso con propuestas que contengan un análisis práctico y coherente de la política y recomendaciones.⁹ Sin embargo, en algunos países, los líderes podrán decretar la transición, con la asistencia de asesores técnicos.

Las reuniones de coordinación de carácter intergubernamental pueden ser organizadas por los principales organismos y participan los organismos gubernamentales competentes, legisladores y funcionarios del Poder Ejecutivo para ayudarse a entender unos a otros y hablar sobre los beneficios de una transición a la iluminación eficiente. En la reunión puede ser preparado y presentado un informe nacional sobre los beneficios e impactos de un programa de eliminación. La reunión servirá para aumentar la concientización y el conocimiento entre los diferentes departamentos implicados y promoverá el consenso. Estas reuniones se deberían anunciar públicamente con antelación para garantizar un proceso transparente.

Las reuniones con autoridades locales son clave para obtener más conocimiento sobre el contexto local y las preocupaciones y, finalmente proporcionar información para las políticas y el diseño de la campaña de comunicación. Las reuniones también permiten a las autoridades locales entender mejor los términos y condiciones de programas transición a la iluminación eficiente. Esto les permite comunicar los beneficios y los desafíos a los ciudadanos. Las reuniones deben ser organizadas y priorizadas de acuerdo a los análisis de las partes interesadas y evaluaciones de impacto. Estas reuniones también se deberían anunciar públicamente con antelación para garantizar la transparencia y fomentar la participación.

6. Comunicación a las Empresas

Para abordar a las empresas, los canales de comunicación eficaces pueden ser: herramientas prácticas, como la información en línea y los materiales impresos como en el ejemplo de la [Unión Europea](#); programas específicos de capacitación, eventos y ferias comerciales, y concursos de diseño.

6.1 Nuevos Medios de Comunicación

La Internet es una herramienta importante para el negocio y debe ser una parte central de cualquier iniciativa de comunicación. Esta herramienta permite a los diseñadores y ejecutores de las campañas controlar y dirigir el mensaje, así como la presentación. También permite la actualización rápida y sencilla y un gran alcance al público. Además de entregar el mensaje de iluminación eficiente a través de texto y herramientas, tales como calculadores en línea, la Internet también puede ser utilizada para presentar materiales de audio y vídeo. Los seminarios en línea (Webinars) son una forma efectiva de llegar y educar a al público de una manera rentable, y luego las sesiones grabadas pueden ser publicadas en Internet.

El Internet es considerado como un medio pasivo, por lo que los usuarios finales deben ser alentados a visitar un sitio. Por lo tanto, es muy importante que una campaña se presente de manera integrada a fin de promover su presencia en Internet. El material impreso puede ser utilizado para dirigir al público a un sitio web. Las publicaciones impresas, como folletos y volantes, pueden ser producidas y ser distribuidas directamente al público objetivo para llamarles la atención y guiarlos a un sitio web.

Las redes sociales también proporcionan una buena base para las actividades de mercadeo. En el pasado, reuniones y eventos fueron la forma preferida para la construcción de relaciones de negocios. Estas estrategias de redes siguen siendo importantes, pero ahora esas actividades también se han movido en línea dentro de las comunidades de medios sociales. Por ejemplo, “LinkedIn” proporciona todos los beneficios de las redes en línea y ofrece una plataforma para investigar, identificar, realizar y mantener los contactos y grupos

9. About Senate Committees. (2011). Consultado el 15 de enero de 2012, en: <http://www.parl.gc.ca/sencommitteebusiness/AboutCommittees.aspx?parl=41&ses=1&Language=E>



en un solo lugar. El uso correcto y eficaz de los sitios de medios sociales profesionales como LinkedIn puede ser una estrategia de mercadeo clave para incorporar a los esfuerzos de comunicación habituales.

6.2 Capacitación de los Minoristas

La educación de los minoristas es muy importante para contribuir a superar la falta de conciencia pública y la desinformación acerca de la iluminación eficiente, que puede dar lugar a resistencias de los minoristas para comprometerse a dar un espacio en los estantes a las lámparas de bajo consumo.¹⁰ En efecto, si los minoristas están bien informados pueden desempeñar un papel clave, tanto en términos de que el producto esté disponible para los consumidores, como en brindar espacios para exhibiciones en las tiendas y espacios de exposición para el material informativo.

Es importante asegurarles a los minoristas que el producto se va a desempeñar como se estableció. Necesitan ser informados acerca de los constituyentes de alta calidad del producto, en especial sobre las nuevas familias de tecnologías. La capacitación puede ser de orientación técnica y explicar los beneficios económicos, conversiones de potencia, y problemas de calidad de la energía. Ellos también pueden aprender a confeccionar de manera visible y eficaz el punto de exposición y que pueden desarrollarse promociones (ej.: desarrollar un proceso administrativo para usar cupones de descuento). También se debe aconsejar el mantenimiento de inventarios y planes de compras teniendo en cuenta ocasiones como celebraciones, estaciones de mayor iluminación y otros momentos del año donde muchas personas adquieren lámparas.

La capacitación puede ser llevada a cabo por los representantes del fabricante que puede ser asistido por el personal de campo de servicios públicos o las partes interesadas, especialmente si los productos de iluminación eficientes son importados y no hay personal de la fábrica local para impartir la capacitación. Para ser eficaces, las actividades de formación deben ir acompañadas de demostraciones de productos en las tiendas y frecuentes visitas de campo. Los minoristas también pueden ofrecer formación en línea organizando seminarios y publicación de videos cortos e informativos.

Estudio de Caso: California, EEUU – Programa de Iluminación Residencial

El Programa anual de Iluminación Residencial involucró a los servicios públicos de California que realizaron un esfuerzo masivo en todo el estado para construir la infraestructura para que se comercializaran al por menor las CFLs. Incluyó la formación profesional de los representantes de ventas y visitas periódicas a cada tienda para exhibir la mercancía atractiva, tabular los niveles de inventario, y mantener el punto de exhibiciones de compra, junto con programas de publicidad cooperativa, para aprovechar las inversiones de los fabricantes y los minoristas en las promociones de productos. Al final del proyecto, se entrenó a más de 800 vendedores de más de 170 tiendas minoristas nacionales participantes con un aumento del 25% en las puntuaciones de ensayos de aptitud de iluminación respecto a ENERGY STAR®.¹¹

Estudio de caso: República Checa - Soporte a Minoristas

Como parte de la campaña de comunicación y formación de los minoristas llevada a cabo durante la Iniciativa de Iluminación Eficiente en la República Checa, se produjo y distribuyó un folleto informativo sobre las lámparas fluorescentes compactas a los vendedores de los comercios en casi 3.000 puntos de venta. El folleto sirve como guía completa sobre las características, beneficios y criterios de selección de las CFL. El mismo se dirigió a responder preguntas frecuentes de los consumidores y brindar información básica sobre la iluminación en general. El folleto contó con caricaturas que también aparecen en videos animados que se muestran en las difusiones públicas.



6.3 Ferias Comerciales

Las ferias y exposiciones son herramientas muy eficaces para promover los programas de eliminación o las nuevas tecnologías de iluminación más eficientes, y son especialmente útiles para llegar a los distribuidores, técnicos y profesionales. Las ferias comerciales pueden tener proyección nacional, regional e internacional, en general involucran a la industria, gobierno, servicios públicos, asociaciones de consumidores, usuarios finales y otros involucrados en la cadena de suministro de la iluminación. Éstas promueven la difusión de información entre las diversas partes interesadas, en función del tipo de evento, y ofrecen una excelente oportunidad para dar visibilidad a otras iniciativas y herramientas de comunicación como la publicidad y los programas educativos y de formación.

Estudio de caso: Perú - Iniciativa de Iluminación Eficiente

En Perú, para complementar las iniciativas de iluminación eficiente, se participó en ferias comerciales de la industria, lo que fue considerado como un medio efectivo para dirigirse a profesionales de la iluminación y los comerciantes. La Iniciativa de Iluminación Eficiente estuvo representada en varios espectáculos, incluyendo los eventos que atrajeron a estudiantes y profesionales de importantes universidades y al sector privado. Además de una presencia en la feria con un stand que explicaba la iluminación eficiente, fue dada una conferencia magistral sobre los “Nuevos Criterios para el Diseño de Iluminación.”

Los minoristas y otros usuarios finales profesionales fueron incluidos mediante una presentación de la industria clave de hardware de Perú. La participación incluyó un módulo de exhibición en la que



10. Sandahl, L.J., Gilbride, T.L., Ledbetter, M.R., Steward, H.E. and Calwell, C. (2006). Compact Fluorescent Lighting in America: Lessons Learned on the Way to Market. Eco Consulting. Preparado para el U.S. Department of Energy. Consultado el 15 de febrero de 2012, en: http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/cfl_lessons_learned_web.pdf

11. Fulbright, V., Jacob, A. and Caldwell, C. (2003). Compact Fluorescent Light Programs Shine through the West Coast Power Crisis. ER-03-11. Ecos Consulting. Prepared for Platts Research and Consulting, Boulder, Colorado.



se distribuyó material informativo, así como dos conferencias dictadas a los usuarios finales, los dueños de las tiendas de hardware y empleados, proveedores de hardware y contratistas especializados en la iluminación eficiente y la importancia de la calidad del producto. El logotipo del programa fue presentado y explicado de manera que los espectadores entendieran su significado y su uso apropiado.

6.4 Concurso de Diseño

Las competencias de diseño pueden promover la iluminación eficiente y estimular el diseño de una gama más amplia de luminarias que son compatibles con las características de las lámparas eficientes. En Sudáfrica¹², se presentó un concurso para diseñar accesorios para lámparas fluorescentes compactas que contó con dos categorías, una para alumnos y otra para los diseñadores profesionales. Esto implicó a dos sectores importantes: los diseñadores de hoy y los diseñadores del mañana. Los fabricantes y los proveedores de componentes pueden co-patrocinar oportunidades como ésta, con el fin de crear conciencia del uso generalizado de lámparas eficientes.

Estudio de caso: EE.UU. - Competencia de Iluminación para el Mañana

La competencia “Iluminación para el mañana” es un evento anual que busca reconocer lo mejor en accesorios decorativos de iluminación eficiente. Desde su creación en 2002, la meta de “Iluminación para el mañana” ha sido la de aumentar la disponibilidad de lámparas eficientes para la iluminación residencial. También ayuda a aumentar la comercialización, promoción y venta de las obras ganadoras. Recientemente, la competencia se amplió para incluir accesorios de iluminación LED y lámparas LED.

La competencia de Iluminación para el Mañana de 2011 dio premios a instalaciones iluminación en estado sólido, a lámparas LED, y controles de luz.

Para ver una lista de los diseños ganadores, por favor haz [clic aquí](#). En 2012 se ha añadido la adaptación de los kits de LED al reconocer la creciente demanda de productos de iluminación eficientes para su uso en reformas y aplicaciones de última moda.

7. Comunicación al Público

La selección detallada de los canales de comunicación debe comenzar con una clara visión del público objetivo: los individuos, los grupos, los segmentos del mercado, o el público en general. Las actitudes individuales, los valores y las acciones también influyen en el grado y la medida en que un mensaje penetra en la conciencia del público objetivo. Por lo tanto, la comunicación se debe desarrollar para moldear las ideas, cambiar una actitud o inducir a la acción. Con el fin de provocar la respuesta de comportamiento, los canales de comunicación tienen que ir acompañados de los factores determinantes del comportamiento. Para los consumidores, por ejemplo, las herramientas prácticas pueden incluir el uso de grupos focales y encuestas con cuestionarios que pueden ayudar a identificar los factores influyentes más importantes.

Después de la investigación de antecedentes, pueden ser identificados los mejores canales para llegar a los grupos destinatarios. Posteriormente, el material de comunicación y los canales deben ser adaptados. Los mensajes deben buscar una respuesta cognitiva, afectiva o de conducta. Los siguientes puntos deben tomarse en cuenta al determinar los canales de comunicación:

- Presupuesto en relación con el tamaño y el número de los grupos destinatarios
- Los perfiles y las imágenes de los medios de comunicación
- Cobertura de los medios y el acceso
- Factores culturales
- La visión a largo plazo y repetidas visitas

El tamaño del presupuesto de comunicaciones es un factor significativo práctico que también tiene impacto en la elección de los grupos de destino. Si los grupos son pequeños y el objetivo es llegar al mayor número posible de ellos, entonces son necesarios presupuestos mayores. Esto puede llevar a tener que comprometer el nivel de adaptación de la campaña y los problemas presupuestarios, y por lo tanto, la rentabilidad suele ser una preocupación real. Esta situación podría mejorarse mediante un buen análisis de la variabilidad de la conducta, por ejemplo, priorizando los grupos de destinatarios cuya conducta es más fácil cambiar. Los grupos destinatarios también se pueden agrupar en diferentes niveles y la campaña puede comenzar con los principales grupos y luego expandirse a otras personas.

