

Documento oficial

# Eficiencia energética del proceso:

## Mida, monitorice – luego mejore



# Eficiencia energética del proceso: mida, monitorice, luego mejore

**Un enfoque eficaz para la eficiencia energética se basa en una corriente continua de información de medición para verificar que la energía es generada, transportada y consumida lo más eficazmente posible.**

En medio de las crecientes preocupaciones mundiales con respecto a la energía y el medio ambiente, las plantas industriales están sintiendo la presión de vigilar de cerca a sus operaciones. Casi una tercera parte de toda la energía utilizada en los Estados Unidos se consume en instalaciones industriales. Una sorprendente novena parte del uso total de energía de la nación se atribuye solo a los sistemas de vapor.<sup>(1)</sup>

A pesar de los frecuentes altibajos, los costos de energía siguen siendo una de las mayores partidas del presupuesto operativo de una planta industrial típica. De acuerdo con el Departamento de Energía de los Estados Unidos, aproximadamente 30 por ciento de un presupuesto operativo se gasta en energía.<sup>(1)</sup> Aun cuando los costos de energía sean relativamente bajos, una planta de tamaño medio en promedio puede tener un gasto de \$10 millones de dólares anualmente.

Sin embargo, identificar dónde se consume la energía, y dónde se puede ahorrar, sigue siendo un desafío para muchos gerentes de las plantas. El uso de energía dentro de las instalaciones industriales es extremadamente complejo. Existen miles de procesos de fabricación en operación, y no existen dos exactamente iguales, incluso dentro de la misma organización. Posteriormente, cada planta tendrá una ruta única para una mayor eficiencia.

¿Cuál es la buena noticia? No se requiere un reacondicionamiento grande de la planta para ver resultados mensurables: Por ejemplo, la investigación demuestra que las compañías a menudo pueden reducir los costos de energía generales de un sistema típico de vapor industrial en 10-15 por ciento mediante sencillas mejoras operativas.<sup>(1)</sup>

## “Solo es una pequeña fuga...”

El costo de las ineficiencias del proceso aparentemente pequeñas aumenta exponencialmente. En solo una hora, un purgador de vapor a 300 libras por pulgada cuadrada (psi) con un diámetro de orificio de  $\frac{3}{16}$  de pulgada desperdiciará 267 libras de vapor. El uso de un costo promedio de vapor a \$10 por 1.000 libras, un purgador de vapor desperdiciará \$64 por día, sumando un total de \$23.426 por año en costo energético que se puede evitar. Y solo es un purgador: Aproximadamente 20 por ciento de purgadores de vapor fallan en un año de funcionamiento normal.

1. Departamento de Energía de los Estados Unidos, eficiencia energética y energía renovable. (Enero de 2006) Procedimientos óptimos: Vapor, ahorre energía ya mismo en sus sistemas de vapor. DOE/GO-102006-2275. Obtenido de <http://www1.eere.energy.gov/manufacturing>.

## Eficiencia energética del proceso, ¿qué es?

En los procesos de fabricación, la eficiencia energética se define como la efectividad con la que los recursos energéticos son convertidos en trabajo utilizable; es decir, el producto final o un ingrediente de producto. Las ineficiencias, dondequiera que se pierda energía antes de convertirla en trabajo utilizable, se deben a cientos de problemas grandes y pequeños en el proceso.

Algunos problemas, como grandes fugas en el sistema de vapor, son fáciles de reconocer durante inspecciones ocasionales. Con más frecuencia, las condiciones que ocasionan el desperdicio de energía son extremadamente difíciles de detectar de manera oportuna sin una forma de medición que provea información constante de lo que está ocurriendo en el proceso.

Por ejemplo:

- Las incrustaciones o la corrosión dentro de los intercambiadores de calor aumentan la entrada de energía necesaria para producir la cantidad deseada de calor del proceso.
- Un control de combustión deficiente, especialmente cuando cambia el contenido de calor del combustible, desperdicia energía ocasionando excesivas pérdidas por la chimenea.
- Los sistemas de aire comprimido que tienen fugas desperdician la electricidad que se utiliza para generar el aire comprimido. Las pérdidas de aire producen más pérdidas de energía.
- Los fallos de los purgadores de vapor ocasionan pérdida de energía, reducen la eficiencia energética y aumentan el riesgo de que se produzcan golpes de ariete.

