

# Convertidores y motores ABB para mejorar la eficiencia energética

“La mejora de la eficiencia energética a escala mundial es la vía más rápida, sostenible y económica para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la seguridad energética.”

(Comunicado final de la cumbre del G8, Alemania, junio de 2007)



## Convertidores y motores ABB como una solución al reto energético

La industria y el sector terciario afrontan hoy día un reto energético. Reciben una presión constante de los gobiernos, consumidores, legisladores y accionistas para que recurran a fuentes de energía seguras y reduzcan el consumo energético y las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Todas estas presiones están enfocadas a luchar contra la incesante subida de precios en materia energética y el gran impacto del cambio climático sobre el medio ambiente. La consecuencia no podía ser otra: la industria y sus consumidores demandan productos con una eficiencia energética aún mayor.

### La mejora de la eficiencia, factor clave para cumplir las metas energéticas

La demanda energética mundial crece a un ritmo constante, hasta el punto de casi haber doblado ya la demanda de hace tres décadas. Y hacia 2030 es posible que se haya incrementado otro 50%, según informaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE). Esta organización estima que el consumo global de electricidad crecerá casi dos veces más rápido que la demanda energética total y que alcanzará el doble para 2030.



### **Ayudar a las industrias y compañías eléctricas a mejorar la eficiencia energética**

La industria consume alrededor del 42% del total de energía generada, según la AIE. Las industrias de mayor consumo energético son la cementera, la química, la metalúrgica y la siderúrgica.

El potencial de ahorro energético en la industria es enorme considerando únicamente aplicaciones impulsadas por motores: los cientos de millones de motores eléctricos que accionan la maquinaria, los compresores, los ventiladores, las bombas o las cintas transportadoras presentes en prácticamente todos los sectores constituyen aproximadamente el 67% del total de energía eléctrica consumida por la industria. En más del 90% de los motores industriales, o no es posible ajustar el consumo energético, o los métodos utilizados para este fin son muy rudimentarios.

Muchos de ellos funcionan siempre a la máxima velocidad, sin tener en cuenta la potencia de salida real necesaria. En muchas aplicaciones, sólo con reducir la velocidad del motor a la mitad puede rebajarse el consumo energético a un octavo del inicial.

La vía más inmediata, rentable y práctica para afrontar el reto energético es aprovechar las oportunidades de reducción del consumo energético mediante un uso más eficiente de la energía con tecnología ya disponible y de probada eficacia.

Los convertidores, motores y otras tecnologías de ABB contribuyen a disminuir el consumo energético, ya sea a través de la minimización de las pérdidas de potencia y del consumo, mediante el aumento de la productividad u optimizando la gestión de los equipos.

A photograph of an industrial facility, likely a refinery or chemical plant. The image is dominated by large, complex piping systems. In the foreground, there are several large, horizontal pipes with visible flanges and bolts. A prominent feature is a large, vertical pipe that curves from the left side towards the center. The pipes are made of a light-colored metal, possibly stainless steel, and are surrounded by a network of scaffolding and structural supports. In the background, there are more industrial structures, including a tall, cylindrical tower and a complex framework of pipes and platforms. The sky is a clear, pale blue. The overall scene conveys a sense of large-scale industrial operations.

“Unos dos tercios de la electricidad que consume la industria se utilizan para accionar motores eléctricos.”

# Reducir la energía, aumentar la productividad y garantizar la calidad

**ABB es el mayor fabricante mundial motores eléctricos y convertidores. Los convertidores regulan la velocidad de los motores eléctricos para que se ajuste a la demanda real de la aplicación, reduciendo así el consumo energético del motor entre un 20 y un 50%.**