Los medios pueden ser divididos en varios perfiles en base a la audiencia y la naturaleza de la herramienta. Por ejemplo, se puede llegar a los grandes grupos destino utilizando los medios de comunicación, que todo lo abarcan, y generalmente se consideran confiables, mientras que otros métodos pueden tener un alto impacto en algunos grupos más pequeños. Los países pueden variar, desde aquellos que están altamente “digitalizados” y en los que se han hecho avances significativos en la eficiencia energética a países donde no todos tienen acceso a la electricidad o a la televisión. Las radios y los teléfonos celulares pueden ser utilizados como alternativas de comunicación en muchos países. Por lo tanto, en el diseño de las estrategias de comunicación, la elección de los canales de comunicación se debe hacer cuidadosamente.

El mensaje deberá adaptarse a la cultura local. Por ejemplo, cuando Reino Unido diseñó su campaña de eficiencia, el Energy Saving Trust, se vio obligado a cuestionar el uso de “ahorro energético” que figura en su campaña, ya que es una idea intangible e implica sacrificio, lo que desmejoraba la carga positiva de la “energía”.¹³ Por lo tanto, se decidió que debe ser usado el término “no perder la energía” en lugar de usar “ahorro de energía.” En Cuba, el nombre de la campaña de eficiencia energética fue “Revolución Energética”,

12. Efficient Lighting Initiative Online. (2002). Consultado el 15 de marzo de 2012 en: http://www.efficientlighting.net/FormerELI/south_africa/highlights.htm

13. Mikkonen, I., Gynther, L., Hamekosi, K., Mustonen, S., Silvonon, S. (August 2010) Innovative Communication Campaign Packages on Energy Efficiency, Motiva Services Oy, pp. 15



se refirió a la necesidad imperiosa de cambiar el comportamiento¹⁴ del uso de la energía. Por otra parte, en su cultura, la palabra “revolución” tiene una noción positiva relacionada con gran parte de la población cubana.

Las campañas de eficiencia energética se suelen implementar de manera conjunta por varias instituciones y actores. Por ejemplo, las agencias de energía pueden cooperar con las autoridades gubernamentales locales, asociaciones diversas, la sociedad civil y el sector de la energía y la construcción. Una amplia cooperación tiene aspectos positivos y negativos. La acción puede ser dividida entre muchos partidos y la información puede ser difundida ampliamente. Sin embargo, una persona designada debe ser responsable de toda la organización y gestión del programa, que puede ser compleja y laboriosa.

Para ser eficaces y lograr un impacto duradero de la campaña de comunicación de iluminación eficiente, la misma debe ser bien diseñada con respecto a la selección de las herramientas de comunicación existentes o nuevas que se utilizan para llegar a los consumidores. Las herramientas individuales de comunicación pueden ser utilizadas eficazmente para comunicar los diversos aspectos de los programas de iluminación eficiente. Sin embargo, las campañas integradas de comunicación que utilizan múltiples medios de comunicación y mensajes complementarios para dirigirse a los grupos destinatarios suelen ser más exitosas.

7.1 Etiquetado

El etiquetado de los productos es uno de los medios más directos y eficaces de comunicación a los consumidores. Aplicado correctamente, es también una de las medidas más rentables de la política de eficiencia energética. De acuerdo con la investigación de Nielsen Monitor, cuando a los consumidores se les preguntó dónde esperarían encontrar información acerca de cómo funcionan las lámparas eficientes, el 75% informó que lo vería en el embalaje.¹⁵ También encontraron que un alto porcentaje de consumidores espera encontrar en el empaque otra información clave del producto, tales como: color de la luz emitida, el uso / limitaciones del producto (por ejemplo, idoneidad para el uso con un atenuador de luz).¹⁶

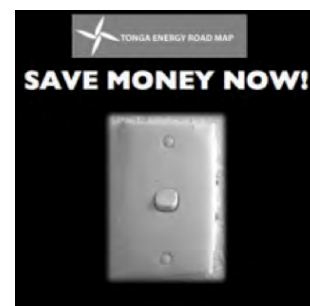
Las etiquetas deben ser diseñadas para las necesidades, beneficios y comodidad de los consumidores. Muchas etiquetas transmiten demasiada información técnica que los consumidores no utilizan. Las etiquetas deben ser simples y fáciles de entender, y pueden ir acompañadas de información complementaria, como un folleto o manual para el usuario. Para utilizar el etiquetado como una importante herramienta de comunicación, los gobiernos deben apuntar a la armonización de los mismos a través de la promoción de la coherencia del mensaje, el contenido y la colocación de información sobre el paquete (ver [Sección 2](#)).

7.2 Publicidad

Se pueden usar los lugares pagos de publicidad tradicionales o mensajes del servicio público en los medios de comunicación o en los espacios públicos para aumentar el conocimiento y el apoyo a una campaña de iluminación eficiente. El canal más utilizado en la publicidad es la televisión, ya que tiene el mayor alcance. La Radio, periódicos, revistas y carteles publicitarios también pueden tener un impacto considerable y pueden ser utilizados para hacer frente a una audiencia masiva. En muchos países, los altos costos de la publicidad pueden impedir su uso generalizado, pero si se utiliza tácticamente puede resultar eficaz, especialmente en el refuerzo de los mensajes. La principal ventaja de la publicidad es el control total sobre el mensaje y la presentación acoplados con una amplia cobertura, pero de nuevo, puede ser un medio complejo y costoso para utilizar. En algunos países, los anunciantes y los medios de comunicación pueden colaborar ofreciendo un espacio gratuito o con descuento para los anuncios de servicio público.

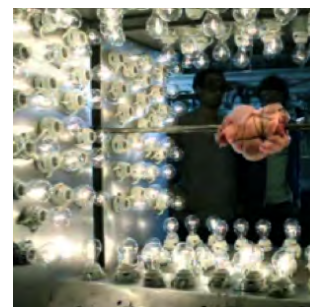
Estudio de Caso: Tonga – “Save Money Now!”

En el primer semestre de 2011, Tonga puso en marcha su primera campaña de sensibilización pública sobre eficiencia energética para proporcionar a los residentes información sobre las medidas simples que podían poner en práctica para reducir el consumo de energía. La primera etapa de esta campaña incluyó una serie de anuncios de radio, en tongano y en inglés, y fue seguido por una campaña de sensibilización pública en los periódicos locales. La etapa siguiente consistió en una campaña publicitaria en la televisión en horas de máxima audiencia. Los mensajes claves de esta campaña incluyeron apagar las luces cuando la luz no es necesaria, y la compra de lámparas eficientes.



Estudio de caso: EE.UU. - Departamento de Energía y lámparas de ENERGY STAR

El Departamento de Energía de EE.UU. (DOE) lanzó una campaña publicitaria promoviendo el uso de lámparas de ENERGY STAR. Los anuncios de eficiencia energética fueron un conjunto de anuncios en la televisión y anuncios impresos en las facturas de electricidad del servicio público (PSA), que se centraron en mostrar soluciones para los consumidores de cómo ahorrar dinero fácilmente. Los anuncios impresos incluyeron eslóganes como “ahorrar energía, ahorrar para las vacaciones”, y “ahorrar energía, ahorre para su salida nocturna” El anuncio de la televisión fue innovador y llamó la atención: era un pavo que era cocinado por las lámparas ineficientes, lo que ilustra que generan nueve veces más calor que luz. Los anuncios se emitieron en todo el país utilizando espacios de publicidad donados por los medios de comunicación.



La publicidad para los consumidores tiene una parte donde se los dirige a un lugar en el que pueden encontrar información adicional. Esta campaña de publicidad dirigía a los consumidores a la página

14. Mikkonen, I., Gynther, L., Hamekosi, K., Mustonen, S., Silvonen, S. (August 2010) Innovative Communication Campaign Packages on Energy Efficiency, Motiva Services Oy, pp 16.

15. Neilson Monitor Research realizado para EECA, agosto de 2008

16. McLagan, A. (2008). Information Barriers to Growth. Energy Efficient Lighting in New Zealand: <http://www.eeca.govt.nz/sites/all/files/Energy%20Efficiency%20Lighting%20in%20New%20Zealand%20-%20Information%20Barriers%20to%20Growth.pdf>



web del Departamento de Energía de EE.UU www.energysavers.gov, donde podían encontrar herramientas e información, tales como: consejos para el ahorro de energía, alternativas eficientes de iluminación, vídeos y presentaciones.

7.3 Internet y Nuevos Medios

Hoy en día, el Internet es una fuente primaria para la promoción y difusión de la información. Las campañas efectivas de comunicación de iluminación eficiente deben incluir un sitio web completo como parte de la estrategia informativa. Dependiendo de la naturaleza de la audiencia objetivo y su nivel de acceso a la tecnología, el sitio puede incluir una amplia gama de contenidos, recursos y contactos. Además de los sitios web de información, Internet ofrece otros canales de comunicación populares y efectivos como las redes sociales (como Facebook y LinkedIn) o plataformas para compartir videos (como YouTube o Vimeo), que son cada vez más importantes culturalmente, y capaces de atraer a una gran variedad de audiencia.

Como resultado de un uso cada vez mayor de Internet, se han creado un gran número de sitios web para ofrecer información instantánea y completa acerca de la iluminación eficiente, así como actividades en línea, tanto como para el público en general como para un público especializado. Esto abarca desde la información técnica sobre las lámparas eficientes a las herramientas para el cálculo de los ahorros reales obtenidos mediante la sustitución de lámparas incandescentes ineficientes por lámparas de bajo consumo. La información en la Web también puede incluir dónde instalar las lámparas de bajo consumo y dónde comprar los modelos de lámparas que estén en una lista de productos certificados disponibles en las tiendas o a través de compras en línea. También se puede acceder a la información pertinente sobre la legislación actual y los proyectos en curso.

Al desarrollar y dar formato a los sitios web, se debe prestar atención a los diversos dispositivos de comunicación, tales como ordenadores portátiles y teléfonos inteligentes, que pueden ser utilizados como herramientas de visualización principales. Además, se debe tener cuidado de tomar en cuenta las diversas necesidades de la audiencia y se deben ajustar las directrices, por ejemplo, para el acceso de los usuarios discapacitados. Para dar cabida a diversas audiencias, muchos sitios web están disponibles en varios idiomas.

Estudio de caso: Australia – Cambio Global

En Australia, la iniciativa de eliminación Cambio Global contó con un componente fuerte en la Internet. Una página de destino proporcionaba información general sobre la iniciativa y dirigía al lector a otras secciones específicas relacionadas con:

- La legislación pertinente (por ejemplo, controles a la importación de lámparas);
- Los comunicados de prensa y discursos;
- Las acciones del Gobierno y las directrices para las estrategias de eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes

La página de destino dirige a los usuarios al sitio web Australian Government Department of Climate Change and Energy Efficiency que proporciona información completa, incluyendo detalles de la eliminación, los beneficios ambientales, las alternativas disponibles, la calidad del producto, cuestiones de salud y los problemas de la eliminación. También ofrece enlaces a una amplia variedad de otras fuentes y proporciona una tabla de conversión útil para ayudar a los consumidores a elegir una lámpara eficiente que proporcionará la misma luz que sus lámparas anteriores.

Estudio de caso: Reino Unido - Energía Fideicomiso para el Ahorro, a través de un sitio popular de compras en línea

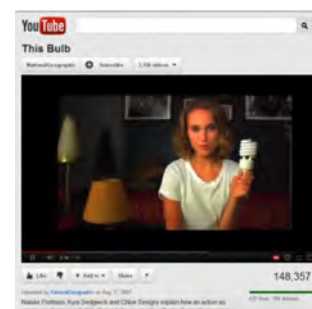
Como parte de la campaña de eliminación de la UE, una educación de iluminación en el Reino Unido, fue creado un sitio Guía que se encuentra alojado en Amazon.com para que los consumidores pudieran encontrar información sobre donde y cuando -: mientras realizaban sus compras. En el sitio se explica el calendario de eliminación en gran detalle, incluyendo información de la etiqueta, y destaca las tecnologías de lámparas diferentes. Para cada tipo de lámpara, se proporcionan ventajas, desventajas y el uso recomendado. También se ocupa del reciclaje, qué lámparas, donde reciclar y las precauciones que deberían adoptarse. La sección de Preguntas Frecuentes (FAQs) cubre todas las preguntas posibles relacionadas con los consumidores y proporcionaba enlaces al sitio de Energy Savings Trust también a los sitios de Lighting Industry Federations y Lighting Association, a páginas web de reciclaje de lámparas y a los reglamentos pertinentes sobre las lámparas de uso doméstico no direccionales.



