

# EnergyMaster

## La monitorización de la energía acarrea un ahorro potencial enorme en las empresas del procesado de plásticos



**Con los precios de la energía en alza, el coste de la energía ha pasado a ser un factor importante en el coste total del producto final. Después del coste de la materia prima y de la mano de obra directa, la energía es generalmente el tercer coste variable más grande en el procesado de plásticos, representa en promedio del 3 al 5% del volumen de facturación de la empresa.**

Actualmente no es suficiente con optimizar el volumen de producción, la calidad y la planificación de la misma, ya que el consumo de energía es también un factor muy importante en el coste operativo de una planta plásticos. Un incremento inesperado del consumo de energía en la fabricación de un producto puede provocar fácilmente pérdidas con un pedido. Con el coste de la energía siempre en alza y el aumento de la legislación relacionada con el medio ambiente, la gestión eficiente de la energía se ha convertido en un factor muy crítico para el funcionamiento rentable del negocio en la actual economía global.

Para ayudar a las empresas de procesado de plásticos con este nuevo desafío, BMSvision amplia sus aplicaciones MES de **PLANTMASTER** con un módulo **ENERGYMASTER**. Siguiendo con el principio “Monitoreo y Targeting” (M&T), los diferentes consumos energéticos (electricidad, gas, aire comprimido, agua, vapor, aguas residuales, emisión de CO<sub>2</sub>) se registran para un posterior análisis y optimización. La integración de estos parámetros de energía con las otras aplicaciones MES, tales como programación, monitorización de máquinas y procesos, suministra un entendimiento perfecto en la relación entre consumo de energía y producción.

La utilización de un monitor de energía crea una “cultura de conciencia energética” dentro de la empresa para todos los empleados. Es la herramienta perfecta para que la empresa consiga los objetivos del Plan de Eficiencia Energética..

## ¿Cuales son los objetivos a conseguir con el ENERGYMASTER?

Mediante la monitorización del consumo energético, la empresa obtiene las respuestas a preguntas importantes tales como:

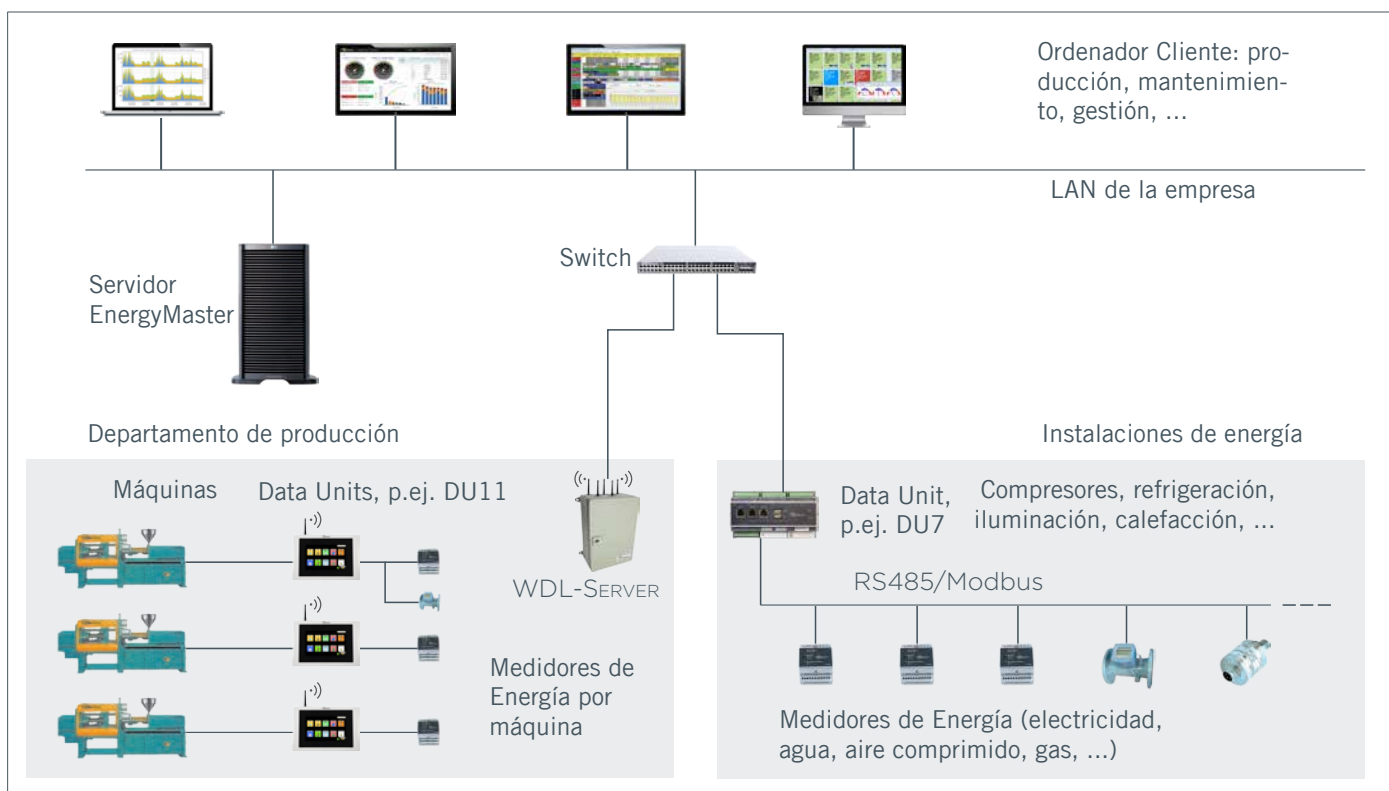
- ¿Qué máquinas o departamentos son los mayores consumidores de energía?
- ¿Cuál es la causa de los picos de consumos?
- ¿Cuál es el factor de potencia (coseno phi) de nuestra empresa?
- ¿Cómo fluctúa el consumo de energía de una máquina o departamento con el tiempo?
- ¿Cuál es el consumo de energía o coste por orden de producción y producto?
- ¿Cuál es el consumo de energía residual cuando no se produce (carga base)?
- ¿Qué consumos anormales ocurren y cuándo?