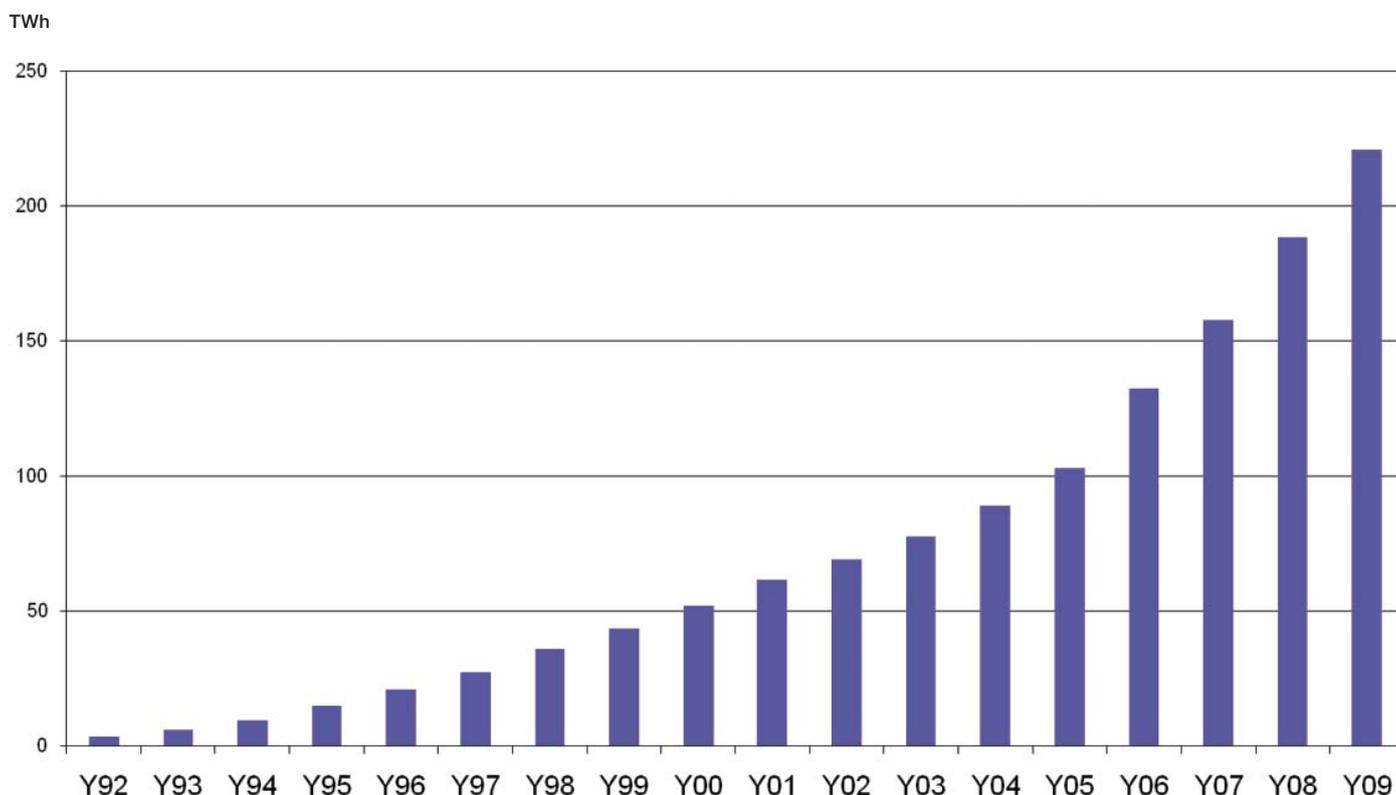
## **Máximo potencial de ahorro energético en la industria**

Existe un gran potencial de ahorro energético y de costes en la industria. Cerca del 70% del total de la energía consumida en el sector industrial se utiliza en los millones de motores eléctricos instalados por todo el mundo, a los que se suman otros tantos millones año tras año. Estos motores son la fuerza motriz de la industria: máquinas de accionamiento, compresores, ventiladores, bombas y cintas transportadoras son omnipresentes en el sector. Las bombas y los ventiladores, además de abundantes, poseen el mayor potencial de ahorro energético. Por lo tanto, centrar el objetivo en las aplicaciones de bombas y ventiladores es la mejor manera de empezar una iniciativa de ahorro energético.

ABB abastece con una extensa gama de convertidores y motores eléctricos a prácticamente todos los sectores industriales para la reducción del consumo energético, el aumento de la productividad y la garantía de la calidad. Entre estas industrias se encuentran la cementera, la de minerales, la metalúrgica, la petroquímica, la farmacéutica, la maderera, la del agua y la marítima.

De hecho, a lo largo de los 40 años transcurridos desde que hicieron aparición los primeros convertidores, ABB ha suministrado millones de unidades por todo el planeta para cada tipo de aplicación en todas las industrias. Este tiempo ha servido además para desarrollar una más que amplia perspectiva sobre las vías más eficaces de ahorro energético para la industria. La base instalada de convertidores ABB ahorró 220 millones de megavatios-hora (MWh) en 2009, el equivalente al consumo anual de alrededor de 54 millones de hogares de la UE. Este ahorro, en concepto de reducción de CO<sub>2</sub>, equivale a 180 millones de toneladas, una cifra que supera las emisiones anuales de más de 45 millones de automóviles.

