



SERIE DE GUÍAS NORMATIVAS

Acelerando la Adopción Global de

# MOTORES ELÉCTRICOS Y SISTEMAS DE MOTORES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES



La mitad de toda la **energía eléctrica** es utilizada por los sistemas de **motores eléctricos**



Con **motores energéticamente eficientes**, los países pueden ahorrar el equivalente a la **electricidad anual generada** por aproximadamente **60 centrales eléctricas de carbón**



Para 2030, la **electricidad global demandada por motores eléctricos y sistemas de motor** puede reducirse entre un **20 a 30 por ciento**



Si no se adoptan **políticas robustas**, la electricidad que impulsa a los **motores eléctricos** y a los **sistemas de motor** se desperdiciará



La experiencia en más de **40 países** muestra que los **Estándares Mínimos de Rendimiento Energético**, siendo la piedra angular en un enfoque de política integrada, son el instrumento más efectivo para transformar el **mercado de motores eléctricos**



**Unidos por la Eficiencia** apoya a las economías en desarrollo a **transformar sus mercados con motores eléctricos y sistemas de motor de alta eficiencia energética**

## ANTECEDENTES

Los motores convierten la energía eléctrica en movimiento. Se encuentran en todas partes, desde micromotores en discos duros de computadoras y pequeños motores en electrodomésticos hasta motores medianos y grandes en edificios comerciales y fábricas.

Los motores de propósito general y los sistemas accionados por estos motores son el objetivo de las políticas recomendadas en esta guía. Estos motores comprenden el 10 por ciento del total mundial, pero suman el 68 por ciento de la energía eléctrica utilizada por los mismos.



Ejemplo de los motores objetivo de esta guía

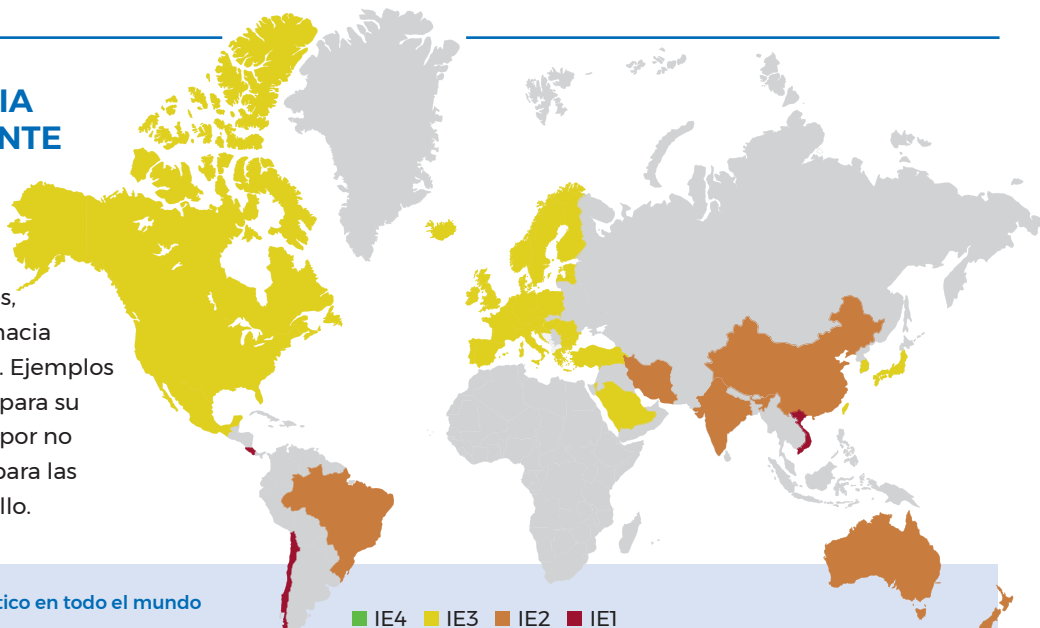
Se estima que la mitad de toda la energía eléctrica (o más de 10,000 TWh por año) es utilizada por sistemas de motores eléctricos en todo el mundo\*. Esta proporción aumenta a medida que se electrifica más el sector de transporte, se reemplazan en los edificios las calderas alimentadas por combustibles fósiles por bombas de calor eficientes y la cantidad de electrodomésticos se expande en todo el mundo.

No toda la energía eléctrica que entra en un motor se convierte en energía mecánica utilizable. Parte de la energía se pierde en forma de calor residual durante el proceso de conversión. Tales pérdidas ocurren en cada paso del sistema de motor eléctrico, las cuales se acumulan a lo largo del camino y al final puede dar como resultado un desperdicio significativo.