## Requisitos

Para poder gestionar la energía, se instalan medidores de energía. En algunos departamentos se pueden colocar los medidores en los cuadros eléctricos para medir el consumo de un grupo de máquinas, pero en caso de requerir un seguimiento más detallado, se instalará un medidor en cada una de las máquinas. Como en el procesado de plásticos, las máquinas de producción consumen entre un 60 y un 75% de la energía total de

la planta, es altamente recomendable equipar cada máquina con un dispositivo medidor de energía.

Los medidores departamentales se suelen instalar para efectuar un seguimiento del consumo de energía de servicios auxiliares, tales como el cuarto de compresores, refrigeración, equipos de secado de material, ...



Concepto de ENERGYMASTER. Data Units de BMSvision existentes, pueden usarse para recolectar datos de los contadores. Estos datos son transferidos al servidor ENERGYMASTER por la red existente de BMSvision, (cableada o inalámbrica). Para nuevas instalaciones, una red inalámbrica es la mejor opción.

## Medición del consumo

En muchos casos, los Data Units ya están presentes en las máquinas para detectar y transmitir los datos de producción y control de calidad al sistema MES PLANTMASTER. En dichos casos, los datos de energía se pueden transmitir con la red existente (con o sin cables usando el protocolo Bluetooth) al PC servidor del sistema PLANTMASTER. Adicionalmente, se pueden añadir Data Units para otros contadores, como p.e. de las utilidades (suministros). Las funciones de Copia y Recuperación aseguran que no se pierda ningún dato en caso de fallos del servidor o de la red.

Los Data Units permiten conectar medidores con salidas de impulsos, o con interfase Modbus. El número de salidas

de impulsos que pueden conectarse depende del número de inputs disponibles, mientras que un puerto serial libre permite conectar hasta 31 contadores Modbus. A parte de los impulsos y el Modbus, también se pueden conectar las salidas análogas a algunos Data Units, por ejemplo para relacionar el consumo a la temperatura y humedad.

La medición del consumo eléctrico requiere un contador y un transformador de corriente (TC) por fase. La corriente a medir fluye a través del agujero del TC, que la convierte en una corriente menor, que puede ser convenientemente conectada al contador.

