

PREPARADA POR: JUAN FERNÁNDEZ - ACEYTUNO

15 DE MARZO DE 2007

LEAN MANUFACTURING

knowsquare.

Privado y Confidencial

Prohibida su Distribución sin Autorización Expresa del Autor

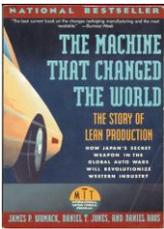
© **KNOW SQUARE, S.L.** SOCIEDAD LEGALMENTE CONSTITUIDA EN
ESPAÑA, CON DOMICILIO EN MADRID, PASEO DE PINTOR ROSALES 2, 6º.
CIF B-85086460. REGISTRADA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE MADRID,
TOMO 24.295 FOLIO 82 SECCIÓN: 8 HOJA: 436797 INSCRIPCIÓN: 1.

LEAN MANUFACTURING

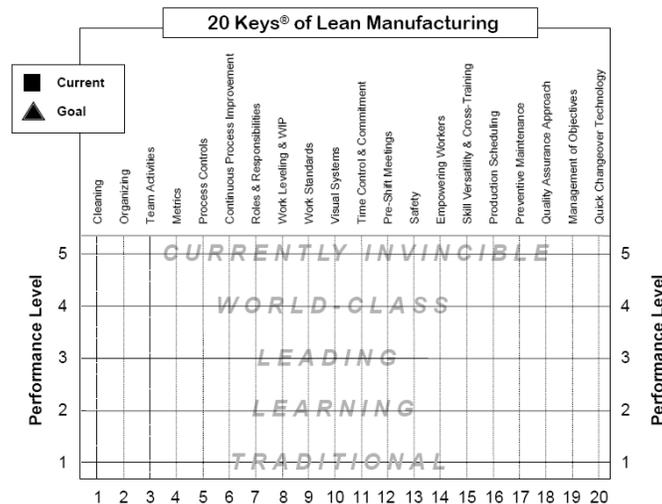
INTRODUCCIÓN

- **Lean y 6 Sigma** son dos palabras que forman parte de la jerga empresarial, especialmente en el área de Operaciones, ya sean Industriales o de Servicios. A veces existe confusión al respecto de qué son y qué aportan cada una de ellas, pero sobre todo muchos directivos, expertos o conocedores de una de ellas, se preguntan sobre su nivel de compatibilidad, orden de aplicación, sinergias y limitaciones de ambas iniciativas.

LEAN



- El término **Lean Manufacturing** se hace popular a partir del libro publicado en 1990 por James Womack, “La máquina que cambió el mundo”, en el que se introducía el TPS (Toyota Production System).
- La metodología Lean se aplica principalmente en aquellos procesos en el que **la variable “tiempo de proceso” es crítica**. El objetivo es reducir el tiempo de ciclo a través de una optimización de los procesos y la secuencia de operaciones¹.
- La figura adjunta² recoge las **20 claves de Lean reflejadas en un “scorecard”**, y que representan los valores y elementos clave de aplicación de la metodología en el entorno de operaciones.



¹ Par más información ver <http://www.kairosmanagement.com/>

² Successfully Integrating Lean and Six Sigma Improvement Initiatives. Kaufman Global, LLC

- **Lean** persigue eliminar la “basura” (**muda** en japonés), es decir, cualquier elemento del proceso que consuma recursos, humanos o económicos, tiempo o espacio, sin añadir valor al producto final. Según la metodología Lean, la “basura” **se puede identificar** siguiendo un análisis metódico de cada una de las siguientes categorías: Inventario, Espera, Transporte, Movimiento, Sobre-Procesado, Sobre-Producción, Defectos, Uso Inadecuado de Habilidades.
- Lean ha pasado a representar - en la jerga empresarial - **toda una filosofía** relacionada con la eliminación de “grasas” en la organización. Es un término que se asocia con al estrategia de producción “Pull Vs. Push”, es decir, fabricación **bajo pedido** (ejemplo de la cadena Burger King) frente a fabricación por **estudio de demanda** (modelo de McDonalds). Otros sinónimos de Lean son **sistemas flexibles** de producción, **JIT o Just in Time**. La palabra **Kaizen** es otra palabra japonesa utilizada habitualmente en Lean , y que significa cambios (kai) para mejorar (zen).
- La figura adjunta³ recoge, en función de la categoría y tipo de “basura”, qué **métodos**, puntos principales de enfoque, herramientas y resultados deseables sería aplicables.