\*IEA World Energy Outlook 2016

## ¿POR QUÉ TRANSITAR HACIA MOTORES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES?

Más de 40 países, que representan el 80 por ciento del uso mundial de electricidad por los sistemas de motores, han orientado con éxito sus mercados hacia equipos de mayor eficiencia energética. Ejemplos de mejores prácticas están disponibles para su adaptación y reproducción. Los riesgos por no actuar son inmensos, particularmente para las economías en emergentes y en desarrollo.



### Estándares mínimos de rendimiento energético en todo el mundo

México, EEUU	0.75-375 kW IE3	Israel	7.5-375 kW IE3
Canadá	<150 kW IE3 >150 kW IE2		0.75-5.5 kW IE2
Japón, Arabia Saudita	0.75-375 kW IE3	Australia, Brasil, Nueva Zelanda, Irán (República de)	<185 kW IE2
UE, Turquía	0.75-375 kW IE3 or IE2+VFD	China	0.75-375 kW IE2
Taiwan	0.75-200 kW IE3	India	0.37-375 kW IE2
República de Corea	37-375 kW IE3 0.75-30 kW IE2	Costa Rica, Chile, Vietnam	IE1

■ IE4 ■ IE3 ■ IE2 ■ IE1

Clases de eficiencia: IEC 60034-30-1, 2014

Potencia de salida: 0.12 - 1000 kW; 50 Hz and 60 Hz, operados en línea; 2-, 4-, 6-, 8-polos

Los niveles de desempeño están diseñados por la Comisión Electrotécnica Internacional, una organización no gubernamental de estándares internacionales, sin fines de lucro que prepara y publica normas para equipo eléctrico. Ver [http://www.iec.ch/perspectives/government/sectors/electric\\_motors.htm](http://www.iec.ch/perspectives/government/sectors/electric_motors.htm) para más información.

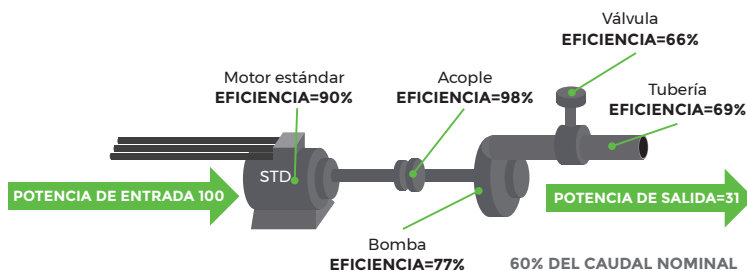
© Impact Energy Inc., TPA advisors by, 2017

La falta de políticas bien diseñadas y aplicadas puede provocar que las economías en desarrollo se conviertan en el destino de motores inferiores que no son aceptados en otros países. Dado que los motores tienen una larga vida útil, operando por 20 años o más, significaría un desperdicio de electricidad por décadas. Sistemas de motor obsoletos pueden hacer que fábricas sean menos competitivas y supongan una carga adicional para las empresas de servicios públicos que luchan por satisfacer la creciente demanda de electricidad.

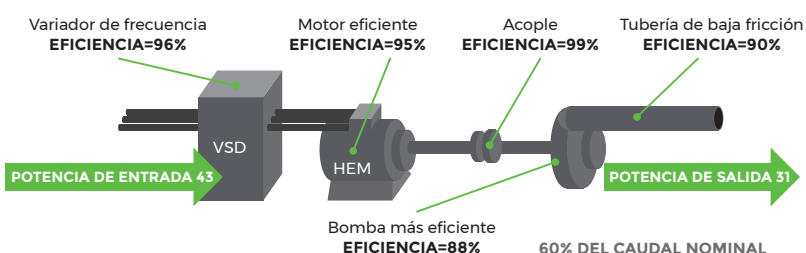
Políticas robustas pueden reducir la demanda mundial de electricidad por motores eléctricos y sistemas de motor entre un 20 a 30 por ciento para 2030.

El costo inicial más alto de los equipos energéticamente eficientes se recupera a través de ahorros por cuentas de servicio de electricidad más bajas. El tiempo de recupero varía según el equipo y los costos de electricidad. Durante la vida útil del equipo, el precio de compra generalmente representa el 2% del costo de adquisición mientras que la electricidad utilizada durante su vida útil representa el 98%.

### SISTEMA CONVENCIONAL DE BOMBEO, EFICIENCIA DEL SISTEMA = 31%



### SISTEMA DE BOMBEO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE, EFICIENCIA DEL SISTEMA = 72%



Potencial de ahorro energético de un sistema de motor típico



## RECOMENDACIONES PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Los responsables de políticas públicas son alentados a seguir el enfoque de Política Integrada de Unidos por la Eficiencia para alcanzar la transformación del mercado de motores. Es recomendable el desarrollo de una Estrategia Nacional para motores eficientes para mostrar cómo se desarrollará dicha transformación en los próximos años.