7.4 Medios Sociales

Los medios sociales son muy populares para las campañas de comunicación. Pueden incluir contenido específicamente relacionado con la iluminación eficiente, creado y compartido por los individuos en la web, utilizando contenido disponible en forma gratuita en sitios web. Los profesionales de la comunicación pueden crear y publicar textos, imágenes y video y luego compartirlo en todo Internet, o simplemente con un grupo selecto. Este tipo de medios interactivos promueven la participación, el intercambio y la colaboración entre todos los actores involucrados en la iniciativa de la transición.

Los ejemplos más comunes de las redes sociales son YouTube, Facebook y Twitter. YouTube es el sitio preferido para la publicación de vídeos, junto con los sitios web de las compañías. Un ejemplo de un reciente vídeo de YouTube muestra el uso de celebridades para promover el cambio a lámparas fluorescentes compactas a través del National Geographic channel. El video "This Bulb" demuestra que el cambio de una lámpara es un acto sencillo, pero las consecuencias son dramáticas cuando muchas personas se unen para hacer un cambio.



Las redes sociales pueden cultivar las comunidades donde los grupos segmentados de usuarios tales como expertos, periodistas o grupos de interés interactúan entre sí con respecto a la iluminación eficiente en general, o en un aspecto específico de un programa de transición. Los nuevos medios pueden ser un complemento muy útil para otros canales de comunicación como la información de puntos de venta y la publicidad. Son muy eficaces en la distribución de la información de forma rápida y puede tener un amplio alcance a un precio relativamente bajo en comparación con otros métodos de publicidad más tradicionales. Los gerentes de comunicaciones también deben estar preparados para responder rápidamente a las declaraciones falsas, la desinformación y las opiniones negativas, lo cual puede propagarse rápidamente en los sitios de medios sociales.

7.5 Material Impreso y Folletos

Los folletos y el material impreso son herramientas prácticas para difundir los mensajes de iluminación eficiente. Ofrecen un producto tangible que se puede enviar directamente al público. Los comunicadores profesionales pueden controlar el mensaje y su contexto. Pueden proporcionar información pertinente acerca de los criterios de selección de lámparas eficientes, responder a preguntas frecuentes de los consumidores, y proporcionar información básica sobre la iluminación o abordar cuestiones más técnicas. Los folletos deben estar escritos en un formato fácil de entender, y ser distribuidos adecuadamente para llegar al público objetivo. Puede producirse material colateral por los gobiernos, las empresas de servicios públicos, agencias de energía, fabricantes, minoristas y cualquiera que tenga un interés en comunicar el mensaje de la eficiencia energética. Las unidades pueden ser impresas y distribuidas en las ferias o eventos, a nivel minorista y pueden ser publicadas en línea para su descarga.



Los folletos o materiales impresos simples pueden ser diseñados para ser insertados en facturas de servicios públicos. Este es un excelente método de distribución, ya que serán recibidos directamente por el consumidor que revisa sus gastos de electricidad. El impacto de un mensaje de eficiencia energética, en este contexto, será bien recibido, especialmente si se dirige al consumidor información adicional y se sugiere una acción simple y específica que el consumidor puede lograr a corto plazo. La lógica de cada mensaje debe ser transparente y las consecuencias de la acción deben estar escritas de una manera positiva y alentadora.

Estudio de caso: EE.UU. - Guía del consumidor para lámparas más eficientes ahorrando dinero

El Natural Resources Defense Council desarrolló una guía de compra de lámparas para ayudar a los consumidores a determinar que lámparas eficientes comprar.¹⁷ En él se detallan las alternativas de eficiencia energética que sustituyen a lámparas incandescentes de 100, 75, 60 o 40 vatios como: lámparas halógenas incandescentes, lámparas CFL y LED. Se identifica claramente la luz que brinda cada una de las lámparas y el costo anual de operación para cada opción.¹⁸ The guide highlights the fact that even though more efficient lamps have a higher initial cost than older, inefficient incandescent lamps, they more than pay for themselves over their lifetime.



Estudio de caso: Argentina - Folleto adjunto en la factura del servicio público de electricidad

Como parte de la Iniciativa de Iluminación Eficiente¹⁹, se ha desarrollado un folleto para los propietarios de viviendas, los cuales fueron adjuntados a las facturas de electricidad que son enviadas a cada hogar. El mensaje principal apuntó a los ahorros financieros que se realizan mediante el uso de CFLs, incluyendo:

- El gran ahorro mediante la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas
- El costo de la sustitución y cómo se paga por sí mismo a través del tiempo
- Cómo aprovechar las promociones de CFL
- Dónde comprar o recibir información adicional
- Asesoramiento sobre el consumo responsable

17. Horowitz, N. (12 de diciembre de 2011). Consultado el 15 de febrero de 2012, en: http://switchboard.nrdc.org/blogs/nhorowitz/new_energy-saving_bulbs_are_co.html

18. Los precios de las lámparas y precios de electricidad (\$0,12 centavos/Kwh) mostrados son sólo para EE.UU. Las cifras podrían variar según las condiciones locales.

19. Efficient Lighting Initiative Online. (2004). Consultado el 20 de enero de 2012, en: <http://www.efficientlighting.net/FormerELI/argentina/highlights.htm>



7.6 Materiales en los Puntos de Venta

La información de los puntos de venta dirige mensajes en el lugar exacto donde el consumidor toma sus decisiones de compra y donde la operación de compra se produce. Otras herramientas de comunicación, como la publicidad en los medios, pueden ayudar a cambiar las actitudes y percepciones acerca de la iluminación eficiente y pueden influir en las decisiones, pero en última instancia es sólo a nivel minorista que los clientes toman sus decisiones de compra. Las lámparas fluorescentes compactas se han convertido en símbolo de la eficiencia energética en muchos países y se compran por los beneficios que ofrecen respecto a las ventajas razonables, como el ahorro. El precio de compra más alto de las lámparas de eficiencia energética y, a veces, la dificultad en el proceso de selección, pueden influir negativamente en las decisiones del comprador y deben ser abordado en el punto de venta, particularmente en el estante de la tienda o en la página de información del catálogo de producto en línea en la que se tomó la decisión de compra.

Este canal de comunicación debe ser utilizado para la difusión de materiales informativos adecuados para productos nuevos o para programas de transición (por ej. Tablas de imagen, folletos o pegatinas) o iniciativas específicas de mercadeo (es decir, ofertas de precios especiales, cupones promocionales, descuentos). En el desarrollo de mensajes, es absolutamente necesario solicitar y obtener la cooperación de los fabricantes y los comerciantes. Además, un gran número de estudios de mercadeo indican que la exhibición de los productos por parte de los comerciantes juega un papel muy importante en la influencia de los compradores de lámparas.²⁰ La ubicación es esencial. Los productos exhibidos en estantes al nivel de los ojos y al final del pasillo tienden a recibir más atención por parte de los consumidores por lo que las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED serán mejor exhibidas en dichos lugares.

Estudio de caso: Hungría – Exhibición en el Punto de Compra

Para mostrar el potencial de ahorro de lámparas de bajo consumo, se fabricaron medidores de comparación para el programa “Iniciativa de Iluminación Eficiente” en Hungría con el fin de demostrar el ahorro de energía de una lámpara fluorescente compacta en comparación con una lámpara incandescente. Estos medidores también se hicieron disponibles para otras actividades de la campaña tales como las actividades en escuelas y eventos de consumidores. Su uso fue particularmente eficaz, ya que demostraba claramente los beneficios de la eficiencia energética de lámparas eficientes contra las ineficientes. A todos los comerciantes que participaron en el programa se les proporcionó un medidor para difundir el mensaje de la eficiencia energética a través de esta herramienta tan eficaz. Para incrementar la campaña también se utilizaron en los puntos de venta otros materiales como afiches, carteles de precio o símbolos llamativos de estantería y colgantes.



7.7 Eventos

Un evento bien planificado que cuenta con una oportunidad de imagen favorable es una gran manera de animar la participación regional o de la comunidad y para atraer la cobertura de los medios de comunicación que difundan el mensaje de iluminación eficiente. Las organizaciones pueden amparar eventos para promover la eficiencia energética y el ahorro. Los ejemplos pueden incluir:

- Los eventos de celebración comunitaria, como reuniones del “Día de Concientización de la Conservación de la Energía “ o “Día de la Tierra”
- Las proclamas, los retos y el liderazgo civil, por ejemplo, eventos dentro de los gobiernos locales, tales como la distribución de lámparas de bajo consumo a los empleados, o bien, el desafío a los inquilinos para reducir la demanda de electricidad en un determinado porcentaje
- Ajustes de eficiencia energética en comercios minoristas y en oficinas, como por ejemplo el fomento a las empresas comerciales para ajustar la iluminación en las zonas comerciales y oficinas
- Eventos y promociones de educación de los empleados, para compartir ideas de iluminación eficiente. Estos pueden incluir ponentes expertos externos para ofrecer una experiencia de aprendizaje mejor
- Alentar a los estudiantes a aprender acerca de la energía, su vinculación con el medio ambiente, y cómo pueden hacer la diferencia instalando lámparas eficientes en sus hogares. Estas lecciones pueden ser presentadas por un invitado de la industria de iluminación o de servicios, y puede incluir un cambio de la lámpara
- Incentivo, a base de concursos y regalos, repartiendo lámparas fluorescentes compactas o lámparas LED, sin costo, como recompensa por completar un cuestionario o test. El propósito del ejercicio es obtener información y ayudar a los participantes a recordar el mensaje

7.8 Ferias y Eventos de la Comunidad

Las ferias en los hogares y eventos de la comunidad son excelentes maneras de interactuar directamente con los consumidores. Los programas de energía sostenible o de hogar verde apuntan a los que pueden dar prioridad a la eficiencia energética o atraen a los consumidores que deseen aprender acerca de las alternativas energéticas eficientes. Para convencer a los consumidores puede ser muy eficaz un mensaje junto con una demostración que se centre en el simple cambio que el consumidor puede hacer a la iluminación eficiente. Interactuar directamente con los consumidores y animarles a tomar decisiones responsables respecto al medioambiente en su comportamiento diario puede producir un impacto inmediato en una campaña de transición. Los participantes deben ser alentados a difundir el mensaje a sus compañeros: familia, amigos y vecinos.

Estudio de caso: Filipinas - Eventos de Promoción

El Proyecto de Eficiencia Energética de Filipinas ha demostrado los beneficios sociales de proyectos de eficiencia energética en los sectores comerciales, residenciales y públicos. Desde la perspectiva de comunicación del consumidor, se buscaba promover

20. Calwell, C. Granda, C., Gordon, L. and Ton, M (1999). Lighting the Way to Energy Savings: How Can we Transform Residential Lighting Markets? Volume1: Strategies and Recommendations. Ecos Consulting. Prepared for the Natural Resources Defense Council, San Francisco, California.



la conciencia pública de iniciativa y facilitar la adopción de la eficiencia energética en la vida cotidiana. Para lograr esto, “los eventos públicos de aprendizaje” se llevaron a cabo en todo el país incluyendo debates públicos y foros. “Conciencia de energía por un mes”, se celebró para mostrar las tecnologías e iniciativas de iluminación eficiente y para promover la conservación de la energía en el hogar. Estos hechos promovieron la idea de mejorar las condiciones económicas y sociales, llamando a la preocupación de los ciudadanos por el futuro y a su compromiso con el bien común. Se distribuyó material promocional que puso de relieve estos mensajes y proporcionó consejos de iluminación eficiente muy valiosos. Los acontecimientos demostraron ser muy exitosos en generar interés y fomentar la participación en el programa.



