

SHIGEO SHINGO

Una revolución en
la producción:
el sistema SMED



3ª Edición

CONTENIDO

	Pág.
Prólogo del editor de la edición en inglés	XIII
Prólogo	XIX
Introducción	XXI
PRIMERA PARTE	
TEORIA Y PRACTICA DEL SISTEMA SMED	3
1 La estructura de la producción	5
Perfil esquemático de la producción	5
Relación entre procesos y operaciones	7
Resumen	8
2 Las operaciones de preparación de máquinas en el pasado	11
Algunas definiciones de términos	11
Lotes pequeños, medios y grandes	
Inventario en exceso y producción en exceso anticipada	
Estrategias tradicionales para perfeccionar las operaciones de preparación	12
Estrategias que implican destreza	
Estrategias relacionadas con los grandes lotes	
Estrategias de lotes económicos	
La debilidad del concepto de tamaño económico de lote	
Resumen	21

3	Fundamentos del SMED	23
	La historia del SMED	23
	El nacimiento del SMED	
	El segundo encuentro	
	El tercer encuentro	
	Pasos básicos en el procedimiento de preparación	29
	Mejora de la preparación: etapas conceptuales ...	30
	Etapas preliminares: No están diferenciadas las preparaciones interna y externa	
	1.ª Etapa: Separación de la preparación interna y externa	
	2.ª Etapa: Convertir la preparación interna en externa	
	3.ª Etapa: Perfeccionar todos los aspectos de la operación de preparación	
	Resumen	34
4	Técnicas para aplicar el sistema SMED	35
	Fase preliminar: No están diferenciadas las preparaciones interna y externa	35
	1.ª Etapa: Separación de las preparaciones interna y externa	36
	Empleo de una lista de comprobación	
	Realización de comprobaciones funcionales	
	Mejora del transporte de útiles y de otras piezas	
	2.ª Etapa: Convertir la preparación interna en externa	39
	Preparación anticipada de las condiciones de operación	
	Estandarización de funciones	
	3.ª Etapa: Perfeccionar todos los aspectos de la operación de preparación	55
	Resumen	56
5	La aplicación del SMED a las operaciones internas	57
	La implementación de operaciones en paralelo ...	57
	La utilización de anclajes funcionales	59

	Fijaciones en una vuelta	
	Métodos de un único movimiento	
	Métodos de interbloqueo	
	Eliminación de ajustes	72
	Fijando posiciones numéricas de montaje	
	Líneas de centrado imaginario y planos de referencia	
	El sistema del mínimo común múltiplo	
	Mecanización	
	Resumen	99
6	Ejemplos básicos del SMED	103
	Prensas para metal	103
	Prensas de caída libre	
	Prensas de matriz progresiva	
	Prensas de matrices de transferencia	
	Máquinas de conformado de plásticos	116
	Montaje de matrices	
	Precalentamiento de la matriz	
	Resumen	124
7	Efectos del SMED	125
	Tiempo ahorrado aplicando las técnicas SMED ..	125
	Otros efectos del SMED	125
	Resumen	140

PARTE DOS

	EL SISTEMA SMED —ESTUDIOS DE CASOS	143
8	Implementación del SMED	145
	<i>Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.,</i>	
	<i>División de Lavadoras (Fábrica de Mikuni)</i>	
	La compañía	145
	Aplicaciones del SMED	145
	Cambio de herramientas en un torno revólver de seis brocas	
	Cambios en la aplicación de lubricante	
	Cambio automático de las guías de los palets	

	Cambio de colores para operación de pintado «spray»	
	Consiguiendo cambios instantáneos de matrices de prensa	
	Reducción del tiempo de preparación de matrices para moldeo por inyección utilizadas para las bases de plástico de las lavadoras de doble tubo	
	Cambio de cargas de caucho en las máquinas automáticas de aplicación de juntas selladas	
9	Mejoras en la preparación basadas en el sistema de producción de Toyota	169
	<i>Toyota Gosei Co., Ltd.</i>	
	La compañía	169
	Actividades a nivel de compañía enfocadas a la reducción de costes	
	Motivaciones para incorporar el SMED	
	Aplicaciones del SMED	178
	Montaje de brocas para mecanizado de accesorios	
	Cambios de preparación en matrices de punzón en procesos de forjado en frío	
10	Campaña de montajes rápidos («Q-S»)	191
	<i>Nippon Kogaku K.K. (Planta de Oi)</i>	
	La compañía	191
	Filosofía de dirección	
	Motivos y pasos implicados en la incorporación del SMED	
	Aplicaciones del SMED	195
	Mejoras en los cambios de pinza en tornos semiautomáticos	
	Montajes rápidos en torno revólver multipropósito	
	Montaje de engranajes de repuesto	
	Indexado con máquina de grabación	
	Procesos con un torno computerizado	
	Procesos de estiramiento de nylon	