## **Energía ahorrada con convertidores ABB**



- La base instalada de convertidores de CA de ABB ahorró alrededor de 220 TWh en 2009, el equivalente al consumo anual de más de 54 millones de hogares de la UE.
- Si esos 220 TWh se hubieran generado a partir de centrales eléctricas convencionales, con los convertidores ABB se habrían reducido las emisiones de CO<sub>2</sub> en unos 180 millones de toneladas en 2009, lo que corresponde a la emisión anual de más de 45 millones de automóviles.

# Convertidores para el ahorro energético en cualquier aplicación



**Los convertidores reducen la potencia de salida de una aplicación, como una bomba o un ventilador, mediante el control de la velocidad del motor, garantizando que no funcione a una velocidad superior a la necesaria. Muchos motores se hallan sobredimensionados para hacer frente a una demanda máxima que rara vez o nunca llega a producirse. El convertidor modera la velocidad del motor para que se ajuste a los requisitos reales de la aplicación. A menudo esto supone disminuir el consumo energético hasta el 50% y, en los casos más extremos, hasta el 90%.**

Cuando se utilizan otros métodos de control, como amortiguadores, álabes o válvulas, el motor funciona a la velocidad máxima y el flujo de salida se limita mecánicamente. Por ejemplo, el flujo a través de una tubería puede reducirse con una válvula. Así se produce un consumo innecesario, ya que el motor continúa funcionando a su velocidad nominal sin tener en cuenta la demanda real. La bomba trabaja a plena capacidad y el exceso se reduce en la válvula, donde la energía sobrante se disipa por fricción.

La relación entre la velocidad de una bomba o un ventilador y su demanda de energía se conoce como la ley del cubo, ya que esta demanda aumenta como la velocidad elevada al cubo. Esto significa que un pequeño incremento de velocidad requiere mucha más energía, pero también que una reducción moderada de velocidad puede proporcionar un ahorro energético significativo. Una bomba o un ventilador funcionando al 50% de su velocidad máxima consume únicamente un octavo de la energía comparado con otra que trabaja al 100%.

Aparte del ahorro energético, el convertidor proporciona un control preciso y menos desgaste mecánico, lo que reduce el mantenimiento y alarga la vida útil del sistema. La inversión suele quedar amortizada en menos de seis meses, considerando únicamente el ahorro energético. La gama de productos ABB, de 0,18 kW a 72 MW, es la más amplia ofertada por un fabricante, con convertidores que cubren cualquier necesidad.

## **Realizar mediciones para llegar a la eficiencia**

El convertidor no sólo ofrece un importante potencial de ahorro energético, sino que además este ahorro resulta fácil de controlar y de cuantificar. Muchos convertidores ABB integran calculadoras de energía para supervisar la energía consumida y la ahorrada por el motor en kWh, en divisas (€ o \$), y en volumen de CO<sub>2</sub>.

ABB también dispone de dos herramientas de cálculo de ahorro energético fáciles de usar, PumpSave y FanSave, capaces de realizar una estimación bastante precisa del ahorro energético potencial de la aplicación. Las estimaciones se utilizan para confirmar la viabilidad de la instalación de un convertidor frente a otras alternativas. Las calculadoras de energía integradas en el convertidor muestran los resultados reales, que pueden compararse con las estimaciones de las herramientas de cálculo y tomarse como base para proyectos de ahorro energético futuros.

# Motores seguros, fiables y eficientes

**ABB lleva mucho tiempo concienciando sobre la necesidad de eficiencia de los motores, y los productos de alta eficiencia llevan muchos años formando el núcleo de su oferta. Actualmente ABB se sitúa a la vanguardia de los esfuerzos por reducir el consumo energético global y las emisiones de dióxido de carbono con el suministro de motores seguros, fiables y eficientes. En este sentido, ABB dispone de una gama completa de motores de la clase IE2; motores de eficiencia Premium de la clase IE3; y motores Super Premium de la clase IE4.**

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, por sus siglas inglesas) ha introducido nuevas normas referentes a los motores energéticamente eficientes. La norma IEC/EN 60034-2-1 especifica nuevos reglamentos relativos a los métodos de verificación de la eficiencia, y la IEC 60034-30 define nuevas clases de eficiencia IE1, IE2 e IE3 para motores DOL (Direct-On-line). Por su parte, la norma IEC/EN 60034-31 define la clase de eficiencia Super Premium IE4 para motores DOL y con accionamientos.