7.9 Iniciativas Basadas en la Comunidad

Las iniciativas basadas en la comunidad utilizan fuentes confiables, tales como líderes de la comunidad o voluntarios, no sólo para involucrar a los consumidores en un diálogo sobre la importancia de hacer un pequeño cambio sino también para proporcionar una herramienta que permita la acción.²¹ Dos iniciativas de este tipo trataron de impulsar a los consumidores a tomar medidas, explicaron la cantidad de dinero y energía que podría ser ahorrado por la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas, además se distribuyeron CFLs de cortesía. Esto creó un sentido de reciprocidad por el cual los propietarios de viviendas fueron estimulados a cambiar sus conductas desde la instalación inicial hasta repetir la compra de las lámparas fluorescentes compactas.

Estudio de caso: Norte América –mercado basado en la comunidad

[Green Light New Orleans](#) en EE.UU. y [Project Porchlight](#)²² en Canadá reclutan voluntarios para instalar las lámparas fluorescentes compactas. Los voluntarios deben asistir a una sesión informativa sobre los programas que incluyen el propósito y las metas, la conducta esperada, la seguridad y la manera de involucrar a los residentes. Los voluntarios destacan la relación entre la eficiencia energética, el ahorro de dinero, y la reducción de las emisiones de carbono con cada participante en el programa para promover la concienciación y detallan el propósito de la instalación.

Además del programa de instalación de CFL, Green Light ha ampliado su alcance con esfuerzo para involucrar a todos los residentes. Enseñan a los jóvenes en edad de primaria, colaboran con los clubes locales de la escuela secundaria y con los cursos universitarios para el desarrollo de líderes juveniles a través de servicios comunitarios, y gestiona un programa de lámparas eficientes para las pequeñas empresas y las iglesias.



7.10 Programas Educativos

Para ampliar el alcance de una campaña de transición, sobre todo en cuanto a su carácter no comercial, los programas educativos y de formación llevados a cabo en las escuelas o en los lugares de trabajo pueden ser herramientas muy eficaces para acceder directamente a determinado público primario (por ejemplo, niños en edad escolar y empleados) y, de manera indirecta a cierto público secundario (por ejemplo, padres, abuelos y educadores). Estos programas también pueden involucrar concursos destinados a motivar el uso de iluminación eficiente y aumentar su conciencia acerca de las tendencias de iluminación eficientes del mercado. La principal ventaja de los programas educativos es que la información proporcionada, por lo general, goza de mayor credibilidad que la información canalizada a través de publicidad o relaciones públicas.

Estudio de caso: Argentina - Campaña de Educación de Maestros

En Argentina se desarrolló un programa de capacitación para los profesores para introducir los beneficios ambientales, sociales y económicos de la iluminación eficiente en las escuelas primarias y secundarias. Se llevaron a cabo talleres de capacitación y se les proporcionó guías didácticas, junto con información y actividades sobre el programa para utilizar con sus alumnos. Este programa de educación ambiental es patrocinado por los departamentos gubernamentales, incluyendo el Ministerio de Educación Nacional, la Secretaría Nacional para el Desarrollo Sustentable y Política Ambiental y la Educación y / o Medio Ambiente y Secretarios de las Direcciones Generales de las ciudades y provincias. Más de 6.000 maestros participaron en estos talleres, que llegaron a más de 300.000 alumnos.

Además, se desarrolló un concurso educativo abierto a todos los niños en edad escolar en el país. Se dividió en dos categorías, una para la escuela primaria y otra para la secundaria. Para el primer grupo, el objetivo era una obra artística sobre los beneficios de ahorro de energía, haciendo hincapié en la iluminación eficiente. Al segundo grupo se le pidió llevar a cabo una investigación que permita la realización de un informe sobre temas relacionados con el consumo de energía, cambio climático y la iluminación eficiente en lo que respecta a la sociedad, la economía y el medio ambiente. Los ganadores fueron premiados con una computadora personal con impresora.



21. One Change. “Our Approach Community-Based Social Marketing. Consultado el 15 de marzo de 2012, en: <http://www.onechange.org/our-approach-community-based-social-marketing>

22. Foto reproducida con autorización de OneChange.org. © 2012



Estudio de caso: Emiratos Árabes Unidos - “Los Héroes”

“Los Héroes” es una campaña educativa lanzada a principios de 2009 en los Emiratos Árabes Unidos con el propósito de convencer a los consumidores para reducir su consumo de energía y promover estilos de vida sostenibles. La campaña educativa fue una iniciativa de la Wildlife Society de los Emiratos, en asociación con el World Wide Fund for Nature and the Environment Agency de Abu Dabi. Participaron más de 150 escuelas en la campaña, resultando en la distribución de 40.000 lámparas fluorescentes compactas, una proliferación de los puntos de información en las tiendas y en iniciativas para las empresas.²³



7.11 Relaciones Públicas

Al poner en marcha cualquier tipo de campaña de comunicación de iluminación eficiente, es importante, si es posible, llevar a cabo al mismo tiempo actividades de relaciones públicas. Aunque la publicidad es útil para ganar la atención del consumidor, las actividades de relaciones públicas permiten la comunicación de información más detallada y añade importancia adicional al programa de transición. Al igual que la publicidad, las relaciones públicas deben considerarse como un complemento de otras herramientas de comunicación que influyen en forma más directa en las decisiones del comprador con respecto a la compra y al uso de iluminación eficiente.

Para aumentar la credibilidad y la visibilidad de las relaciones públicas, pueden ser reclutados personalidades conocidas y / o funcionarios de alto rango dentro de un país u organización para apoyar el programa de transición. Las celebridades pueden servir no sólo para crear y mantener la atención, sino también para lograr altas tasas de reiteración de los mensajes de comunicación en el entorno de los medios de comunicación actualmente muy saturados. En algunas regiones del mundo, pueden ser reclutados figuras del deporte, tales como jugadores de fútbol, para enviar mensajes que puedan generar mayor atracción, atención y memoria que los realizados por los portavoces no conocidos. Se debe tener la precaución de garantizar el compromiso, la credibilidad y la entrega de un llamado eficiente cuando se emplean celebridades. Deben ser fuentes creíbles y capaces de motivar el deseo de una acción en relación al mensaje del medio ambiente o del producto que promocionan.

En Sudáfrica, Bonesa y el Nelson Mandela Children’s Fund se unieron para promover el uso de las tecnologías de iluminación eficiente.²⁴ Las ganancias de la venta de cada CFL durante el programa fueron donadas al Fondo para ser usado éste y por la Fundación Nelson Mandela. A pesar de que todas sus actividades de iluminación más eficiente fueron plenamente apoyadas por importante publicidad y prensa ofrecida por medios de comunicación nacionales y del mercado, uno de los aspectos más celebrados de la campaña fue que el expresidente Nelson Mandela oficializó el lanzamiento oficial de la Iniciativa de Iluminación Eficiente en Sudáfrica.



Estudio de caso: Marruecos - Campaña Integrada - Transformación del mercado para una iluminación eficiente.

En 2009, el Ministerio marroquí de Energía, Minas, Agua y Medio Ambiente puso en marcha una campaña de comunicación, principalmente focalizada en los hogares, para lograr ahorros de energía sostenible y apoyar las estrategias del Plan Nacional de Acciones Prioritarias.²⁵ El diseño del plan de comunicación se basó en las conclusiones de un estudio de referencia anterior con respecto a las percepciones, actitudes y comportamientos del público en general al ahorro de energía. Esta campaña de comunicación tenía tres objetivos principales:

- Educar a los consumidores sobre temas de energía (como los costos de energía cada vez mayores, la dependencia de energía primaria, las fugas de los recursos naturales y el calentamiento global)
- Fomentar y apoyar cambios en el comportamiento a través de la introducción y difusión de productos energéticamente eficientes
- Desarrollar el concepto de “ciudadano responsable” para demostrar los beneficios personales y sociales que se derivan de cambios en el comportamiento con respecto al uso de la energía

La campaña de comunicación consta de tres componentes, incluyendo anuncios de radio y televisión, materiales impresos y otras actividades afines. Durante la primera fase de la campaña de comunicación fue transmitido un anuncio general de radio y televisión para resaltar el tema de los retos del consumo de energía en Marruecos y promover la participación en el programa. Durante la segunda fase de la campaña, se emitieron una serie de anuncios adicionales relacionados para informar al público cómo utilizar la energía más eficientemente y, por tanto, contribuir a lograr el éxito del programa. Uno de los anuncios explicó las ventajas del uso de lámparas fluorescentes compactas en lugar de lámparas incandescentes ineficientes e invitó a los consumidores de electricidad a ponerse en contacto con su compañía eléctrica para beneficiarse del programa de CFL.

Junto con los anuncios de radio y televisión, la campaña de comunicación incluyó la distribución de materiales impresos. Además, determinadas actividades de sensibilización informaron a los consumidores de iluminación sobre los beneficios de la eficiencia energética y el ahorro de energía. Se publicaron varios manuales y se celebraron seminarios sobre métodos prácticos y eficaces para la gestión de la demanda de energía.

Las municipalidades también jugaron un papel importante en asegurar el éxito de la política de eficiencia energética y el personal recibió capacitación para incrementar su conocimiento sobre eficiencia energética. La capacitación incluyó manuales de conservación de la energía y seminarios que permitían a los funcionarios municipales incorporar medidas de ahorro y de eficiencia energética en

23. The Heroes of the UAE. Retrieved October 2011. Consultado el 11 de octubre de 2011, en: <http://www.heroesofthuae.ae/en>

24. Efficient Lighting Initiative Online. (2002). Consultado el 15 de febrero de 2012, en: http://www.efficientlighting.net/FormerELI/south_africa/highlights.htm#2

25. Consultado el 12 de abril de 2012, en: <http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/documents/document/09-07-2011%20Council%20document.pdf>



su gestión municipal y planes de desarrollo. Un trofeo de 'Eficiencia Energética' también fue introducido, y se otorga cada año para fomentar la competencia entre los municipios con respecto a la mejora de los ahorros de eficiencia energética

8. Elaboración de Mensajes

8.1 Comunicación de Beneficios

El logro de la conservación de energía a través de una iluminación eficiente tiene sentido desde muchos puntos de vista, y sus beneficios afectan a todas las empresas y ciudadanos de un país. La transición sencilla a la iluminación eficiente ayuda a reducir la tensión en el sistema de electricidad de un país, lo que garantiza un suministro más confiable de energía para todos los usuarios. También reduce la necesidad de invertir en recursos de generación y transmisión, así como la necesidad de las costosas importaciones de electricidad de países vecinos.

Los métodos utilizados para comunicar los beneficios de un programa de transición deben ser relevantes y tan simples como sea posible para el público. Los mensajes deben hacer que la conducta deseada sea atractiva y fácil, y deben demostrar los beneficios a los usuarios finales. Por lo general, los ahorros monetarios son un importante factor en todas las campañas de comunicación acerca de la eficiencia, pero en algunos países en desarrollo, los mensajes que se conectan con un sentido de orgullo nacional pueden resonar con mucha fuerza.

Más allá de los mensajes principales sobre la energía, el ahorro de dinero, y la conveniencia (larga duración), las comunicaciones pueden ser más eficaces si se convence a los usuarios finales de cómo las decisiones eficientes son personalmente relevantes. Los mensajes deben vincularse con la motivación de los destinatarios y, si es posible, hacer una conexión emocional. Para los consumidores, esto puede incluir frases como "los productos de eficiencia energética son la elección correcta para su familia" o "los productos eficientes mejoran la comodidad de su hogar y protegen la calidad de su medio ambiente".

Las campañas de comunicación siempre deben acentuar lo positivo y centrarse en la gama de beneficios y resultados que los usuarios finales disfrutarán como resultado de la búsqueda y selección de productos de iluminación eficiente. Si los usuarios finales logran sentirse bien acerca de los resultados, estarán más motivados a la búsqueda de información y a entender por qué es significativo para su decisión de compra. Los mensajes de carácter expositivo, basados en datos tendrán un impacto menor que las declaraciones positivas y beneficiosas. Muchos de los primeros programas de información de energía fallaron porque simplemente pusieron a disposición información, sin un importante esfuerzo para utilizar los mensajes de motivación psicológica.

