

# Experiencias en Reducción de Tiempos de Preparación en Empresas Venezolanas

Florángel Ortiz<sup>1</sup>, Ruth Illada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela, fioz2002@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela, ryllada@uc.edu.ve

*The objective of this paper is to show a proposal to reduce the set up times in order to improve the performance of production processes. The proposal is based in experiences in venezuelan factories following the SMED system of Shingo. The results have demonstrated that to achievement such reduction of time is needed to balance the activities of the workers involved in the task and to use others aspects of methods engineering to the continuous improvement. Thus the SMED methodology is easier and more efective to apply that the original version.*

## INTRODUCCIÓN

Uno de los desperdicios más comunes en las empresas venezolanas lo representan los tiempos destinados a los cambios de producto debido, entre otras cosas, a la necesidad de compartir recursos destinados a la producción de artículos cada vez más diferenciados para satisfacer las diversas necesidades de los clientes. Hace más de veinte años el Ing. Shigeo Shingo de la Toyota desarrolló una técnica exitosa para la puesta a punto rápida, conocida como SMED, sin embargo, en su aplicación las autoras han detectado la necesidad de adaptarla a los casos estudiados y combinarla con otras herramientas de la ingeniería industrial para un mayor éxito. Por lo tanto, se plantea como objetivo del presente trabajo realizar una propuesta práctica para reducción de los tiempos de preparación en las organizaciones venezolanas a partir de las vivencias.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SMED es el acrónimo de Single Minutes Exchange of Dies, lo cual significa reducir los tiempos de cambios de matrices a minutos en un solo dígito, pero que en la práctica se refiere a la teoría y técnicas para llevar a cabo operaciones de puesta a punto en menos de 10 minutos (Burgos, 2005). La metodología fue propuesta por Shingo a raíz de su experiencia en el desarrollo del sistema de producción Toyota, el cual revolucionó el mundo de la manufactura. Uno de los grandes problemas que este ingeniero detectó para el logro de la producción “justo a tiempo” fue el hecho de que muchos cambios de modelo de producto tomaban un tiempo elevado de puesta a punto, refiriéndose a éste como el tiempo desde que se deja de producir el último producto A hasta el momento en que se obtiene el primer producto B bueno. Las fases del SMED, tal como las propone Shingo (1993) para reducir sustancialmente estos tiempos, son las siguientes:

Fase 0: Recopilar toda la información necesaria sobre el cambio.

Fase 1: Separar operaciones internas en externas.

Fase 2: Convertir operaciones internas en externas.

Fase 3: Perfeccionar aspectos de la preparación.

Se entiende como actividades internas aquellas que deben realizarse cuando la máquina no esté en funcionamiento y actividades externas aquellas que pueden realizarse mientras la máquina esté funcionando. El autor propone sus ideas para el diseño de dispositivos mecánicos y eléctricos que permiten un anclaje rápido y repercuten en el logro de los objetivos, centrando su atención en este aspecto.

## METODOLOGÍA

De los proyectos en los cuales las autoras han participado en la aplicación del SMED desde hace más de diez años, se seleccionan dos de los casos que más se diferencian en cuanto a participantes, naturaleza de las empresas involucradas y momentos de estudio. Se comparan sus resultados de manera de contrastarlos y determinar los elementos comunes y no comunes en los mismos, reconociendo las herramientas empleadas para el análisis. De esta manera se sugieren recomendaciones a tener en cuenta al momento de aplicar la metodología.

## RESULTADOS

A continuación se describen brevemente los casos y los resultados en la aplicación en cada fase de la metodología.