Estas normas proporcionan un mayor ahorro energético y de costes para los usuarios de motores industriales y del sector terciario, a la vez que ayudan a moderar el crecimiento de la

demanda de electricidad mundial. Una medición más precisa de la eficiencia del motor beneficia tanto a los fabricantes como a los usuarios finales. Se introduce un escenario más neutral, lo que permite a los fabricantes competir en igualdad de condiciones y a los usuarios finales contrastar la eficiencia de los diversos motores.

ABB ha calculado los valores de eficiencia siguiendo la norma de comprobación de eficiencia IEC 60034-2-1: 2007 de acuerdo con el método indirecto, con las pérdidas adicionales determinadas a partir de mediciones. La compañía sigue dando pasos para garantizar que sus productos cumplen con los requisitos impuestos en el ámbito nacional e internacional.

## **Oferta ABB de motores de alta eficiencia**

ABB ofrece tres gamas diferentes de motores estándar de baja tensión, lo que permite a los usuarios seleccionar el motor adecuado para cada aplicación. La completa gama de motores de baja tensión está disponible desde 0,055 a 1000 kW. Además de estas gamas estándar para baja tensión, ABB también ofrece una amplia gama de motores y generadores para aplicaciones en zonas peligrosas, marítimas y especiales, así como generadores y motores síncronos de alta tensión.



# Ahorro energético mediante calidad de redes y monitorización

A partir las perturbaciones descritas, ABB dispone de una gama de productos que le permitirán solucionar los problemas de calidad de red actuando en los tres factores más importantes: control de la potencia reactiva, eliminación de armónicos y equilibrado de las cargas.



**ACV<sub>2</sub>**  
Protección contra perturbaciones de tensión de larga duración.



**Filtros activos PQF**  
Reducción y eliminación de armónicos, equilibrado de fases y compensación de energía reactiva.



**Dynacomp®**  
Eliminación de la caídas de tensión breves, ajuste de la potencia reactiva, depurado de transitorios en conmutaciones y fluctuaciones rápidas de la red.



**Condensadores y Baterías de condensadores CLM**  
Compensación de potencia reactiva y ajuste del factor de potencia de los equipos conectados.

**Monitorización eficiente con PLCs**  
Los PLCs de ABB supervisan y controlan la gestión del aire acondicionado y calefacción, el control de iluminación y también el proceso de agua caliente en edificios e industrias.

El PLC AC500 optimiza el consumo energético para impulsar el crecimiento de la energía sostenible y al mismo tiempo reduce considerablemente sus costes energéticos.



# Gestión del ahorro durante el ciclo de vida

Una de las vías más rápidas para la industria, el sector terciario y las compañías eléctricas de reducir el consumo energético, y por extensión sus gastos, es utilizar motores y convertidores de alta eficiencia. En muchos casos la inversión puede llegar a amortizarse en unos meses. Este retorno de la inversión puede tener un efecto importante en la rentabilidad de una organización, pero existen beneficios adicionales derivados de la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y la contribución a los objetivos medioambientales de la comunidad.

## Concienciación sobre el ciclo de vida

Para conseguir el mayor retorno de la inversión, los usuarios deben considerar el ciclo de vida a la hora de invertir en nuevo equipo. El coste de ciclo de vida (CCV) es el coste total de adquisición, instalación, funcionamiento, mantenimiento y eliminación de un elemento de maquinaria.

Es necesario concienciarse de las ventajas financieras de la eficiencia energética. Aunque los tiempos de amortización de un elemento de maquinaria pueden ser extraordinariamente cortos, muchas empresas todavía se centran en el precio de compra al adquirir equipamiento en lugar de considerar el coste total a lo largo de todo el ciclo de vida.

Por ejemplo, el precio de compra de un motor eléctrico con convertidor constituye para el propietario únicamente de un 1 a un 3% del gasto total en energía para accionar el equipo durante su vida útil.

El coste del ciclo de vida no sólo es aplicable a las nuevas instalaciones, sino también a las ya existentes, puesto que abarcan un radio de acción mucho más amplio para la mejora energética que aquellas. El volumen de sistemas existentes supera con creces el volumen de nuevas infraestructuras anual. Además, gran parte de las instalaciones ya existentes ofrecen un considerable margen de mejora si el servicio ha cambiado desde la primera instalación del sistema.