Los encargados de la ejecución del programa deben evitar el desarrollo de un texto complicado o altamente técnico, gráficos o tablas. Los mensajes deben ser hechos para ser suficientemente convincentes, pero también fáciles para los usuarios y lo suficientemente simples para ser recordados. Los mensajes de la campaña pueden adoptar diversas formas, dependiendo del público al que van dirigidos, pero muchas campañas exitosas se centran en lo siguiente:

- Ahorro monetario
- El orgullo nacional
- La eficiencia energética y el ahorro de energía
- La conveniencia (larga duración)
- Un simple cambio
- La responsabilidad ambiental
- Las ventajas políticas y económicas

8.1.1 Ahorros Monetarios

El ahorro de dinero y energía realizado por el uso de lámparas eficientes puede actuar como un fuerte motivador para los consumidores, y puede servir como mensaje central de una campaña de iluminación eficiente. Los mensajes pueden ser elaborados en torno a los siguientes conceptos: la iluminación eficiente ayuda a reducir las facturas de energía, y, aunque la compra de los productos es más cara al inicio, éstos duran mucho más y los ahorros monetarios en las cuentas de energía y la compra de una cantidad mucho menor de lámparas de repuesto compensará el precio inicial más alto. Un buen ejemplo es: "las CFL duran hasta diez veces más y ahorran hasta un 75% de la energía de las lámparas incandescentes ineficientes."

8.1.2 Orgullo Nacional

En los casos en que los ahorros monetarios no son el principal motivador, el orgullo ciudadano y nacional pueden ser un factor convincente. Las campañas deben enfatizar los beneficios y utilizar mensajes claves que transmiten el sentido de responsabilidad cívica y social inherente al comportamiento eficiente de la energía o la sensación de que los consumidores están haciendo su parte para preservar el medio ambiente. Un ejemplo de mensaje podría ser: "La compra e instalación de lámparas eficientes en mi casa hace de mi país un lugar más limpio y más seguro para las generaciones futuras."

8.1.3 Eficiencia Energética, Ahorros de Energía y Reducción de Emisiones de GEI

El mensaje que se comunica en este caso es que deberían adoptarse nuevas estrategias que se centren en reducir el consumo de energía a través de una iluminación eficiente que conserve la energía, en lugar de aumentar la oferta eléctrica para satisfacer la creciente demanda. Esto no sólo reduce los cortes de electricidad (apagones) mediante la reducción de la demanda sino que



también reduce la contaminación del aire debido a que disminuye la cantidad de combustibles fósiles que se queman para producir electricidad. Reducir el uso de energía ahorra dinero a los consumidores y empresas. A través de medidas planificadas del costo-beneficio de la eficiencia energética, los gobiernos y la industria pueden ser capaces de iniciar el desmantelamiento de las centrales de carbón, lo que ayudará a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y proporcionar un sistema eléctrico más confiable. Por ejemplo, décadas de experiencia en América del Norte han demostrado que es significativamente menos costoso invertir en eficiencia energética que construir o mantener las fuentes contaminantes de suministro de electricidad.

8.1.4 Conveniencia

Los usuarios finales que son quienes reemplazan con frecuencia las lámparas incandescentes, se sorprenden a menudo por la larga vida media de las lámparas eficientes. Los mensajes dirigidos a la comodidad de no tener que sustituir a las lámparas de forma regular, especialmente en los lugares difíciles de alcanzar, puede sonar bien. Otro mensaje que es impactante, especialmente para las poblaciones de edad avanzada y rural, es el hecho de que usar lámparas de eficiencia energética de larga duración no sólo brinda un mejor valor a su dinero, sino que también reduce la necesidad de viajes regulares a comprar lámparas de repuesto.

8.1.5 Un Simple Cambio

Los usuarios finales deben ser conscientes de que las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED son un reemplazo simple y directo de las lámparas incandescentes ineficientes. Con los recientes avances, las lámparas de calidad son ahora de encendido instantáneo y sin parpadeos, entran en los enchufes estándares, y emiten la misma cantidad de luz. Muchas lámparas eficientes también son regulables, por lo que se puede utilizar prácticamente en cualquier lugar, ya sea en un entorno residencial o de oficina. También están disponibles en una amplia gama de colores, formas, tamaños y potencias, por lo que hay muchas opciones para los usuarios finales.

8.1.6 Responsabilidad Ambiental

Los mensajes con enfoque ambiental apelan a un sentido de responsabilidad social y deben ser diseñados para mostrar la relación entre el consumo de energía y el estrés sobre el medio ambiente. Las lámparas eficientes requieren al menos dos tercios menos de electricidad que las lámparas incandescentes ineficientes que sustituyen. Dado que las CFLs duran hasta diez veces más que las lámparas regulares, las cuales pueden durar más de cinco años, se tendría, al menos, 10 lámparas incandescentes fuera del vertedero. Las lámparas LED pueden durar mucho más, hasta 25 años si se utilizan aproximadamente tres a cuatro horas por día. Esto representa una reducción significativa de los residuos sólidos. Las lámparas eficientes generan menos calor que las lámparas incandescentes ineficientes, por lo que se reduce el consumo de energía de los aires acondicionados en las regiones cálidas. Una estrategia nacional de iluminación eficiente y plan de acción significa que un país se toma en serio sus responsabilidades medioambientales.

8.1.7 Ventajas Políticas y Económicas

Los países reciben muchas ventajas por la transición a la iluminación eficiente, incluyendo: mejora de la seguridad del abastecimiento energético, una mayor estabilidad del sistema, una menor exposición a la volatilidad de precios en los mercados de electricidad y de combustibles fósiles, una reducción en el gasto per cápita en el sistema energético, una reducción de las emisiones de GEI y de contaminantes del aire, y la creación de nuevos empleos verdes locales y regionales. Los gobiernos, industrias e individuos en todo el mundo están trabajando juntos para poner en marcha nuevos negocios de tecnología de iluminación y de desarrollo de productos, fabricación, distribución, comercialización, ventas, e instalación y mantenimiento.

Las lámparas eficientes pueden reducir las facturas de electricidad siendo una valiosa oportunidad para cada cliente residencial de electricidad (dueño de una casa, negocio, industria o institución) de ahorrar dinero. El reemplazo de la lámpara es rentable para todos los sectores y ayuda al negocio a ser más competitivo. El precio de la electricidad se incrementará con el tiempo, por lo que conservar la iluminación eficiente puede ayudar a controlar los gastos del servicio esencial de la luz.

8.2 Abordaje de Situaciones Complejas

Deben desarrollarse estrategias de comunicación de crisis, éstas pueden ponerse en marcha desde el inicio del programa de transición y usarse para hacer frente a situaciones tales como: la apertura de una nueva planta de reciclaje, los incidentes que atraen la atención del público o el aumento de los problemas de salud. La comunicación eficaz es un proceso bidireccional mediante el cual los usuarios finales pueden expresar sus inquietudes y saber que van a ser atendidos. Un enfoque en un solo sentido, con comunicaciones desde arriba hacia abajo puede poner en peligro la percepción de que la información sea confiable. Abordar las cuestiones inmediatamente reduce los riesgos percibidos y permite a los consumidores gestionar los riesgos con eficacia, lo que les da control sobre la situación. Para obtener más información, consulte la [Sección 5](#).

Es esencial asegurar la participación del usuario final y mantener la educación pública y los esfuerzos de concientización a través de un programa de transición. Los profesionales de la comunicación deben ser capaces de abordar las cuestiones que puedan surgir a través de individuos o de la prensa con el uso de CFLs, como las que se indican a continuación. La información puede ser difundida en múltiples formas, sea a través de material impreso, en línea o por otros medios de comunicación tradicionales. Es importante involucrar a las organizaciones de la comunidad civil en las actividades de información y divulgación. Para obtener más información técnica sobre temas de salud y seguridad asociada al uso de lámparas que contienen mercurio véase la [Sección 5](#).



8.2.1 Mercurio en las CFLs

Es importante informar sobre el contenido de mercurio de las CFLs, ya que la desinformación puede crear una barrera importante para el éxito de un proyecto de transición. El mercurio es el único elemento existente que produce la luz ultravioleta (UV) necesaria para hacer funcionar las lámparas fluorescentes compactas. Se necesita sólo una cantidad muy pequeña de mercurio para hacer funcionar una CFL. En promedio, una CFL para uso residencial de interior contiene menor cantidad de mercurio que cualquier otro producto personal o del hogar que contiene mercurio. Desde una perspectiva de la comunicación, se pueden hacer comparaciones útiles que incluyen el hecho de que una CFL contiene aproximadamente la cantidad de mercurio para cubrir la punta de un bolígrafo; de que hay hasta cinco veces más en una pila de reloj; entre 60 a 200 veces más en una amalgama dental “de plata”, dependiendo del tamaño de la amalgama; de 100 a 200 veces más en los termómetros antiguos; y alrededor de 500 veces más en termostatos utilizados para ajustar el calor en los hogares.²⁶ No existe ningún riesgo de exposición directa al mercurio cuando la lámpara se mantiene intacta. Sin embargo, las lámparas fluorescentes compactas siempre deben ser manejadas con cuidado para evitar roturas, y eliminadas correctamente.

En las zonas donde las CFLs se han introducido como parte de las actividades del programa de transición, han surgido preguntas frecuentes y requieren respuestas. Las preguntas más frecuentes (FAQ) se han publicado en los sitios web de gobiernos, fabricantes, comerciantes minoristas, asociaciones de iluminación y en muchos otros sitios de los que participan en una iniciativa de la transición. Algunas de las preguntas frecuentes y respuestas comunes recomendadas son las siguientes:

¿Las lámparas LED o CFLs contienen mercurio?

Las lámparas LED no contienen mercurio. Muy pocas lámparas LED (modelos que se fabrican y se venden con fines especiales de reproducción del color muy alta) requieren el uso de otros elementos que emiten radiación UV que es posteriormente convertida por el fósforo a radiación visible.

Las CFLs contienen una pequeña cantidad de mercurio, sustancia tóxica, sellada en el interior del tubo de vidrio. El mercurio es una parte esencial de una lámpara fluorescente compacta, que permite emitir luz de manera eficiente. No se libera el mercurio cuando las luces están intactas o en uso, por lo que es importante manejar las luces con cuidado y disponer de ellas adecuadamente.

¿De qué manera las CFLs aportan menos mercurio al medio ambiente en comparación con las lámparas incandescentes?

La quema de combustibles fósiles para generar electricidad es la principal fuente de emisiones de mercurio. Las CFLs utilizan menos electricidad que las lámparas incandescentes, por lo que las CFLs requieren menos electricidad. Usar menos electricidad para la misma cantidad de luz reduce el consumo eléctrico y por lo tanto reduce la cantidad de mercurio liberado por las plantas de combustibles fósiles. Sin embargo, las CFLs deben ser recicladas adecuadamente para evitar la rotura y liberación de mercurio de las lámparas gastadas.

¿Cómo se debe limpiar y eliminar una CFL rota?

La estrategia más importante en primer lugar es evitar que se rompan, las CFLs deben manipularse con cuidado. En caso de la ruptura de una CFL se libera una pequeña cantidad de mercurio en forma de vapor de mercurio (gas). Para reducir al mínimo la exposición al vapor de mercurio, se deben ventilar las salas de inmediato y se deben seguir la mejor práctica de limpieza y de los procedimientos de eliminación (ver [Sección 5](#)).

8.2.2 Abordaje de Otras Preocupaciones

¿De dónde provienen los rayos UV?

La radiación UV se emite a partir de fuentes de luz natural y artificial, incluyendo el sol, equipos de soldadura, y las lámparas incandescentes y fluorescentes utilizadas para aplicaciones especiales tales como la esterilización de agua y de aire. Las CFLs emiten rayos UV, pero la mayor parte de las radiaciones UV emitidas son absorbidas por fósforos dentro del tubo de la lámpara y luego emitidas como radiación visible.

¿La radiación UV de las CFLs es peligrosa para mi salud?

La cantidad de radiación UV emitida por las CFLs es tan pequeña que no se considera peligrosa para la salud de un usuario final. Los resultados de los estudios.²⁷ han demostrado que, cuando cualquiera de las lámparas fluorescentes compactas o lámparas incandescentes son operadas a una distancia de 30 cm o más, las emisiones de UV no presentan un riesgo para la salud de la población en general. Por lo tanto, se recomienda que las lámparas se coloquen por lo menos a 30 cm de un usuario.

Tengo la sensibilidad a los rayos UV. ¿Cómo afectan las CFLs esto?

Aunque la cantidad de UV emitida por las lámparas fluorescentes compactas no supone ningún problema para el usuario final en general, algunas personas tienen condiciones médicas que pueden hacer que sean extremadamente sensibles a los rayos UV. Estas personas pueden ser afectadas por la cantidad de UV emitida por las lámparas fluorescentes compactas. Aquellos que tienen lupus u otra enfermedad auto-inmune y ciertas condiciones de la piel, pueden ser sensibles a la radiación UV de las lámparas fluorescentes compactas, de la misma manera que sería sensible a la luz del sol y a otras lámparas que emiten rayos UV. Se pueden encontrar medidas de precaución para las personas con sensibilidad en la piel en la [Sección 5](#).