### *Caso: Planta de Productos No Penicilínicos*

Orientado al análisis de la operación de puesta a punto de una línea de producción farmacéutica para generar propuestas de mejoras a fin de reducir en al menos un 15% los tiempos de preparación. (Yllada,

Sira y Nuñez, 2004). Los resultados en la aplicación de la metodología son los siguientes:

Fase 1: La operación de preparación de la línea no se encuentra normalizada, por lo que no existe una guía de la secuencia de actividades a realizar. Hay procedimientos de limpieza, cambio de materiales, operación de las máquinas; pero éstos no engloban la totalidad del cambio, y no indican cómo se compaginan las distintas actividades de la puesta a punto ni en que orden se deben cambiar las piezas. Se utiliza un diagrama de gantt para registrar las actividades realizadas según secuencia acordada.

Fase 2: Se propone convertir en actividades externas la preparación de piezas y codificación del lote, la búsqueda de piezas se debe realizar antes de la puesta a punto y guardar piezas. Al finalizar el mecánico almacenará las partes en su respectivo lugar.

Fase 3: Reasignar las actividades de puesta a punto y normalizar las actividades utilizando nuevamente el diagrama de gantt.

#### **Caso: Planta de Contenedores Plásticos**

En este caso se trató de reducir la puesta a punto de las máquinas de impresión de contenedores plásticos, en una empresa fabricante de distintos tipos de envases para productos alimenticios y químicos (Barroeta, 2007).

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Fase 1: Se representa en un diagrama de gantt la realidad en la ejecución de las actividades determinando que solo una de las tres operarias encargadas de la actividad realiza la operación crítica. Se usa un diagrama de cuadrillas para representar la situación actual.

Fase 2: La puesta a punto de la máquina de impresión es un proceso que requiere la realización de ajustes que solamente pueden ser ejecutados cuando está detenida, ya que se deben retirar todos aquellos elementos que son característicos de cada arte de impresión tales como planchas, tintas y mantillas, y también se debe realizar la limpieza de partes internas y no retirables de la máquina.

No se descarta ejecutar esta fase en la fase 3 dentro de las actividades internas.

Fase 3: De acuerdo con el análisis realizado la causa principal de los tiempos elevados de la limpieza de la fuente es el deficiente aprovechamiento de los recursos laborales, ya que esta operación es realizada generalmente por una sola operaria. En búsqueda de

una solución viable se plantea la redistribución de la carga laboral de la operación. Como parte del ajuste de los recursos laborales se realizaron dos propuestas cuya diferencia radica en la asignación de personal para la limpieza de la fuente. En esta fase se realiza: reasignación de actividades entre las operarias, rediseño de elementos mecánicos de la máquina y dispositivos poka yoke para evitar errores, adquisición de juegos adicionales de herramientas de máquina, procedimiento a prueba de error para la preparación de las tintas, aplicación de las 5S y estandarización del método de trabajo.

#### **CONCLUSIONES**

La aplicación de la metodología SMED en conjunto con otras técnicas de mejora continua contribuye ampliamente a la generación de soluciones prácticas para la disminución de tiempos de puesta a punto.

Sin embargo, la realidad venezolana y el grado de competencia de los ingenieros industriales han establecido en la práctica que las posibilidades de mejora implican no sólo el diseño y construcción de dispositivos, sino también el balance de la carga laboral y el rediseño de los métodos de operación actuales lo que enriquece las posibilidades de aplicación de esta metodología.

#### **REFERENCIAS**

- Barroeta, M. (2007). *Propuesta de mejoras para la disminución de tiempos de puesta a punto de máquinas de impresión de pailas*. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- Burgos, F. (2005). *Ingeniería de Métodos. Calidad. Productividad*. 5<sup>ta</sup> edición, Dirección de Medios y Publicaciones. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- Shingo, S. (1993). *Una revolución en la producción: El Sistema SMED*, Traducción de Antonio Cuesta Álvarez. 3ra edición, Tecnologías de Gerencia y Producción S.A, Madrid.
- Yllada, R., Sira, S. y Nuñez, C. (2004). Aplicación del Diagrama de Gantt para la disminución de los tiempos de puesta a punto. *Proceedings de la 12 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura*. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana. Cuba