## Hardware de contadores y fuentes de medición

La gama de medidores de consumo energético BMSvision:

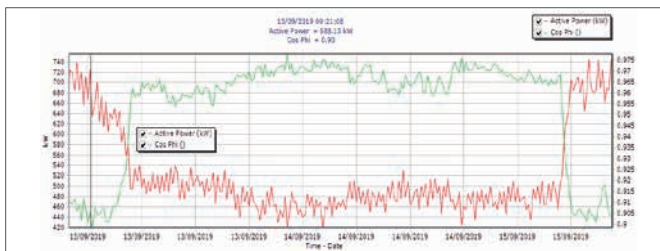
- Dos tipos de contadores eléctricos:
  - EM1-M: Contador avanzado Modbus. Mide todos los posibles valores eléctricos de todas las fases individualmente.
  - EM2-P: contador básico de impulsos de salida. Mide el activo, reactiva y energía aparente. Las fases son totalizadas
- Caudalímetros de aire sujetos a tubería.
- Sensor de temperatura y humedad.

## Informes de Consumo

El sistema **ENERGYMASTER** contiene un generador de informes potente y flexible. Con el principio "Crea un vez, y úsalo siempre", cada usuario puede definir su propio grupo de informes, necesarios para el análisis y seguimiento de los varios consumos de los diferentes consumidores. El panel de

### Informes generales de contadores

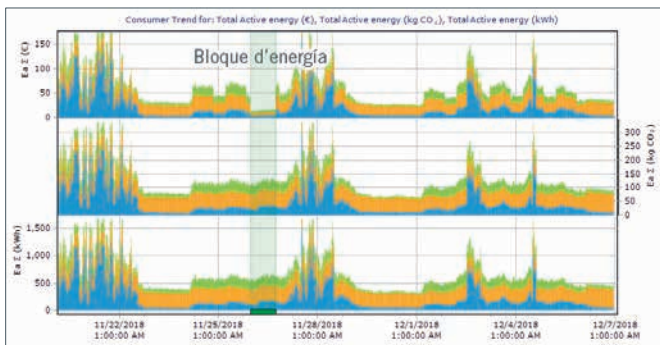
Estos son gráficos que muestran los datos de los contadores de una forma gráfica. En este informe pueden monitorizarse los medidores principales de la planta o departamento, para descubrir los picos de consumo anormales, para eliminar el consumo anormal y por ejemplo para valorar si la reducción de consumo nocturna o de fin de semana tienen sentido, considerando el consumo de energía más alto por unidad de producción.



Consumo eléctrico y factor de potencia durante el fin de semana.

### Informes de tendencias de consumo

Se usa para el análisis del consumo energético para varios consumidores. De esta forma, uno puede analizar como el consumo de energía, emisiones de CO<sub>2</sub> y el coste varía con el tiempo, en un único informe.



Consumo, emisiones de CO<sub>2</sub> y coste de tres consumidores.

## Alarmas

Las alertas automáticas via e-mail o mensajes de textos de consumos de energía excepcionales o anomalías de consumo, permiten una rápida reacción y realizar ahorros inmediatos resolviendo los problemas cuanto antes. Una

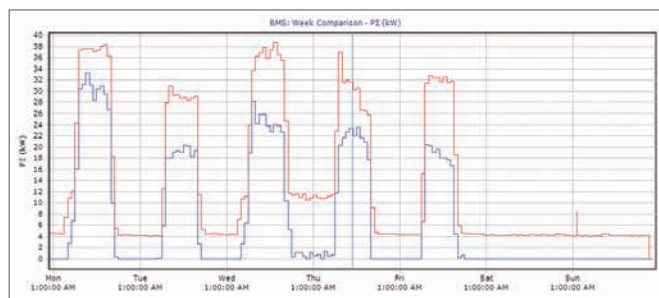
Para los contadores eléctricos, transformadores de corriente de barras, a través de cable, o con núcleo partido, están disponibles, para diferentes tamaños de conductores y corrientes de hasta 5000 A.