¿Qué es un CEM? y ¿es peligroso?

Los campos electromagnéticos (CEM) rodean todo el equipo eléctrico de los aparatos con los cables de alimentación a líneas de alta tensión al aire libre. Al igual que otros aparatos eléctricos, las lámparas fluorescentes compactas crean campos electromagnéticos que se encuentra dentro de la gama producida por el cableado del hogar y otros aparatos comunes. Una amplia investigación aún no ha justificado los posibles efectos adversos para la salud causados por la exposición a los CEM. La opinión científica internacional ha concluido que los campos electromagnéticos de las lámparas fluorescentes compactas no se consideran un riesgo para la salud.²⁸

26. Natural Resources Defense Council. (2011) Compact Fluorescent Lights Are Safe for Your Home. Consultado el 15 de febrero de 2012, en: <http://www.nrdc.org/energy/cfl.pdf>

27. Health Canada. (February 2011). The Safety of Compact Fluorescent Lamps. Consultado el 15 de febrero de 2012, en <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/prod/cfl-afc-eng.php>

28. Ibid.



¿Las CFLs pueden causar dolores de cabeza?

Algunos usuarios finales que utilizan las viejas generaciones de sistemas de iluminación fluorescentes operados en los balastos magnéticos, reportaron que experimentaron dolores de cabeza o problemas de vista cansada. El parpadeo (o ruido) de balastos magnéticos que operaban en las frecuencias bajas era visible (o audible) para algunas personas. Las CFL actuales utilizan balastos que operan a frecuencias mucho más altas (superiores a 20.000 Hz), por lo que la mayoría de la gente no puede detectar el parpadeo (o ruido).

9. Comunicar a los Medios de Comunicación

Tres herramientas son especialmente útiles para involucrar a los medios de comunicación: avisos a los medios de comunicación, comunicados de prensa y documentos de referencia. En el [Anexo B](#) se muestra un ejemplo de un aviso a medios de comunicación ([enlace al Anexo B](#)) que se utiliza para invitar a los medios de comunicación a un evento y es por lo general no más de una página. Está diseñado para proporcionar toda la información que los medios de comunicación necesitan saber acerca de un evento, e incluye información de contacto en caso de que quieran realizar averiguaciones adicionales.

Un comunicado de prensa, como se muestra en el [Anexo C](#), esboza una historia de las noticias y explica su significado. Por lo general, incluye citas de personas claves y la información importante de antecedentes. Un comunicado de prensa debe ser elaborado, al igual que un artículo que aparece en el periódico, con un título que atraerá la atención. Al igual que con el aviso a los medios, se debe incluir información de contacto por si un periodista necesita información adicional o para concertar una entrevista con un portavoz. Un [documento de antecedentes](#) es una herramienta de consulta rápida que brinda información acerca de una organización o un problema.

9.1 Direccionar a los Medios de Comunicación

Los medios de comunicación están siempre en busca de historias locales de interés para su público, ya sean lectores, oyentes o televidentes. Para alentar a los periodistas que cubren la historia, pueden ofrecerse entrevistas con un vocero clave de un ministerio u organización. Lo ideal sería un funcionario de alto cargo que pueda hablar de la iluminación eficiente en el contexto de la situación específica de cada país. El material creado por los medios de comunicación se puede utilizar para llegar a compartir la historia de la iluminación eficiente en un área en particular.

9.1.1 Medios Impresos y Técnicas para el Alcance de la Difusión

- Enviar por e-mail o por fax el comunicado de prensa al escritorio asignado, al escritorio de los reporteros de la energía o el medio ambiente o al escritorio de la prensa del periódico o revista local o nacional salida
- Hacer un seguimiento con una llamada telefónica para asegurar que la información fue recibida y para evaluar el interés
- Tener una oportunidad de foto para crear una imagen atractiva visual que capte la atención de los medios de comunicación y dársela a ellos como parte de una estrategia de difusión

9.1.2 Consejos Fotográficos

- Crear un interesante telón de fondo, tomando fotos en un evento del lugar o que tenga accesorios o señalización.
- Asegurar que la foto sea tomada en un área bien iluminada
- Concentrarse en las personas "muy importantes" y líderes de la comunidad, pero no poner mucha gente en la imagen, tal que parezca desordenado
- Proporcionar los nombres y cargos de todos en la foto
- Obtener una publicación con la foto de alguna persona que no tiene un papel público oficial

10. Implementación y Seguimiento de la Campaña

La ejecución del programa significa seguir el plan de comunicación permitiendo realizar ajustes basados en resultados del monitoreo o en cambios circunstanciales. Los gerentes de comunicación de la campaña deben equilibrar los objetivos y recursos de forma realista. El personal debe tener una mezcla de técnicas diferentes de mercadeo y gestión, y experiencia con el público objetivo.

La ejecución de la Campaña consiste en ejecutar las actividades diseñadas en la fase de planificación, de acuerdo con un calendario específico. La aplicación efectiva requiere dos tipos de habilidades: de gestión de proyectos y de diagnóstico. Las habilidades de gestión de proyectos son necesarias para gestionar con éxito el lanzamiento y la operación continua de la campaña. Las habilidades de diagnóstico se utilizan para reconocer o no que la campaña cumple con las expectativas y objetivos planteados. Si la campaña está a la altura de sus objetivos, entonces los problemas serán abordados de una manera oportuna.

El seguimiento debe ser planificado desde el inicio de un programa. Es una herramienta importante para suministrar información al equipo de gestión de proyectos que le permita el control de mercadeo en la implementación de la campaña, y proporcione datos para la etapa de evaluación. Es necesario el seguimiento de las acciones en curso con el fin de asegurar el logro de los objetivos. En el caso de las campañas continuas o a largo plazo, las mismas ayudan a identificar los posibles problemas o conflictos de manera que las acciones correctivas puedan tener lugar inmediatamente. Para campañas de corta duración que se repiten cada año, las correcciones se pueden implementar en los ciclos posteriores a la campaña.

Se pueden establecer indicadores de desempeño con niveles objetivo para ayudar en el monitoreo. Los indicadores típicos de ejecución miden: el impacto de los medios de comunicación, según la cantidad de materiales distribuidos, los visitantes del sitio web, los participantes del evento, los espectadores de televisión de la campaña, y el número de instalaciones. Otros pueden estar relacionados a las opiniones, la satisfacción y la participación de los usuarios.



11. Evaluación de la Campaña

El proceso de evaluación es la fase más crítica para la implementación exitosa de una campaña de comunicación. Las evaluaciones realizadas por organismos independientes ayudan a asegurar desde un punto de vista imparcial. La forma en que se llevará a cabo el proceso de evaluación y los criterios que serán usados deben ser determinados desde el principio, durante la fase de diseño. En la fase de planificación debe establecerse un presupuesto para la evaluación. La evaluación consiste en la recopilación y el análisis sistemático de información para determinar la efectividad de la campaña en términos de si alcanzó o no la eficiencia energética predefinida, el reconocimiento del programa, u otros objetivos, y en qué medida.

Los pasos en cualquier proceso de evaluación de la campaña de comunicación incluyen:

- Decidir sobre los objetivos de la evaluación (desde el principio)
- Establecer cómo serán recogidos los datos (durante la campaña)
- Llevar a cabo la evaluación y notificación de los resultados
- Uso de los resultados de las campañas evaluadas

11.1 Objetivos de la Evaluación

Los objetivos de la evaluación incluyen: evaluar los objetivos de formación, del proceso, del impacto y los objetivos económicos. La evaluación de la formación es un prerrequisito para los otros. La eficacia de la campaña se mide por medio de las evaluaciones del proceso, de los resultados y la evaluación económica.

Tabla 2: Evaluación de los objetivos de la campaña de comunicación de iluminación eficiente²⁹

Objetivos de evaluación	Propósito	Área de retroalimentación
Formación	Evaluar las fortalezas y debilidades de los materiales de la campaña en relación al público objetivo y los medios de comunicación elegidos antes de que hayan sido concluidos (antes de la implementación de la campaña)	<ul style="list-style-type: none"> • Mensajes (determinar qué mensajes funcionan con el público objetivo) • Material (anuncios de televisión, cercas publicitarias, etc.) • Trabajo en equipo (método de trabajo y organización)
Proceso	Evaluar la implementación de la campaña y cómo están funcionando las actividades involucradas (durante y al término de la ejecución de la campaña)	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas previstas implementadas • Número de los hechos que aparecen en los medios de comunicación • Número de actores involucrados • Cantidad de materiales distribuidos • Número y tipo de personas (usuarios finales) alcanzado por la campaña • Número de personas que llegó a entender los mensajes
Impacto	Medir efectos y cambios que resultan de la campaña y del resultado de la campaña	<ul style="list-style-type: none"> • Decisión para comprar una lámpara eficiente • Ahorro de energía mediante la sustitución de las lámparas ineficientes
Económico	Medir del costo-efectividad de la campaña	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrece un análisis de costo-efectividad o costo-beneficio

La evaluación formativa brinda información sobre las herramientas de evaluación y los componentes de una campaña. Este paso suele tener lugar antes de la implementación del comienzo de la campaña, con el fin de recopilar información que puede ayudar en su estructuración.

El proceso de evaluación valora a la campaña para mejorar su diseño, sus ofertas y la utilidad de la calidad de los servicios prestados al consumidor.³⁰ Los componentes del proceso de evaluación incluyen: cuestionarios y entrevistas a los interesados, sitios de visitas, revisión de los informes del programa, revisión de los resultados del monitoreo y la valoración de los resultados de evaluación del impacto. Los resultados de esta evaluación ayudan a interpretar los resultados de otras evaluaciones.

La evaluación de impacto evalúa la eficacia de la campaña, por ejemplo, si fue efectiva para convencer a los usuarios finales para comprar lámparas eficientes. También documenta el resultado de la campaña, por ejemplo, la energía total ahorrada por la eliminación de las lámparas ineficientes. Los ejemplos de evaluación de impacto a raíz de una campaña de iluminación eficiente incluyen: cambios en las decisiones de inversión y de compra, ahorro energético y transformación de mercado. Las herramientas evaluadoras incluyen: cuestionarios, entrevistas, encuestas de opinión y paneles de consumidores. Todas las evaluaciones deben incluir ambos grupos, el de los participantes y el grupo de control para medir las diferencias, ya sea antes y después de la campaña, o bien, con y sin influencia de la campaña. Sin un grupo de control, los cambios no se pueden atribuir con precisión a la campaña.

La evaluación económica evalúa el costo-efectividad de la campaña. Esta evaluación puede llevarse a cabo a través de un análisis de costo-efectividad, que relaciona el costo de la campaña para su desempeño mediante la medición de los resultados en forma no monetaria, o a través de un análisis de costo-beneficio, que compara los beneficios monetarios con los costos de la campaña y es una

29. CLASP. Adapted from Guidelines on Designing and Implementing Communications Campaigns for Labeling and Standard-setting Programs. Consultado el 1 de diciembre de 2011, en: http://www.clasponline.org/en/ResourcesTools/Resources/StandardsLabelingResourceLibrary/2005/~media/Files/SLDocuments/2005_SLGuidebook/English/SLGuidebook_eng_11_Chapter7.pdf

30. Spinney, P., Peters, J.S. and O'Rourke, P. (1992) DSM Process Evaluation: A Guidebook to Current Practice. PR-100647. Palo Alto California: Electric Power Research Institute.



medida de su eficiencia. Los métodos utilizados para la recolección de datos cuantitativos para realizar las evaluaciones son:

- La medición directa (carga de datos de consumidor final)
- Análisis de la facturación (facturas de energía o datos de venta de energía)
- Estimación técnica simple (sin inspección en el campo)
- Estimaciones mejoradas de ingeniería (con la inspección en el terreno)
- Los datos de ventas de los fabricantes y minoristas / mayoristas que participan en el programa

11.2 Realización de la Evaluación y Reporte de Resultados

La realización de una evaluación eficaz requiere de una recolección y un análisis de datos eficaz. Los datos deben ser recolectados a través de al menos dos mediciones. La primera medida de línea de base debe ser recopilada durante un período de pre-campaña. La segunda, y cualquier medida adicional, se deben tomar durante el período posterior a la campaña a fin de recoger información sobre el impacto de la campaña. Además, los datos se deben recoger a por lo menos dos grupos de personas, las que estuvieron expuestas a la campaña (grupo experimental) y las personas que no participaron en la campaña (grupo control).