El proceso de desarrollo de la estrategia reúne a los actores clave para fomentar una visión compartida del mercado e identificar los recursos y mecanismos necesarios para llevarlo a cabo. Los responsables políticos deben colaborar con otros en la región para armonizar los estándares de acuerdo con las mejores prácticas internacionales, así como compartir recursos (por ejemplo, laboratorios de prueba y materiales de comunicación) y lecciones aprendidas (datos de supervisión de mercado).

Lo mejor es comenzar por la regulación de motores de uso general, motores de inducción de tamaño medio, que pueden ofrecer un ahorro de energía rápido y sostenido. Estos deben de ir acompañados de políticas que alienten las acciones voluntarias para actualizar los motores y sistemas de motor existentes, y para mejorar las prácticas de reparación de motores. Una vez que se haya reunido suficiente experiencia, los legisladores han de ampliar las regulaciones para cubrir otros tamaños y tipos de motores, así como otras partes del sistema motor (lo que es más complejo, pero ofrece un potencial de ahorro de energía considerablemente mayor).

### Un enfoque de política integrada incluye:



**Estándares y regulaciones** que definen qué equipos serán bloqueados del mercado (por incumplimiento de los Estándares Mínimos de Rendimiento Energético, MEPS por sus siglas en inglés); qué equipos pueden ser reconocidos por reunir requisitos de calidad y rendimiento más alto; cómo probar el equipo y otros aspectos. Para países con industrias de fabricación nacional de motores, se recomienda MEPS de nivel IE2 (alta eficiencia) con un calendario para gradualmente adaptarse a IE3 (eficiencia premium). MEPS de nivel IE3 son recomendados para países sin una industria nacional de fabricación de motores.



**Etiquetado y programas de comunicación** que garanticen la implementación de las normas y regulaciones y logren una amplia aceptación. Las etiquetas indican el rendimiento del equipo y permiten una comparación fácil entre productos competidores. Se recomienda que todos los motores tengan placas de identificación conforme a IEC 60034-30-1. Las campañas de comunicación deben informar, educar y obtener el apoyo de las partes clave interesadas. Por ejemplo, las mejores prácticas (según ANSI / EASA AR100 o las especificaciones del Consorcio para la Eficiencia Energética) deben ser promovidas en las tiendas para obtener reparaciones profesionales por parte de técnicos certificados.



**Monitoreo, Verificación y Cumplimiento (MVE)** para dar seguimiento a los equipos vendidos en el mercado, evaluar los equipos y asegurar que las declaraciones de rendimiento son precisas y se corrija inmediatamente aquellas que no las cumplan. De lo contrario, los incentivos destinados a promover productos eficientes pueden recompensar alternativas por debajo del estándar y que equipos que no los cumplan ingresen al mercado. Tiene como objetivo implementar un mecanismo de MVE dentro del marco legal nacional, a tiempo para coincidir con la adopción de los MEPS. Es importante asegurar la medición precisa y confiable de eficiencia energética de los motores según lo prescrito por la norma IEC 60034-2-1.