Los medidores que ya están disponibles en la planta también se pueden conectar, siempre que estén equipados con salidas de impulsos, Modbus o interfase Ethernet. Los datos del contador pueden ser importados desde un grabador manual de contadores o otras fuentes, mediante una hoja de cálculo, archivo-XML o interfase OPC.

mando ("dashboard") permite la visualización de informes, gráficos y contadores gráficos desde cualquier ordenador con acceso a Internet. El **ENERGYMASTER** incluye con un conjunto de informes predefinidos tales como:

### Informe comparativo de un período

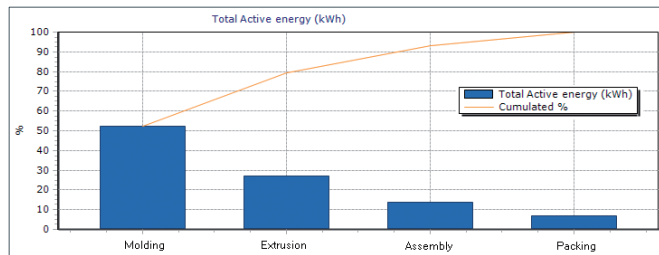
Ayuda a comparar el consumo energético sobre períodos similares. Se toma un período de referencia para comparar con el consumo de otros períodos. Para tal comparación es especialmente útil para ver fácilmente las consecuencias de proyectos de mejora y para detectar consumos anormales.



La calefacción no se apagaba durante algunas noches.

### Informes de consumos

Muestra el consumo de una energía específica o recurso utilizado por departamento, centro de trabajo o máquina en un cierto periodo de tiempo. Estos informes permiten identificar de forma fácil "los consumidores más importantes" de un recurso energético seleccionado. Diferentes tipos de gráfica son posibles, como un gráfico tipo queso, o un gráfico de Pareto.



Informe de Consumidores (Pareto).

alarma puede ajustar una salida de un Data Unit o un tag OPC para automáticamente apagar los consumidores. Una escala de alarmas se puede usar para informar de alarmas que no fueron manejadas dentro del tiempo específico.

# Informes relacionados con producción y estándares

ENERGYMASTER integra perfectamente con el sistema de monitoreo de producción BMSvision. Combinando los datos de producción con consumos de energía es una herramienta poderosa que permite evaluar la componente energética en el coste general de producción de cada producto. El consumo energético puede mostrarse en los diferentes Data Units de la planta de producción, lo que hace que el operario en la planta esté al corriente de la energía consumida.

El informe del consumo de energía relacionado con la producción está bien documentado por la industria en varios países. El ENERGYMASTER incluye los informes gráficos normalizados industrialmente, tales como el PCL, el SEC y el CUSUM:

## PCL: Performance Characteristic Line

El PCL (Línea Característica de Rendimiento) es el resultado de un análisis de la regresión entre el consumo de energía y la cantidad de producto producido, registrado por el sistema de monitorización. El PCL se expresa normalmente como kWh por kg de material procesado. EL PCL puede mostrarse por máquina, por grupo de máquinas o por departamento o para toda la planta y para los recursos energéticos monitorizados por el sistema. Basado en este análisis de regresión, calcula la carga base que es la energía necesaria para producir una unidad de producto (cuadro rojo). El PCL puede utilizarse para predecir el consumo de energía futuro en función de la producción prevista.

## SEC: Specific Energy Consumption

El siguiente gráfico en importancia es el SEC, que son las siglas de Consumo de Energía Específico en términos de kWh por unidad de producción. Una gráfica normal es la evolución mensual del SEC, que permite determinar si la planta gana o pierde eficiencia energética.

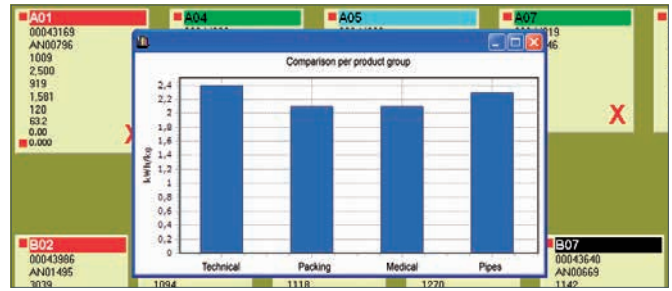
## Monitoreo y Targeting

(Monitoreo y establecimiento de metas) La tendencia CUSUM (Cumulative Sum of deviations) es un tipo especial de informe que permite comparar los consumos reales con los presupuestados. La línea de gradiente en el gráfico de tendencia permite determinar inmediatamente el aumento o disminución de la tendencia en el consumo energético. Estos informes realmente ayudan a promover la cultura de conciencia energética.