CATEGORY OF WASTE	TYPE OF WASTE	WASTE REDUCTION APPROACH	METHOD	FOCUS POINTS	PRINCIPLE WORKSHEETS	DESIRED RESULT
PEOPLE	Processing	Workplace Management	Standard Work	Layout & Labeling Tools/Parts Arrangement Work Instructions Labor Efficiency (V/T) Visual Displays Hourly Status Checks Cell/Area Teams Shift Meetings Improvement Plans Cell Suggestion System Skills Training	Standard Work Sheet	Highly Efficient, Safe Work Area With High Output
	Motion		Workplace Organization		Time Observation Form	
	Waiting	Work Group Ownership	Kaizen Short -interval Coaching KCG 20 Keys SM		Standard Work Combination Sheet Work Load Balancing Kaizen Target Sheet Kaizen Action Sheet	
QUANTITY	Inventory	Just-in-time	Leveling	Work Balance WIP Location & Amount Kanban Location Kanban Types Lot Sizes Changeover Analysis PM Analysis	Standard Work Sheet	What You Need When You Need It
	Moving Things		Kanban		Standard Work Combination Sheet	
	Making Too Much		Quick Setup Preventive Maintenance		Work Load Balancing Sheet Kanbans Table of Production Capacity by Process PM Scheduling Sheet	
QUALITY	Fixing Defects	Error Proofing Autonomation	Detection Warning Prediction Prevention Jidoka	Appropriate Automated Assistance Fixture Modifications Successive Checks Limit Switches Check Sheets Photocells, Templates, Etc. Cross-Training	Standard Work Combination Sheet Error Proofing Action Sheet Error Proofing “To Do” List Skill Versatility Visual Display	Good Quality

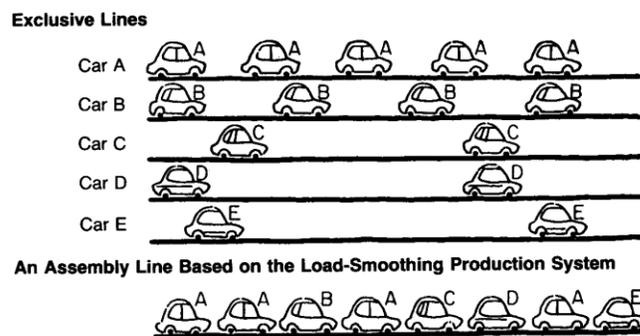
³ Integrating Lean & Six Sigma, Applying the Best of Both for Operational Excellence. Kaufman Global.

- **Lean** presta especial atención a la **Gestión de Proveedores**, estableciendo relaciones a largo plazo con pocos proveedores de forma que la entrega de componentes esté al 100% libre de defectos, que se entreguen donde se precisan y cuando se precisan en cantidad exacta. El objetivo es trabajar conjuntamente, eliminando inspecciones, sistemas de información redundantes, eliminando barreras a la comunicación y compartiendo problemas.
- **Lean apuesta** por una **definición amplia de Calidad**, como una actitud personal. Es la creencia de que, con independencia de cuan bien lo hagamos –o creamos hacerlo- ahora, podemos mejorar y hacerlo mejor mañana. En general, la falta de mejoras se puede deber a una actitud de no ver los problemas, o no querer verlos, de no buscar soluciones y de no implementar ideas de mejora identificadas.
- **Lean persigue** una producción sincronizada, un flujo continuo de tareas, stock cero, métodos de producción japoneses - por ejemplo a través de un **uso extensivo del Kanban** o tarjeta física de control de procesos que alerta de que el stock de componentes requiere reposición inmediata – obtener lo que se necesita cuando se necesita y una reducción del desperdicio.
- **Ejemplo sencillo de una aplicación en cadena de producción de vehículos:** Imaginemos que tenemos 480 pedidos de cinco modelos de coches, con su demanda correspondiente.
 - **Modelo A** – Demanda 240 unidades al día
 - **Modelo B** – Demanda 120 unidades al día
 - **Modelo C** – Demanda 60 unidades al día
 - **Modelo D** – Demanda 30 unidades al día
 - **Modelo E** – Demanda 30 unidades al día