Estas son solo algunas condiciones que se pueden detectar casi inmediatamente cuando se instalan los dispositivos correctos, que miden temperatura, presión, caudal y otras cantidades importantes, en los lugares correctos. Aunque un problema individual o un incidente aislado parezca insignificante, el efecto acumulado de todas las ineficiencias del proceso pueden ser sorprendentes.

La investigación demuestra que en cualquier planta, aproximadamente 32 por ciento de la energía que ingresa se pierde antes de alcanzar su propósito.<sup>(1)</sup>

Por supuesto, es imposible obtener el cien por ciento de eficiencia del proceso. Pero los estudios indican que se está desperdiciando innecesariamente una cantidad considerable de energía.

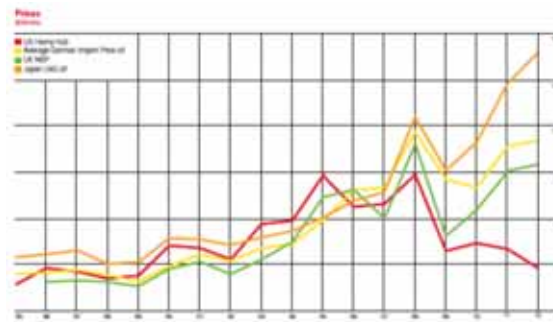
1. Departamento de Energía de los Estados Unidos, eficiencia energética y energía renovable. (Enero de 2006) Procedimientos óptimos: Vapor, ahorre energía ya mismo en sus sistemas de vapor. DOE/GO-102006-2275. Obtenido de <http://www1.eere.energy.gov/manufacturing>.

## Administrando lo que se puede administrar

A menudo la incertidumbre es la única constante cuando se trata de administrar la energía. Los costos varían mucho. El consumo varía entre un proceso y otro. Los desafíos son aun mayores para las compañías globales: la disponibilidad de los recursos energéticos y los precios varían considerablemente de una región comercial a la siguiente. No es de extrañar que pueda parecer casi imposible operar dentro de un presupuesto energético establecido.

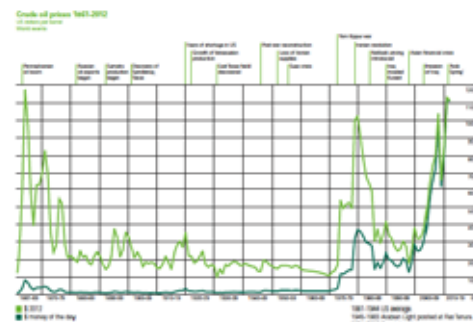
### Variación regional

Historial de precios globales para gas natural



### Volatilidad de precios

Historial de precios de petróleo crudo en los Estados Unidos.



Fuente: Informe Estadístico Mundial de Energía de BP 2013 (junio de 2013)

El hecho es que la energía no se debe considerar como un costo general fijo. Tratarla como una partida presupuestaria inflexible conlleva un riesgo financiero. Sin embargo, las plantas pueden ganar mayor control sobre el gasto energético mediante la implementación de un programa de administración energética continua y proactiva.

La palabra clave es “continua”. Cualquier iniciativa energética eficaz debe ser sustentable y centrada en la mejora continua, con un sólido respaldo de liderazgo y personal y recursos dedicados.

La metodología debe tener en cuenta las tres barreras principales de la mejora:

- Falta de visibilidad en el uso de la energía
- Variabilidad excesiva en el consumo de energía
- Falta de planes o provisiones para mantener la viabilidad del programa (sustentabilidad)

## Mida energía para administrar energía

Como dice el dicho, “No puedes administrar lo que no mides”. A fin de tomar decisiones inteligentes sobre cómo optimizar y mejorar el uso de energía de una planta, los gerentes de energía y de la planta necesitan conocer (mediante la medición) cuánta, y dónde, se consume la energía de manera continua.

Es crucial tener suficientes dispositivos de medición colocados estratégicamente por todo el proceso, a fin de detectar anomalías donde la energía es generada, transportada o consumida. Las mediciones de temperatura, presión y caudal proporcionan información inmediata de las condiciones no óptimas del proceso que pueden requerir actividades de mantenimiento y reparación, y reducir el uso de energía.