11	Utilización del SMED en una línea de producción de maquinaria agrícola	211
	<i>Kubota, Ltd. (Fábrica de Sakai)</i>	
	La compañía	211
	El problema	
	El sistema de producción U.S.	
	El movimiento hacia el SMED	
	Aplicaciones del SMED	217
	Mejoras en los atornillamientos	
	Aplicación del SMED a una línea de proceso de bielas de motores enfriados por aire	
	Línea de proceso de cárteres para pequeños tractores —Utilización del SMED en una taladradora de husillos múltiples	
12	Mejoras en los cambios de útiles basadas en las actividades de los círculos de control de calidad de los talleres	
	<i>Toyota Auto Body Co., Ltd.</i>	227
	La compañía	227
	Aplicaciones del SMED	227
	Simplificación de los cambios de montaje de material	
	Mejora en cambios de trabajo en equipo accesorio alimentador con útil de transferencia	
	Mejora de la fijación de troqueles en bastidor fijo	
	Mejora en el montaje y retirada de tubos de alimentación de aire para automatización	
	Simplificación de posicionamiento del troquel	
	Mejora preparación apilamiento en microcizalla	
	Mejora de la preparación mediante una línea de alimentación de los troqueles	
	Automatización de soldaduras de cajas a placas de defensa de bastidores	
	Eliminación de operaciones de preparación de palets de carga de parachoques de uretano	
	Mejora de la separación de un troquel de corte	

	Reducción de los tiempos de preparación del cambio de accesorios en una máquina de colocación automática	
	Reducción de los tiempos de preparación del sistema de carga utilizado incorporando un transportador de túnel	
13	Desarrollo comprensivo del concepto SMED incluyendo las plantas afiliadas	239
	<i>Arakawa Auto Body Industries K.K.</i>	
	La compañía	239
	Aplicaciones del SMED	241
	Mejora de la preparación en una prensa de recorte para techos interiores de vinilo (Planta de Kotobuki)	
	Utilización del SMED en una prensa de 500 toneladas (Planta de Sarunage)	
	Mejoras en plantas afiliadas	
14	Desarrollos del SMED en la producción de cojinetes de fricción	275
	<i>T. H. Kogyo K.K.</i>	
	La compañía	275
	Aplicaciones del SMED	275
	Desarrollos concretos del SMED	
	Mejoras de «software» SMED	
	Mejoras de «hardware» SMED	
	Cambiando de SMED a OTED	
15	Ejemplos y efectos del sistema SMED	293
	<i>Glory Industries K.K.</i>	
	La compañía	293
	Aplicaciones del SMED	294
	Mejoras en una prensa multiuso	
	Mejoras en una matriz multipropósito de doblados en V	
	Mejoras en el cambio de las boquillas en una soldadora por puntos	
	Mejoras en accesorios de montaje de tabla de calafateado	

16	Resultados del SMED en el conjunto de la	
	Compañía	301
	<i>Kyoei Kogyo K.K.</i>	
	La compañía	301
	Aplicaciones del SMED	302
	Mejoras en matrices de estampado, corte y taladro	
	Mejoras en matrices de doblado-estampado en dos fases	
	Mejoras de los métodos de preparación para una matriz de doblado	
	Mejoras en las operaciones de preparación de las matrices de transferencia	
17	El SMED en los procesos de fabricación de	
	neumáticos	317
	<i>Bridgestone Tire Co., Ltd.</i>	
	La compañía	317
	Aplicaciones del SMED	318
	Mejorando los cambios de anchos de bobina para el moldeo de neumáticos	
	Mejora del cambio de PCI	
	Reducción de los tiempos de cambio de piezas dentadas para la extrusión de caucho	
	Extrusión de caucho y marcado de líneas indicadoras en un sólo toque	
	Mejorando el cambio de conformadores de moldeo de tramas	
	Mejora de operaciones para montar láminas de caucho en cordones	
	La introducción de un sistema de demostración de preparaciones	
18	Utilización del SMED en moldes de una fundición	
	de aluminio	331
	<i>Tsuta Machine and Metals Co., Ltd.</i>	
	La compañía	331
	Implementación del SMED	331

Aplicaciones del SMED	336
Estandarización de moldes	
Posicionamiento y centrado del molde	
Movimiento de moldes y encaje de ranura de posicionamiento	
Mejora del equipo auxiliar de montaje	
Encaje de la camisa del útil fijo y el manguito del empujador	
Método mejorado para conectar unas placas eyectoras y un cilindro	
Mejora de las conexiones de tubos refrigerantes	
Precalentamiento de molde	
Utilización de un mecanismo interno de pulverización	
Utilización de un diseño especial de conductos de ventilación	
Costes y efectos de las mejoras	346
19 El sistema Shingo de cambio de útiles con un solo toque: El método sin pernos	349
Contradicciones en los métodos anteriores de cambio de útiles	349
Un sentido nebuloso de los objetivos	
El propósito del anclaje de útiles	
Problemas con los métodos del pasado	
La eclosión de un nuevo método	351
Cómo se utiliza el método sin pernos	354
El método sin pernos para los útiles de moldeo	
El método sin pernos para los útiles de prensas	
Postscript	371
Sobre el autor	381
Índice	395