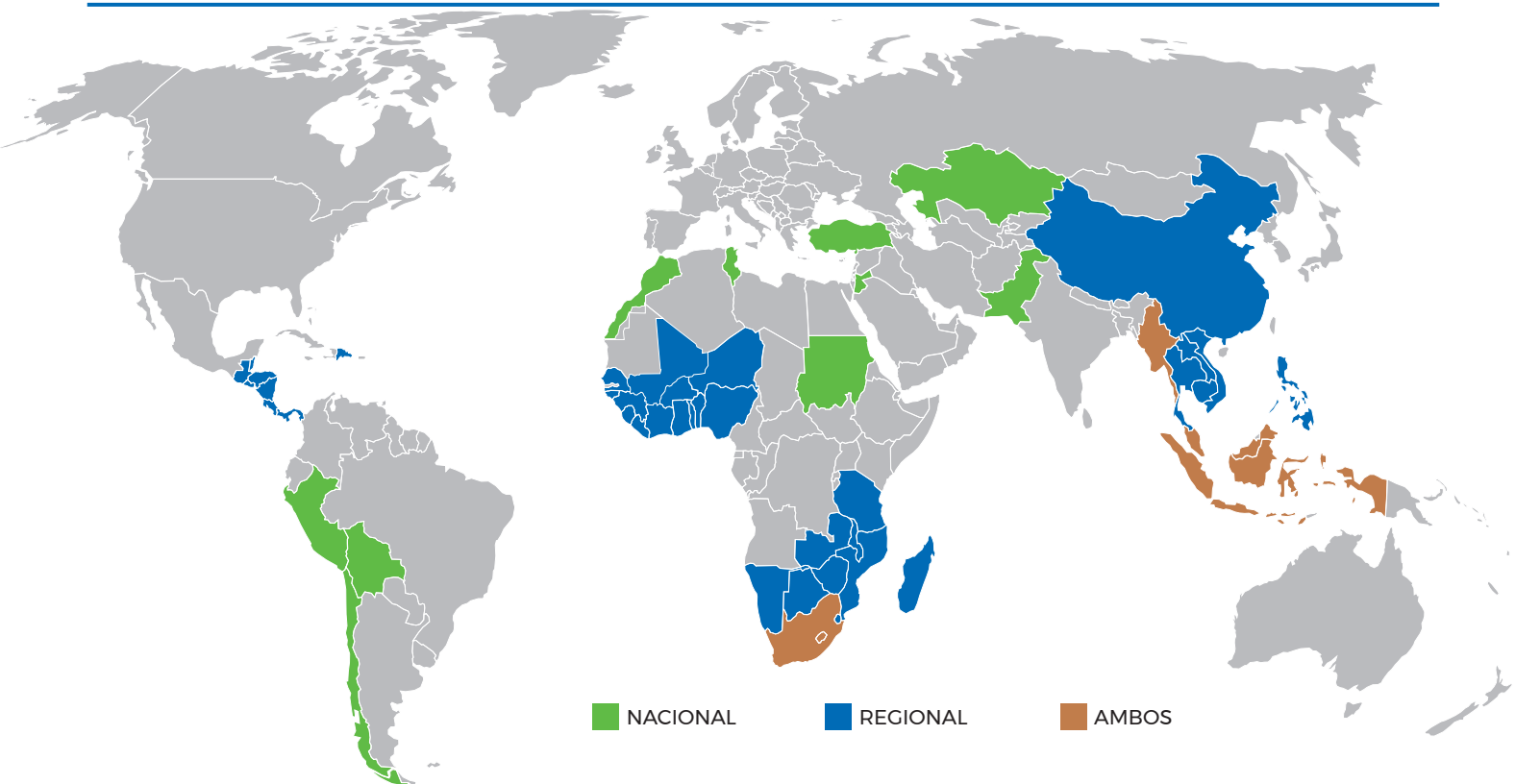
**Mecanismos financieros** ayudan a abordar la barrera de mayores costos iniciales de los equipos a través de incentivos tales como: subvenciones, reembolsos, beneficios fiscales, o mediante la extensión de líneas de crédito, garantías parciales de riesgo, préstamos, oportunidades de adquisición al por mayor, y servicios a través de empresas de servicios energéticos. Se recomienda evaluar las fuentes existentes de financiamiento y realizar análisis de mercado para comprender las barreras financieras de modo que los mecanismos aplicables estén disponibles para apoyar acciones voluntarias (por ejemplo, alentar la compra de motores con mayor eficiencia que los estándares mínimos, reemplazos tempranos de motores ineficientes, actualización de sistemas, etc.).



**Salud y gestión ambiental**, estos enfoques son cruciales dado los desechos peligrosos (por ejemplo, grasas lubricantes) encontrados en los motores; los riesgos para los trabajadores durante la fabricación y reparación del motor; la oportunidad de reciclaje para muchos componentes que pueden ser desviados de los vertederos y la necesidad de involucrar a los usuarios finales para facilitar la recolección y el procesamiento. Se deben establecer mecanismos de recolección y reciclaje para los motores que han llegado al final de su vida útil, ya que las piezas de hierro, acero, aluminio, cobre, acero inoxidable y latón que constituyen más del 98 por ciento del contenido del material son totalmente reciclables.

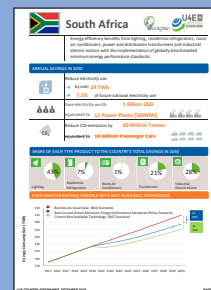
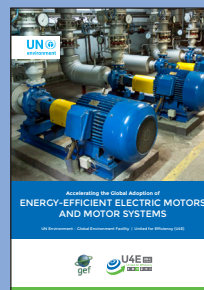


# PROYECTOS NACIONALES Y ACTIVIDADES REGIONALES DE ARMONIZACIÓN DE UNIDOS POR LA EFICIENCIA



## ACERCA DE UNIDOS POR LA EFICIENCIA

Unidos por la Eficiencia es una iniciativa global llevada a cabo por ONU Medio Ambiente, financiada por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente y apoyada por compañías y organizaciones con el interés común en transformar los mercados de iluminación, electrodomésticos y equipos.



Descargue la guía completa de políticas y revise las 150 Evaluaciones de ahorro nacionales de Unidos por la Eficiencia en nuestro sitio web