## Ventajas adicionales durante todo el ciclo de vida

La instalación de motores y convertidores de alta eficiencia no sólo reduce los costes energéticos sino que puede contribuir significativamente a la mejora del control y fiabilidad del proceso, al aumento de la capacidad de producción y a la reducción de los costes de mantenimiento y de la potencia reactiva.

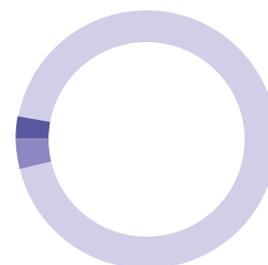
## Ventajas de los convertidores:

- Control de procesos preciso mediante un control de la velocidad gradual que puede regularse sin ningún límite
- Protección contra fallos para el motor y los cables
- Arranque y paro suaves para evitar daños mecánicos en el proceso
- Mantenimiento reducido gracias al arranque suave
- Amplios intervalos de velocidad, par y potencia para un control de la velocidad precisión, y en consecuencia la optimización del proceso y la mejora de la calidad del producto
- El factor de potencia mejorado ayuda a mantener la eficiencia del motor con carga reducida
- Protección eletromagnética contra interferencias con otros equipos sensibles
- Incremento de la producción gracias a una velocidad del motor adaptada

## Ventajas de utilizar motores de alta eficiencia:

- Mantenimiento reducido gracias al funcionamiento del sistema de refrigeración
- Menor calentamiento de los cojinetes y devanados, con la consiguiente ampliación de los intervalos de lubricación y el aumento de la vida útil del motor
- Estructura básica muy rígida gracias a la optimización del diseño de tecnología punta, la calidad de los materiales y las técnicas de fabricación avanzadas
- Se genera menos ruido y el motor está sometido a menos esfuerzo mecánico

## Principales factores del coste del ciclo de vida de un motor con convertidor \*



\* Coste de ciclo de vida típico cuando se modifica el motor y el convertidor de un sistema existente

“La base instalada de convertidores ABB ahorró 220 millones de megavatios-hora en 2009“



# Evaluación energética rápida y eficiente para una reducción del consumo energético

**ABB ha ideado un proceso de evaluación energética simple y metódico que presenta el potencial de ahorro energético de aplicaciones seleccionadas a los usuarios finales. El punto de partida de una evaluación energética satisfactoria es la identificación de las aplicaciones en las que se puede obtener un ahorro de energía inmediato usando motores y convertidores ABB.**

En general, la evaluación energética la lleva a cabo un ingeniero de ABB o un partner de venta local autorizado por ABB, capacitados para identificar las aplicaciones relevantes que ofrecerán resultados de ahorro energético. Esta identificación ayuda al usuario final a optimizar su inversión para que genere el mayor ahorro posible y proporcione el mejor retorno de la inversión.

Las evaluaciones energéticas son especialmente útiles para procesos con aplicaciones de par variable basadas en la ley del cubo, en régimen de servicio continuo y cuyo flujo es controlado por medios mecánicos (como válvulas y amortiguadores). En estos casos el ahorro derivado de la instalación de un convertidor realmente empieza a ser significativo comparado con el coste de inversión.

La experiencia de ABB queda plasmada en este esquema de evaluación energética:

## **Una evaluación energética eficiente se divide en seis pasos:**

1. Definición del alcance de la evaluación
2. Supervisión y recogida de datos
3. Análisis de los datos
4. Recomendaciones
5. Implementación
6. Verificación y seguimiento

### **1. Definición del alcance de la evaluación**

Un ingeniero de ABB o uno de los partners de venta autorizados de ABB visita al usuario final para conocer sus instalaciones. Esto incluye la localización de las aplicaciones, el inventariado de los motores, cualquier restricción sanitaria y de seguridad así como cualquier anomalía que pudiera afectar al perfil energético.

### **2. Supervisión y recogida de datos**

En su visita por las instalaciones, el ingeniero detectará las aplicaciones que pueden estar funcionando de manera ineficiente. El ingeniero no sólo se centra en los motores

que funcionan a una velocidad fija, sino también en los convertidores que se están utilizando, para evaluar si la aplicación funciona a pleno rendimiento.