El uso de un grupo de control ayudará a determinar si los cambios en las decisiones de compra de iluminación eficiente se deben a la campaña en sí, o a otras causas no relacionadas con la campaña. Por ejemplo, en el caso de una campaña de eliminación de lámparas incandescentes ineficientes, la evaluación de los resultados puede revelar una reducción de las ventas de lámparas incandescentes. Sin embargo, esta reducción podría ser causado por la aplicación de la nueva legislación (por ejemplo, la introducción de MEPS) y no por la campaña. El uso de grupos de control demostrará que ambos grupos han realizado los mismos cambios. Si los cambios son los mismos para ambos grupos, probablemente no son resultado de la campaña en sí.

La notificación de las actividades de la campaña y los resultados pueden adoptar diferentes formas y ser adaptados a diversas audiencias. Por ejemplo, las instituciones pueden estar interesadas en la forma de ampliar o mejorar los resultados para cumplir los objetivos medioambientales en el futuro, el mundo académico puede ser receptivo a los nuevos descubrimientos y a la implicación de los estudios, y, los políticos pueden hacer hincapié en la perspectiva local para atraer a los medios de comunicación.

11.3 Uso de los Resultados de las Campañas Evaluadas

Los nuevos programas deben basarse en los resultados de campañas exitosas y evitar los errores de las campañas anteriores. La evaluación rigurosa es útil para las campañas actuales y futuras. La evaluación puede ahorrar tiempo, esfuerzo y dinero y ayudar a mejorar los resultados en las campañas siguientes. La difusión de los resultados de las evaluaciones del programa proporciona información detallada y documentos beneficiosos que no fueron esperados por los diseñadores del programa, y por lo tanto pueden conducir a nuevas estrategias para los futuros programas de iluminación eficiente. Por ejemplo, muchos diseñadores de programas de iluminación han aprendido sobre las mejores prácticas para la realización de campañas de comunicación para los programas de transformación del mercado de CFL al asistir o leer los trabajos presentados en conferencias como la Conferencia sobre Eficiencia Energética en Electrodomésticos Domésticos e Iluminación [Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting \(EEDAL\) Conference](#) y en los estudios de verano organizados por el Consejo Americano por una Economía Energéticamente Eficiente [American Council for an Energy-Efficient Economy \(ACEEE\)](#) y su contraparte Europea, el Consejo Europeo por una Economía Energéticamente Eficiente [European Council for an Energy Efficient Economy \(ECEEE\)](#).

Tabla 3: Utilidad de la evaluación³¹

Para la actual campaña	Para futuras campañas
Es importante saber si los materiales propuestos son adecuados para el público objetivo	Proporcionar información útil con el fin de minimizar el riesgo de aplicación de futuras campañas inadecuadas
Saber si la campaña está llegando al público objetivo	Proporcionar información para llegar a grupos objetivo similares
Supervisar la ejecución de la campaña e intervenir en la operación del proyecto si es necesario	Proporcionar la información para mejorar la aplicación de futuras campañas
Probar el marco teórico de la campaña	Proporcionar marcos teóricos útiles
Asegurarse de que la campaña llegue a sus objetivos	Demostrar la rendición de cuentas a las fuentes de financiamiento, el monto de los titulares, responsables políticos y público en general
Averiguar si la campaña tiene beneficios o problemas inesperados	Tomar las buenas ideas y evitar las pobres
Demostrar el costo-beneficio de la campaña y la eficiencia a sus financistas o a la sociedad	Facilitar el aumento de la recaudación futura

31. Trochim, W.M. The Research Methods Knowledge Base, 2nd Edition. Internet WWW page at URL: <http://www.socialresearchmethods.net/kb> (version current as of October 20, 2006). Consultado el 23 de julio de 2011.



El nivel de evaluación puede variar considerablemente. Para algunas campañas, es necesario un menor nivel de esfuerzo debido a los recursos disponibles, el tamaño del proyecto y el tipo de actividad. También puede ser un desafío estimar el ahorro de energía y las reducciones de emisiones atribuibles a las campañas donde el aumento de precios de la energía puede haber contribuido sustancialmente al ahorro observado. Cuando se llevan a cabo evaluaciones integrales, los resultados pueden ser una justificación fuerte para la financiación de futuras campañas. En todos los casos, la información para la evaluación es relativamente fácil de recoger cuando se ha previsto desde el principio. La información competente y la transparencia en la difusión de resultados de la evaluación mejoran el proceso de aprendizaje presentando las fortalezas y debilidades de la campaña y será de ayuda en la integración de las lecciones aprendidas en futuras campañas más eficaces.

Conclusiones

Una campaña de concientización bien planeada y cuidadosamente presentada puede ser uno de los medios más eficientes y eficaces de difusión de información acerca de las alternativas de iluminación más eficiente. El éxito de cualquier campaña de comunicación y de sensibilización depende de su diseño, especialmente en lo que respecta a la planificación, ejecución y evaluación. La fase de diseño de cualquier campaña de este tipo debería seguir un enfoque racional capaz de responder de una manera integrada, el “quién, cuándo, cómo y qué” de los aspectos de la campaña.

La planificación es crucial para implementar una campaña de comunicación. Los planificadores y los directores de campaña deben tener una buena comprensión de las necesidades del mercado local, las fuerzas motrices y las condiciones imperantes en el mercado. Las metas y objetivos deben estar en equilibrio con los recursos disponibles y se debe prestar atención a las fechas de las actividades. Lo ideal sería que las campañas se basaran en la segmentación del mercado, lo que permite un mejor enfoque, un uso dirigido de los medios de comunicación y un uso más eficiente de los recursos. Las campañas a largo plazo con una repetición de los mensajes clave son más eficaces que las campañas singulares. Los recursos de la campaña pueden aumentar y mejorar mediante la cooperación con socios, proveedores, distribuidores y otras partes interesadas.

El proceso de toma de conciencia debe cumplir y mantener las necesidades e intereses mutuos de las partes interesadas. Un enfoque integrado para una campaña de comunicación ayuda a llegar a todos los grupos objetivo identificados, y a tener en cuenta los factores socioeconómicos, el idioma y el acceso a los medios de comunicación. Para una campaña de comunicación de iluminación eficiente, el público puede consistir no sólo en la población en general o grupos demográficos específicos, tales como hogares de bajos ingresos, sino también incluir a los interesados de la oferta, tales como, fabricantes, asociaciones comerciales, distribuidores, minoristas, cooperativas de ventas. Por lo tanto, las necesidades de los grupos objetivo deben ser completamente entendidas, los canales de comunicación deben ser elegidos cuidadosamente, y los mensajes deben adaptarse apropiadamente.

Dada la complejidad y multiplicidad de las energías de iluminación, el uso de patrones y grupos destinatarios a abordar, se necesita un enfoque centrado y adaptable. El éxito de una campaña de comunicación depende de la participación de todos los implicados en el programa de eliminación lámparas ineficientes. Cada actor tiene un papel que desempeñar en la comprensión y la entrega del mensaje de la importancia de la iluminación eficiente, la cual en última instancia conduce al éxito de la transición nacional a la iluminación eficiente.



Anexo A: Memorando

[NOMBRE DEL BENEFICIARIO]
[POSICIÓN DEL BENEFICIARIO]
[DIRECCIÓN DEL DESTINATARIO]

MEMORANDO: LOS BENEFICIOS DE UN PROGRAMA DE ELIMINACIÓN DE LÁMPARAS INEFICIENTES EN FREDONIA

ANTECEDENTES

Según la Agencia Internacional de la Energía, la iluminación representa 2.650 TWh/año o 19% del uso mundial de electricidad. Las emisiones resultantes de 1.889 toneladas de CO₂ /año equivalen al 70% de las emisiones mundiales de vehículos de pasajeros. La eliminación de las bombillas incandescentes ineficientes y su sustitución por lámparas de mayor eficiencia ofrece uno de los mecanismos más sencillos y rentables para:

- Reducir la dependencia de las importaciones de energía y contribuir a mejorar la seguridad del suministro. Por ejemplo, una lámpara fluorescente compacta (CFL) usa una cuarta parte de la energía y dura hasta diez veces más que una lámpara incandescente ineficiente. La introducción de las lámparas fluorescentes compactas daría lugar a una reducción del consumo de energía para la iluminación de 80%
- Generar ahorros de energía y aumentar el ingreso disponible de los hogares de menores ingresos
- Conseguir una reducción significativa de las emisiones y combatir el cambio climático
- Proporcionar beneficios para la sociedad, especialmente con respecto al aumento de la productividad, las oportunidades de empleo y los mejores entornos de para vivir.

La eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes se puede lograr sin reducir la calidad de la luz. La eliminación es rápida, eficaz y requiere un gasto de capital relativamente pequeño. La eliminación fomenta la introducción y adopción de productos de alta eficiencia, incluyendo las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED. Los beneficios económicos superan los costos, incluso antes de considerar los beneficios de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora del perfil ambiental del país. Aunque el costo inicial de las nuevas lámparas eficaces puede ser mayor que el costo de lámparas ineficientes, los costos de los ciclos de vida y de operación son significativamente menores.

UNA OPORTUNIDAD PARA FREDONIA

En Fredonia, el consumo total anual de electricidad es de 18.5 TWh / año y las emisiones de la combustión de combustibles son 51.4 Mt de CO₂/año. Las tendencias actuales muestran la creciente demanda de electricidad debido a la electrificación de zonas rurales y al crecimiento económico global;

- Una estrategia nacional de iluminación eficiente bien diseñada generaría los siguientes beneficios:
 - Reducción anual de 2,8 TWh en el consumo de energía de iluminación, lo que equivale a la generación de electricidad de una planta de energía alimentada con carbón con una capacidad de 500 MW, evitando inversiones de aproximadamente U\$S 500M para satisfacer la creciente demanda de energía
 - Reducción anual de 1,1 millones de toneladas de CO₂, equivalente a las emisiones de CO₂ de 275.000 coches de tamaño medio.
- La inversión requerida para el programa de eliminación sería de aproximadamente U\$S 600M. Se generaría un ahorro anual de U\$S 250 millones a una tasa promedio de electricidad por los hogares de 0,09 USD / kWh
- El tiempo de amortización para el programa de eliminación sería menos de dos años
- La eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes ayudaría a reducir las interrupciones de la red eléctrica y la demanda pico de energía, aumentando la productividad de las empresas, la satisfacción de los ciudadanos y la seguridad energética en general
- En lugar de gastar recursos en la generación de nueva y costosa energía, los recursos ahorrados se podrían utilizar para aumentar la electrificación o satisfacer otras necesidades de desarrollo.



EL APOYO DE LA Iniciativa en.lighten UNEP/GEF A FREDONIA

Los beneficios económicos, ambientales y sociales de las Estrategias Nacionales de Iluminación Eficiente se demuestran por varias prácticas exitosas en todo el mundo.

La iniciativa en.lighten actúa como catalizador para transformar los mercados a la iluminación eficiente en países desarrollados y emergentes. La iniciativa en.lighten es administrada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y su trabajo es apoyado en los aspectos técnicos, normativos y de sostenibilidad de la iluminación por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), empresas del sector privado y una red de agentes internacionales y los expertos de iluminación eficiente.

Para garantizar que la transición a la iluminación eficiente es eficaz y autosuficiente, la iniciativa en.lighten apoya a los países en el diseño e implementación de un conjunto de acciones coherentes nacionales y regionales para facilitar una transición sostenible a través de:

1. Estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS): establecimiento de parámetros básicos para garantizar la eficiencia y la calidad de los productos.
2. Políticas y mecanismos de apoyo: ayudar a restringir el suministro de la iluminación ineficiente y promover la demanda de productos compatibles con MEPS. Estos mecanismos, desarrollados de acuerdo con la situación y requerimientos existentes en el país incluyen: los reglamentos, los mecanismos económicos y de mercado, los mecanismos e incentivos fiscales, información, comunicación y acciones voluntarias.
3. Control, Verificación y Fiscalización (CVF): desalentar la distribución de los productos no conformes a través de inspecciones, pruebas de productos, la acreditación de laboratorios, multas y / o otros medios pertinentes.
4. Prácticas de gestión ambiental sostenible: establecimiento de límites máximos de contenido de productos peligrosos para proteger la salud y el medio ambiente, suministrar directrices sobre el uso de productos de iluminación, así como de planes para la recolección, la eliminación ambientalmente racional y / o el reciclaje de las lámparas gastadas.