La medición también proporciona datos para realizar una evaluación comparativa de energía y otras comparaciones de eficiencia; por ejemplo, en qué modo la eficiencia de equipo clave que usa energía se compara con respecto a las especificaciones correspondientes o a otras normas de rendimiento. La medición ayuda a identificar si la eficiencia es sujeta de mejora o si se desvía de los valores deseados de eficiencia.

Además, el equilibrio energético, que es la correspondencia de la producción total de energía de manera precisa con respecto a las áreas de consumo, requieren datos detallados provenientes de los dispositivos de medición colocados estratégicamente por todo un sistema de uso general.

Cualquier enfoque eficaz de administración de energía requiere un flujo preciso y continuo de datos provenientes de todas las instalaciones de la planta (combustible, aire, agua y vapor) que alimentan un sistema de información de administración de energía (EMIS).

## Información: el poder de cambiar

Un EMIS proporciona un enfoque sistematizado para almacenamiento de datos, informes y ejecución de los cálculos que son la base del análisis del consumo de energía y de la toma de decisiones.

Un EMIS puede ser de distintas formas. Las soluciones EMIS de algunas empresas consisten en hacer rondas físicas tomando lecturas para recopilar datos y luego ingresarlos manualmente en hojas de datos. Por el contrario, una solución de software de EMIS automatiza la captura y el análisis de datos, proporcionando más información sobre el uso de la energía y las áreas de mejora en una fracción del tiempo.



**Las soluciones de software de EMIS automatizan la recopilación y el análisis de datos. Generalmente proporcionan información sobre el uso de energía en tiempo real así como en tendencias históricas.**

Entre las capacidades de EMIS se incluyen las siguientes:

- Visualización del consumo de energía
- Interpretación de los datos de energía
- Modelado avanzado de las unidades de proceso clave
- Notificación/alertas de cuando empiezan a surgir las ineficiencias
- Información para soporte de decisiones
- Integración con las aplicaciones existentes de software de historial
- Ajuste de valor deseado según el uso óptimo esperado de energía

Para que un EMIS sea eficaz, la colocación de las tecnologías de medición necesita abarcar todas las áreas del proceso. Las nuevas tecnologías, incluyendo las soluciones inalámbricas, facilitan y hacen más rentable la instalación e integración de nuevos dispositivos de medición en procesos donde no hay interrupciones a las operaciones de la planta, o son muy pocas.

## Beneficio adicional: mayor fiabilidad

Cuando un EMIS está en su lugar, muchas plantas obtienen un beneficio adicional inesperado: menos averías del equipo. Eso se debe a que el consumo excesivo de energía a menudo tiene síntomas característicos del equipo que funciona deficientemente, o que está a punto de fallar. Al instalar puntos de medición adicionales para la optimización de la energía, la planta posteriormente aumenta la cantidad de información que está disponible acerca de la condición operativa general del equipo de fabricación. Los gerentes de la planta y de energía aprenden a reconocer las señales de rendimiento que se encuentran en los datos, y resuelven proactivamente los problemas que comienzan a surgir.

Los procedimientos óptimos para el control del cabezal de valor son una buena ilustración de este fenómeno. Cuando se toman medidas para resolver los problemas del cabezal de vapor en cascada que ocasionan un excesivo consumo de energía, el sistema de vapor por último funciona de manera más fiable, con menos paradas y menos tiempo de inactividad.

## Haciendo frente a los desafíos ambientales

Las reglamentaciones ambientales están aumentando la presión para que las industrias de procesos implementen procedimientos óptimos sobre eficiencia energética. Las reglas varían según la región del mundo. Sin embargo, dondequiera que las plantas de proceso enfrenten regulaciones ambientales, el cumplimiento requiere casi universalmente la medición y la documentación del uso de energía y de las emisiones.

En los Estados Unidos, las leyes varían de un estado a otro. California ha iniciado normas sobre eficiencia energética con requerimientos establecidos por la ley estatal. La Ley de Soluciones al Calentamiento Global de 2006, o Assembly Bill (AB) 32, estableció un programa para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de todas las fuentes hasta niveles de 1990 para el año 2020. La ley incluye límites de emisiones para los principales productores de emisiones.