Las aplicaciones seleccionadas pueden supervisarse para determinar de forma precisa cuáles son las que consumen más energía. Si este paso es necesario tendrá una duración de siete días, tiempo necesario para obtener una perspectiva completa del consumo energético típico de la instalación.

### **3. Análisis de datos**

Tras la recogida de los datos, se analizan los resultados y se identifica el ahorro potencial. Los resultados se presentan sistemáticamente: se crean tablas y gráficos para ayudar a identificar los puntos en los que es probable obtener un ahorro energético. Los datos disponibles incluyen una estimación del consumo energético actual, las zonas de potencial ahorro, el tiempo de amortización si se realiza una inversión en convertidores y/o motores y la reducción de emisiones de dióxido de carbono, entre otros factores clave y análisis.

### **4. Recomendaciones**

Se prepara un plan de acción que incluye un informe en el que se señalan las aplicaciones donde es posible ahorrar más. Las cifras se traducen normalmente en ahorro mensual y existirán recomendaciones detalladas para la modificación de convertidores o motores.

### **5. Implementación**

Según las recomendaciones de la evaluación energética, ABB identifica el convertidor y motor adecuados para cada aplicación. En muchos casos presta asistencia en la instalación y puesta en marcha del convertidor y motor. Esto incluye el ajuste de los parámetros adecuados para garantizar que el convertidor o motor está operando a su eficiencia energética óptima.

### **6. Verificación y seguimiento**

Una vez instalado el nuevo equipamiento, lo habitual es realizar un seguimiento del ahorro real comparado con las predicciones del informe. Esto también sirve para justificar la inversión en convertidores y motores eléctricos. ABB presta sus servicios durante todo el ciclo de vida para garantizar el óptimo estado del convertidor o del motor durante toda su vida útil.



## Servicios durante todo el ciclo de vida para mejorar la eficiencia energética

Para que un motor de alta eficiencia y un convertidor mantengan su potencial de ahorro energético, es importante realizar un seguimiento durante toda su vida útil. Para asegurarse de ello, ABB ha generado una serie de servicios y herramientas de control de energía para cubrir toda la cadena de valor de la vida útil.

### **Instalación y puesta en marcha**

Para una puesta en marcha del convertidor y el motor rápida y eficiente, ABB ofrece su servicio de puesta en marcha profesional. Los técnicos certificados de ABB ajustan los parámetros del convertidor para satisfacer las necesidades exactas de la aplicación. Toda la información de puesta en marcha, junto con los parámetros del proceso, se guarda para el caso de que el técnico la necesite posteriormente.

### **Manejo y mantenimiento**

Una evaluación de mantenimiento realizada por ABB o un partner de venta autorizado de ABB ofrece una base para desarrollar un plan de mantenimiento y mejora a largo plazo para los convertidores y motores. La finalidad de la evaluación es definir las medidas necesarias para reducir el coste operativo, aumentar la productividad, reducir el impacto medioambiental y mejorar la seguridad.



Durante el funcionamiento y el mantenimiento, el ajuste del convertidor de frecuencia aumenta el ahorro energético. El convertidor no sólo ofrece un importante potencial de ahorro energético, sino que además este ahorro resulta fácil de controlar y de cuantificar. Muchos convertidores ABB integran calculadoras de energía para supervisar la energía consumida y la ahorrada por el motor en kWh, € o \$, y CO<sub>2</sub>.