Hay claros beneficios financieros, económicos, de desarrollo y climáticos en el desarrollo de una estrategia de retirada progresiva de las lámparas incandescentes ineficientes. Fredonia debe sumarse a la iniciativa en.lighten para recibir asesoramiento y orientación para superar las barreras existentes y diseñar una estrategia nacional de iluminación eficiente utilizando las mejores prácticas internacionales.

[CONTACTO]

[FIRMA]

[ADJUNTOS]



Anexo B: Avisos a los Medios de Comunicación

[ENCABEZADO - centrado]

[Sub-encabezado - centrado]

[Ciudad], [Provincia / Estado], [mes], [día], [año] – [Descripción del evento y alguna información de fondo]

Qué: [Nombre del evento o la ocasión]

Cuándo: [Fecha]
[Tiempo]

Dónde: [Ubicación]
[Dirección]

Quién: [Los asistentes, incluyendo nombre, cargo y la organización]
[Los oradores, en su caso, incluyendo nombre, cargo y la organización]

Para obtener más información, póngase en contacto con:

[Nombre de Contacto]

[Organización de contacto]

[Número de teléfono y dirección de correo electrónico de contacto]

[Sitio Web]



Anexo C: Publicaciones de los Medios de Comunicación

Conferencia regional enfocada en la transición a la Iluminación Eficiente en el Sudeste Asiático

Funcionarios del Gobierno Discuten la eliminación de las lámparas incandescentes para el año 2016 Para Ahorrar más de \$ 1.6 mil millones en costos de energía

París, 9 de noviembre de 2011 - En el marco del taller iniciativa en.lighten del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y apoyado por el GEF en Singapur el 4 de noviembre de 2011, representantes gubernamentales de 18 países del sudeste asiático expresaron su apoyo a la eliminación de las lámparas incandescentes. Se estima que tal medida podría ahorrar a la región más de USD 1.6 millones de dólares anuales en costos de energía.

Entre los trabajadores por la eficiencia energética y el cambio climático que participaron en el evento regional se encontraban: representantes de los Ministerios de Energía, Medio Ambiente, los gestores de cambio climático, los servicios públicos nacionales, la industria manufacturera, las organizaciones internacionales y organizaciones no gubernamentales. Se acordó por unanimidad que la eliminación de las lámparas incandescentes es una de las maneras más fáciles para reducir las emisiones de CO₂ y lograr ahorros de energía y financieros significativos.

La transición global hacia la iluminación eficiente debe seguir un enfoque integrado que incluya estándares mínimos de eficiencia energética, mecanismos de control de calidad, y, las políticas y procedimientos que aborden todos los aspectos de los productos de reemplazo y prácticas sostenibles de reciclaje y disposición final.

El PNUMA y las organizaciones asociadas abordaron a los países en la región y a los principales actores regionales y a las oportunidades exploradas por los gobiernos para participar en el esfuerzo coordinado a nivel mundial del PNUMA y el GEF para la transición a la iluminación eficiente como la clave de la eficiencia y medida de mitigación del cambio climático. Se hizo hincapié en la eliminación de las lámparas incandescentes ineficientes, el tipo más común disponible para los consumidores.

La iniciativa en.lighten está financiada por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en colaboración con los principales fabricantes mundiales de iluminación (Philips y Osram) y el National Lighting Testing Center de China (NLTC), para acelerar la transformación del mercado de las tecnologías de iluminación eficiente a escala global.

El PNUMA ha creado un Centro de Excelencia de Iluminación Eficiente, que consta de expertos internacionales, para proporcionar orientación y apoyo técnico a los países que se asocian con la iniciativa en.lighten para desarrollar estrategias nacionales y planes de iluminación más eficientes.

La asociación mundial en.lighten tiene por objeto restringir la oferta mundial de lámparas ineficientes y promover la adopción en el mercado de las alternativas más eficientes a través de un "enfoque integrado" que incluye:

- Apoyo técnico desarrollado por expertos internacionales en iluminación para los países dispuestos a aplicar estrategias nacionales de iluminación eficientes y unirse a la asociación en.lighten
- Adopción de estándares mínimos de eficiencia energética globales (MEPS) que conducen a la eliminación de todas las lámparas incandescentes para el año 2016
- Establecer programas de control, verificación y fiscalización en los países, para garantizar el cumplimiento de los estándares globales y eliminar productos de mala calidad del mercado
- Países de apoyo para establecer actividades integrales de gestión de residuos tales como: recolección, eliminación sostenible y / o reciclaje de las lámparas gastadas
- Actividades de apoyo a los países como: mejores prácticas de comunicación, marcos de política y mecanismos de financiación innovadores para fomentar y apoyar la transición a la iluminación eficiente

Se han generado evaluaciones de la iluminación en 100 países de todo el mundo para explicar los importantes ahorros potenciales de la transición a una iluminación más eficiente.

En los once países del sudeste de Asia analizados, el consumo de electricidad es de más de 22 TWh produciéndose cerca de 16 millones de toneladas de CO₂ al año. La eliminación gradual de la iluminación ineficiente en la región podría ahorrar alrededor de 16,5 TWh de electricidad (casi el 75%) y disminuir en 11,8 millones las toneladas de CO₂. Esto es equivalente a la eliminación de las emisiones de alrededor de 2,9 millones de vehículos.

Indonesia podría ahorrar mil millones anuales de dólares en facturas de electricidad. Alrededor del 8% del consumo de electricidad en Indonesia proviene de las lámparas incandescentes. Ello supondría un ahorro de las emisiones equivalentes de 2 millones de autos medianos por año.

Muchos países de la región ya han puesto en marcha iniciativas para la transición a la iluminación eficiente, sin embargo, se necesita un enfoque integrado y coherente con el fin de garantizar que los productos eficientes y de calidad están disponibles en la región.



Filipinas se convirtió en uno de los primeros países asiáticos en materia de transición a la iluminación eficiente. En 2005, el Philippine Efficient Lighting Market Transformation Project (PELMATP) integró diversos programas de iluminación eficiente y de prácticas de estándares, de programas de etiquetado y de actividades promocionales. PELMATP completó con éxito sus actividades en junio de 2011 después de haber cumplido sus objetivos de ahorro de energía (equivalente a 7.366 GWh) y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (3,98 millones de toneladas de CO₂).

En 2010, el Gobierno de Malasia se comprometió a reducir la intensidad de carbono en un 40% para 2020. La eliminación de las lámparas incandescentes, que se ejecutará en dos etapas, es una piedra angular de esta política. La primera fase, de enero a diciembre de 2011, consiste en detener toda la producción, importación y venta de lámparas >100 W. La segunda fase, a partir de enero de 2012 hasta finales de 2013, apunta a poner fin a la producción, importación y venta de todas las otras lámparas.

Con el fin de asegurar programas sostenibles y resultados, los países del sudeste asiático deben adoptar con rapidez estrategias para hacer frente a su propia situación y recursos. La iniciativa en.lighten PNUMA/GEF ofrece un plan de apoyo integral y rápido a los países a través de su Programa de la Alianza Global para acceder a los elementos reglamentarios o voluntarios basados en que se puedan satisfacer, sin tener que recrear lo que ya ha sido establecido por otros gobiernos.

NOTAS A LOS REDACTORES:

- Más del 20% de la electricidad consumida en Laos se origina de las lámparas incandescentes
- La electricidad consumida por las lámparas incandescentes en Vietnam es el 2,5% del consumo total de electricidad.
- Usando las tendencias económicas y de eficiencia energética actuales, se proyecta una demanda global de luz artificial de un 60% más en 2030 si no se produce un cambio.
- La falta de conciencia sobre el ahorro de energía y los beneficios financieros de las lámparas eficientes es un obstáculo clave para su penetración en el mercado en los países en desarrollo.
- Las lámparas incandescentes ya han sido eliminadas o está programada su eliminación en la mayoría de los países de la OCDE, Brasil, México, Sudáfrica, Argentina y Senegal, Malasia, Filipinas y otros países en desarrollo.
- La International Energy Agency (IEA) estima que en 2007, el consumo total de electricidad debido a la iluminación fue de 2650 TWh. Esto representa casi el 19% del uso mundial de electricidad (15-17% mayor que la energía nuclear o hidroeléctrica).
- Las emisiones totales de gases de efecto invernadero globales correspondientes al consumo de luz eléctrica se estimó por la IEA en 1900 Mt de CO₂ en 2005, de los cuales los sistemas de redes basados en la iluminación contribuyen a 1.528 Mt de CO₂. Esto es equivalente a aproximadamente el 8% de las emisiones mundiales o el 70% de las emisiones de los vehículos de pasajeros del mundo.
- Hasta un 95% de la energía emitida por las lámparas incandescentes es calor, y su eficacia es inherentemente baja. En comparación, las lámparas incandescentes duran alrededor de 1.000 horas, que es significativamente menor que las lámparas eficientes, que pueden durar hasta 12.000 horas. Las lámparas fluorescentes compactas regulables están también disponibles.
- Al igual que todas las lámparas fluorescentes, las lámparas fluorescentes compactas contienen mercurio, lo cual complica su eliminación. El mercurio es una sustancia peligrosa en las lámparas fluorescentes. La iniciativa en.lighten apoyará a los países en el establecimiento de enfoques de manejo ambientalmente racionales de las lámparas gastadas.
- El contenido promedio de mercurio en una CFL es de aproximadamente 3 mg, aproximadamente la cantidad que se necesitaría para cubrir la punta de un bolígrafo. En comparación, los antiguos termómetros contenían 500 miligramos de mercurio, equivalente a más de 100 lámparas fluorescentes compactas.
- Los expertos subrayan que el mercurio es liberado por las centrales eléctricas de carbón. Los estudios indican que el nivel de emisiones de las centrales atribuibles a las lámparas ineficientes es muy superior al relacionado con la eliminación de las lámparas fluorescentes compactas y otras lámparas eficientes.

CONTACTO:

Laura Fuller, Oficial de Comunicaciones, PNUMA iniciativa en.lighten al laura.fuller@unep.org o por teléfono al +33 1 44 37 42 54

ACERCA DEL PNUMA:

El PNUMA fue creado en 1972, representa la conciencia del medio ambiente de las Naciones Unidas. Con sede en Nairobi, Kenia, su misión es liderar y fomentar la colaboración en el cuidado del medio ambiente motivando, informando y capacitando a las naciones y a los pueblos para que mejoren su calidad de vida sin comprometer la de las generaciones futuras. La División de Tecnología, Industria y Economía - con sede en París - ayuda a los gobiernos, autoridades locales y decisores en los negocios y la industria para desarrollar e implementar políticas y prácticas centradas en el desarrollo sostenible. La División dirige el trabajo del PNUMA en las esferas del cambio climático, la eficiencia de los recursos, las sustancias nocivas y residuos peligrosos.



La iniciativa en.lighten del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) fue establecida para acelerar la transformación del mercado global para promover las tecnologías de iluminación sostenible a través del desarrollo de una estrategia global y asistencia técnica para eliminar la iluminación ineficiente. Esto conllevará a una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), lo que contribuirá con la mitigación del cambio climático.

La iniciativa en.lighten apoya a los países para acelerar la transformación del mercado hacia las tecnologías de iluminación eficientes y sostenibles a través de:

- La promoción de tecnologías de alto desempeño y eficiencia energética, resaltando las mejores prácticas en países emergentes y en desarrollo;
- El desarrollo de una estrategia global para eliminar los productos de iluminación ineficientes y obsoletos, lo que conlleva a una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero generados por el sector de la iluminación;
- La sustitución de la iluminación tradicional a base de combustibles con alternativas eficientes, resaltando las prácticas de gestión ambiental sostenible.

La iniciativa en.lighten fue creada en 2009 como una asociación entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, OSRAM AG y Philips Lighting con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. El National Lighting Test Centre de China se convirtió en socio en 2011.

www.enlighten-initiative.org

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya
Tel.: ++254-(0)20-762 1234
Fax: ++254-(0)20-762 3927
E-mail: unep@unep.org



Para mayor información contactar a:

UNPE DTIE

Unidad de Energía

15 rue de Milan
75441 Paris CEDEX 09
France
Tel: +33 1 4437 1450
Fax: +33 1 4437 1474
E-mail: uneptie@unep.org
www.unep.org/energy

en.lighten initiative

22 rue de Milan
75441 Paris CEDEX 09
France
Tel: +33 1 4437 1997
Fax: +33 1 4437 1474
E-mail: en.lighten@unep.org
www.enlighten-initiative.org

ISBN: 978-92-807-3238-2

DTI/1486/PA