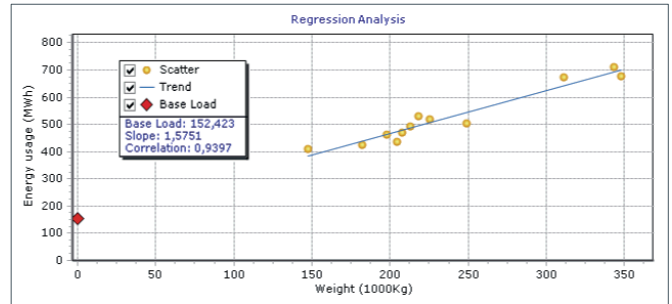
## Conclusión

Con la adición del módulo ENERGYMASTER, los sistemas MES BMSvision se amplían con la monitorización de un factor de coste importante. Aprovechándose de la red, base de datos y servidor ya existente, puede minimizarse el coste de inversión a efectuar comparada con el ahorro importante en el gasto mensual energético usando el módulo ENERGYMASTER.

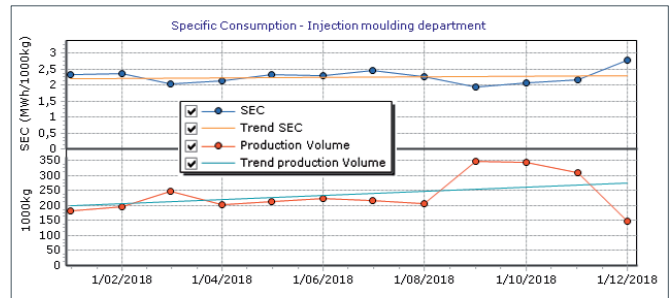
La definición de un plan de eficiencia energético con objetivos claros, puede conseguir un ahorro energético significativo. ENERGYMASTER es el software ideal para el análisis y la toma rápida de decisiones para el ahorro de energía.



Informe de Producción: consumo de energía por grupo de producto.



“Performance Characteristic Line” (PCL) para una planta de moldeo por inyección, muestra una carga base de 152 kWh/mes y una carga de proceso de 1,5 kW por kg de material procesado. Las líneas de extrusión por ejemplo, tendrán una carga de proceso de menos de la mitad que el moldeo por inyección.



Evolución de “Specific Energy Consumption” (SEC) en combinación con la cantidad producida. La disminución del SEC no indica necesariamente que la planta opera en modo más eficiente energéticamente; puede ser también como resultado de dividir la carga base por una cantidad de producción más grande.

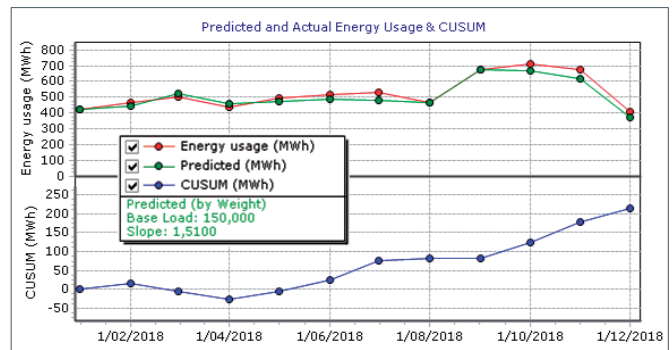


Gráfico CUSUM con el consumo actual y el previsto. En el gráfico CUSUM se ve que si el consumo actual está en línea con el previsto, la desviación acumulada debe estar distribuida alrededor de cero. Si la desviación del resultado previsto aumenta el consumo actual es mayor que el previsto y si disminuye se ve que el consumo actual es menor que el previsto.