#### **Actualización y modificación**

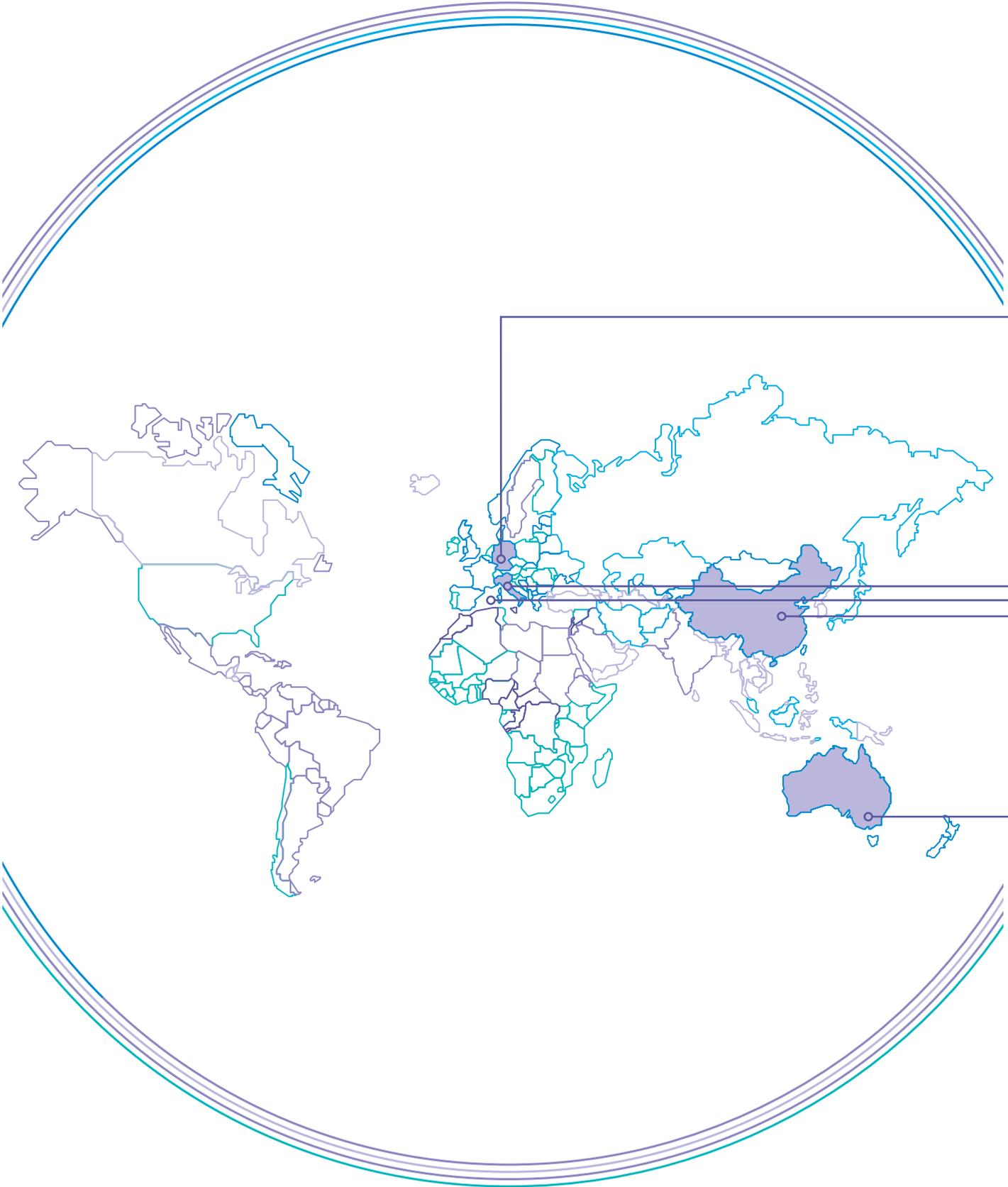
Las actualizaciones de convertidores se diseñan para mejorar el rendimiento y ampliar la funcionalidad y vida útil del convertidor a fin de proporcionar a los usuarios finales el mayor retorno de la inversión y a la vez maximizar el potencial de ahorro energético. Los servicios de actualización comprenden tanto actualizaciones de hardware como

de software. Las ventajas de actualizar un convertidor generalmente incluyen una reducción de los costes de mantenimiento y el consumo energético.

#### **Sustitución y reciclaje**

Cuando el ciclo de vida del convertidor y el motor se ha completado, ABB fomenta el reciclaje siempre que el equipo sea sustituido en las instalaciones del usuario final. ABB puede asesorar acerca del convertidor y motor de sustitución más conveniente para la aplicación. Dependiendo del país, ABB procura retirar y eliminar cualquier convertidor, de ABB o de otros fabricantes, y su equipo asociado conforme a la normativa medioambiental vigente en cada país.

# Referencias





#### **Reducción del consumo energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> en una central termoeléctrica alemana.**

La Grosskraftwerk Mannheim Aktiengesellschaft (GKM) de Mannheim es una de las centrales termoeléctricas de carbón más eficientes de Europa. Durante la reestructuración de la instalación de la caldera, dos de las tres bombas alimentadoras de la caldera fueron equipadas con convertidores ABB. El resultado es un ahorro energético del 25% y una amortización de la inversión en tan sólo tres años. El ahorro energético anual es de 300 000 € por cada bomba alimentadora de la caldera.