Al nivel nacional, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) inició en 2009 el Programa de informes sobre gases de efecto invernadero, estableciendo reglas para el informe obligatorio de emisiones de diferentes fuentes. Continúa aplicando la nueva y más exigente ley nacional de protección ambiental.

En la Unión Europea, las plantas de procesos deben buscar el cumplimiento con regulaciones locales como está estipulado por la Directiva 2011/172 (“la EED”) sobre eficiencia energética. Esta iniciativa ha impulsado la adopción de metodologías de administración de energía según procedimientos óptimos, estableciendo requerimientos específicos relativos a la energía y al medio ambiente; estos requerimientos deben cumplirse para el año 2020:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en 20 por ciento
- Mejorar la eficiencia energética en 20 por ciento
- Aumentar a 20 por ciento la cantidad de energía derivada de recursos renovables

Las políticas ambientales globales continuarán evolucionando e impulsando la aplicación de ideas de administración de energía en los años venideros; esto hace que sea incluso más crucial tener una medición eficaz.

### Programa de informes sobre gases de efecto invernadero de EPA (GHGRP)

Las plantas que emitan 25.000 toneladas métricas o más de gases de efecto invernadero cada año deben enviar informes anuales a la Agencia de Protección Ambiental (EPA). El propósito de esta regla, conocida como 40 CFR parte 98, es recopilar oportunamente datos precisos para informar sobre futuras decisiones relativas a las políticas.

## Es oficial

Como se mencionó anteriormente, cualquier programa de administración de energía debe ser a largo plazo y sustentable si las compañías quieren ganancias significativas. Se requiere un enfoque disciplinado y basado en información para tomar decisiones y priorizar las actividades y el gasto.

Algunas plantas buscan registrarse con ISO 50001 para introducir un nivel de compromiso formal hacia el mejoramiento continuo del proceso. El programa inculca la rendición de cuentas mediante auditorías externas y revisiones del proceso.

Ese nivel de compromiso tal vez no sea necesario para ver un cambio considerable en la forma en que la planta administra el uso de energía. Lo que sí es necesario es un enfoque estructurado, un compromiso organizacional y metas y objetivos definidos para mejorar el rendimiento energético y ambiental.

## Comenzando

Como todas las iniciativas nuevas, puede resultar difícil saber cómo comenzar a reducir el uso de energía de la planta. La eficiencia energética del proceso está llena de complejidad, pero la medición casi siempre proporciona la información que necesita para comenzar, y sostener, un programa eficaz de administración de energía.





Para obtener más información acerca de la medición para administrar el uso de la energía en la planta, visite [www.EmersonProcess.com/Rosemount-energy](http://www.EmersonProcess.com/Rosemount-energy)

### Oficinas centrales globales

**Emerson Process Management**

6021 Innovation Blvd.

Shakopee, MN 55379, EE. UU.

+1 800 999 9307 o +1 952 906 8888

+1 952 949 7001

RFQ.RMD-RCC@EmersonProcess.com

**Emerson Process Management, SL**

C/ Francisco Gervás, 1

28108 Alcobendas – MADRID

España

+34 91 358 6000

+34 91 358 9145

00870-0109-3001, Rev AC, Octubre de 2015



[Linkedin.com/company/Emerson-Process-Management](https://www.linkedin.com/company/Emerson-Process-Management)



[Twitter.com/Rosemount\\_News](https://twitter.com/Rosemount_News)



[Facebook.com/Rosemount](https://www.facebook.com/Rosemount)



[Youtube.com/user/RosemountMeasurement](https://www.youtube.com/user/RosemountMeasurement)



[Google.com/+RosemountMeasurement](https://www.google.com/+RosemountMeasurement)

Los términos y condiciones estándar de venta se pueden encontrar en [www.Emerson.com/en-us/pages/Terms-of-Use.aspx](http://www.Emerson.com/en-us/pages/Terms-of-Use.aspx)

El logotipo de Emerson es una marca comercial y de servicio de Emerson Electric Co.

Rosemount y el logotipo de Rosemount son marcas comerciales de Rosemount Inc.

Todas las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.

© 2015 Emerson Process Management. Todos los derechos reservados.