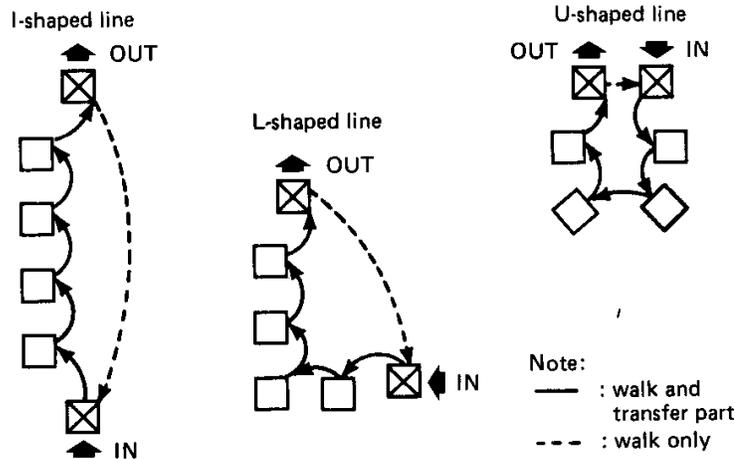
Dado que el día tiene 8 horas, es decir 480 minutos, se calcula el **Takt**, que es la relación entre el tiempo disponible y la producción requerida:

- **Modelo A** – Takt de 2 minutos / unidad producida (480/240)
- **Modelo B** – Takt de 4 minutos / unidad producida (480/120)
- **Modelo C** – Takt de 8 minutos / unidad producida (480/60)
- **Modelo D** – Takt de 16 minutos / unidad producida (480/30)
- **Modelo E** – Takt de 16 minutos / unidad producida (480/30)

En la figura siguiente se representa la diferencia entre un Modelo de Producción de líneas exclusivas, frente a un proceso Lean, que aprovecha los tiempos muertos (desperdicio), y en función del tiempo de ciclo crea una sola cadena con frecuencias proporcionales a la demanda.



- Otra de las características de los sistemas Lean es el **Sistema de Cadena de producción en U**. El gráfico siguiente ayuda a entender visualmente las ventajas.



- Los principales **requisitos para una implantación de Lean** son
 - Que todos los **procesos** (estandarizados, repetibles, medibles, simples) sean capaces y estén bajo control.
 - Que los **problemas** (desviaciones / variabilidad sobre lo deseado) sean naturales y generen oportunidades para aprender y mejorar.
 - Que se diseñe el sistema para facilitar el **aprendizaje**, y hacer visibles los problemas.
 - Que cada actividad / tarea / función **añada valor**.
 - Que se conecte toda la cadena de valor desde los proveedores hasta los clientes (**Heijunka**), e intente acercarse continuamente al ritmo del takt time (
 - Que se desarrolle una infraestructura capaz de soportar el sistema – seleccionando pacientemente e invertir en habilidades y conocimientos del personal
- Como conclusión, y en relación con la **aplicación simultanea de iniciativas de Lean y 6 Sigma**, los expertos recomiendan aplicar 6 Sigma, que persigue reducir la variabilidad de los procesos, después de aplicar “Lean Manufacturing”. En todo caso, y como hay muchas herramientas comunes en ambas iniciativas, no es un gran obstáculo compatibilizar las ventajas de una y de otra. La sinergia de aplicar las dos herramientas simultáneamente produce ventajas añadidas, que permiten reducir casi un 50% el tiempo de aplicación de cada una de ellas por separado. Empresas como Lockheed Martín en 1999⁴, BAE Systems en el 2000⁵ y Maytag Corporation en el año 2001⁶, han reportado beneficios o casos concretos de aplicación combinada de ambas iniciativas.

JFA
15/03/07

⁴ Kandebo, S.W., 1999, “Lean, Six Sigma Yield Dividends for C130J”, *Aviation Week & Space Technology*, New York, Vo51

⁵ Sheridan, J.H., 2000, “Lean Sigma Synergy”, *Industry Week*, Cleveland, Vol. 249, pp. 81-82.

⁶ Presentación de la Reunión Anual de Maytag Corporation en 2001, discurso del CEO Lend Hadley., introduciendo el concepto de LeanSigma