#### **Los convertidores y motores revolucionan una planta italiana de alimentación y bebidas**

La planta de Pomezia (Roma) es la mayor planta de producción de Cesare Fiorucci S.p.A y una de las principales compañías de producción de productos cárnicos y embutidos refrigerados. ABB desarrolló una evaluación para optimizar el consumo energético. Se identificaron mejoras en las zonas de refrigeración, purificación de agua y producción de calor. En total, la sustitución de 23 motores por motores de alta eficiencia con potencia asignada entre 5,5 y 75 kW y la instalación de 15 convertidores ABB garantizan un ahorro energético de 572 000 kWh y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente a 317 000 kg/año.



#### **La evaluación energética conduce al ahorro de combustible en cruceros**

El Costa Serena es un lujoso buque para cruceros que produce toda su electricidad a partir de sus generadores diésel a bordo. Durante la evaluación energética se analizaron los grandes ventiladores y extractores de la sala de máquinas del crucero. Un análisis desarrollado por los técnicos de ABB condujo a la decisión de flexibilizar la planta, permitiendo optimizar el trabajo conforme a las necesidades reales. Tras el análisis se instalaron 37 convertidores ABB, lo que permite un ahorro energético de alrededor de 1270 toneladas de combustible al año, con una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> cercana a las 4000 toneladas por año.



#### **Una compañía de aguas china señala las bombas como la mayor oportunidad de ahorro energético**

Una empresa de servicios de agua en Xinxiang, China, llevó a cabo una evaluación energética para optimizar el consumo energético de su planta de tratamiento de aguas. Los resultados mostraron que se podía obtener un ahorro energético sustancial en una bomba de tratamiento de aguas sustituyendo el método de control del flujo a velocidad constante por convertidores ABB. En concreto, se sustituyó una bomba de 400 kW por un convertidor ABB, resultando en un ahorro aproximado de 660 000 kWh por año.



#### **Un edificio del patrimonio arquitectónico australiano reduce a la mitad su coste energético**

La Biblioteca Estatal de Victoria, Australia, fundada en el 1854, es una biblioteca de investigación que recibe más de un millón de visitantes anuales. La conclusión de una evaluación energética llevada a cabo fue que se podía obtener un ahorro energético considerable en un sistema HVAC mediante la sustitución del control del flujo de los enfriadores y las torres de refrigeración, accionados mediante válvulas estranguladoras, por convertidores ABB. El empleo de 15 convertidores ABB de 5,5 a 55 kW proporciona un ahorro energético entre el 30 y el 60% en el conjunto de las diversas aplicaciones. El consumo energético total se reduce en 1800 MWh anualmente.

# Contacte con nosotros

## Teléfono Asistencia Técnica Telefónica

902 54 89 89

### **Asea Brown Boveri, S.A. / Delegaciones Drives**

#### **Delegación Cataluña y Baleares**

Poligono Industrial SO, s/n  
08192 Sant Quirze del Vallès  
(Barcelona)

Tel: 93 728 85 00

Fax: 93 728 76 59

#### **Delegación Centro**

C/ San Romualdo 13  
28037 Madrid

Tel: 91 581 05 08

Fax: 91 581 06 56

#### **Delegación Valladolid**

Polígono San Cristobal  
C/ Plata nº 14, Nave 1  
47012 Valladolid

Tel: 983 292 644

Fax: 983 395 864

#### **Delegación Norte**

Barrio de Galindo s/n  
48510 Trapagarán Vizcaya

Tel: 94 485 84 15

Fax: 94 485 84 13

#### **Delegación Levante**

C/ Daniel Balaciart, 2  
46020 Valencia

Tel: 96 360 41 80

Fax: 96 362 77 08

#### **Delegación Sur**

Avda. Francisco Javier, 20  
Ed. Catalana de Occidente pl, 6-605  
41018 Sevilla

Tel: 95 466 13 10

Fax: 95 465 80 45

#### **Delegación Aragón**

Ctra. Madrid, Km 314  
50012 Zaragoza

Tel: 976 76 93 50

Fax: 976 76 93 53

#### **Delegación Noroeste**

Avda. del Llano, 52  
33208 Gijón, Asturias

Tel: 985 15 04 45

Fax: 985 14 18 36

© Copyright 2011 ABB. Todos los derechos reservados. Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

3AUA0000097266 REV A ES 28.4.2011 #15574