

Copyrighted Material

# *KAIKAKU*

*The Power and Magic of Lean*  
*A Study in Knowledge Transfer*



*By Norman Bodek*

# Kaikaku

The Power and Magic of Lean  
A Study in Knowledge Transfer

## The journey begins

El autor del libro leyó en el New York Times un artículo sobre la productividad en América, lo cual despertó su interés en las estrategias de manufactura y productividad. Fue esto que lo llevó a estudiar como era que Japón sobresalía en este aspecto.

En Japón el autor conoció a Taiichi Ohno vicepresidente de Toyota quien visualizó el nuevo proceso de producción que hizo a Toyota lo que es y al Dr. Shigeo Shingo quien fue el que hizo las herramientas y técnicas necesarias que hicieron este nuevo proceso de producción posible.

Mientras que en todas las manufactureras del mundo se pretendía aumentar la productividad con maquinas mas rápidas, el Dr. Shingo se percató de que la productividad resultaba de dos factores: las máquinas y los procesos. Con este conocimiento aplicado en Toyota el Dr. Shingo subió la calidad, redujo los inventarios en un 90%, bajó los costos de manufactura, acortó el tiempo de la línea de producción hasta llegar al Just-in-Time, que es la entrega de los productos al cliente exactamente a tiempo, no antes ni después, con calidad y en la cantidad requerida.

## Dr. Shigeo Shingo

Para el Dr. Shigeo Shingo un proceso era como un flujo por el cual un objeto se transforma desde materia prima hasta el producto terminado y creía que para mejorar la productividad se debía poner extra atención en la mejora del proceso

en vez de las máquinas y fue cuando cambiaron su atención de la mejora en la maquinaria hacia la eliminación de desechos que no agregaban valor, que fue lo que le dio a Toyota una ventaja contra la competencia. Para Shigeo Shingo el trabajo del gerente es hacer que el trabajo se haga a través de los empleados. La gerencia define el sistema y los trabajadores trabajan en dicho sistema. Solo la gerencia puede cambiar el sistema y este debe ser cambiado continuamente para la mejora.

El Dr, Shingo también pensaba que la solución de problemas en las que se deja que vuelva a ocurrir no era suficiente, pensaba que era necesario preguntarse por que una y otra vez hasta llegar a la raíz o la causa y poder prevenir que el problema ocurriera otra vez y para esto usaba los 5 porqués y decía que es mas importante descubrir por ti mismo el problema a que te lo digan.

También visualizo la fabrica de Toyota como un flujo continuo en el que no funcionaba a menos que todos los defectos fueran eliminados. Por lo tanto para el, el objetivo de Kaizen, que significa mejora continua, es la eliminación de desperdicio que no agrega valor.

### Taiichi Ohno

Taiichi Ohno creó junto con el Dr. Shingo el Toyota Production System y cambió la estructura de trabajo tradicional a la forma de trabajo entre el supervisor o gerente y su equipo quienes trabajaron juntos para agregar valor al producto final, a estos equipos se les enseñó a trabajar de manera que se encontrara la raíz de la causa de los problemas, cosa que reducía las paradas en la línea de producción.

Ohno también creía que la automatización podría institucionalizar los desperdicios y deshacerse de ellos. Entonces creía que el trabajo del gerente era aclarar bien las direcciones pero eran los trabajadores quienes tenían que averiguar como llegar a ello.

Ohno tiene un ejemplo de un río acerca del inventario, siendo el río el inventario si esta muy lleno, conforme fluye a través de la planta se esconden los

problemas y desperdicios como los problemas por maquinas, calidad o defectos y todos estos problemas que agregan costo de manufactura. En cambio si tienes bajo el nivel de agua, o inventario puedes chocar contra obstáculos que hora si se pueden ver. Bajar el nivel del agua en el río o inventario es uno de los conceptos principales de Lean Manufacturing.

El concepto de reducir el inventario fue lo que lo llevo al concepto de flujo continuo que se define como producir solo una parte a la vez y mover esa parte inmediatamente a la siguiente maquina.

Cuando no se puede hacer one- piece flow se usa el sistema Kanban que crea un sistema pull, en el cual un proceso no puede producir un producto a menos que el próximo proceso lo necesite lo que hace que se produzca la cantidad exacta de lo que se requiere. El Kankan conduce el sistema esbelto y minoriza el inventario.

Ohno creía que no siempre se necesitaban nuevas maquinas, creía que Lean empezaba y terminaba con el servicio al cliente. Pensaba que era fundamental para Lean Manufacture contestar a la pregunta de cómo puedo complacer a mis clientes entregándoles exactamente lo que piden, cuando lo piden, como lo piden y al menor precio posible? Contestando la pregunta, usas lo que se necesita para tener el trabajo hecho a tiempo y al menor precio para ti.

### Defining Waste

El Dr. Shingo y Ohno fueron los que enlistaron los 7 tipos de desperdicios.

1. Inventarios – desperdicio por almacenar, reducir el periodo de producción y el tiempo de preparación permite la reducción del tamaño de lote, que así mismo permite la reducción del inventario de trabajos en proceso. Nivelar la cantidad producida por el flujo de una sola pieza.. Arreglar las maquinas en celdas de manufactura y adoptar pequeños lotes de producción. El inventario se reduce sincronizando la producción, yendo hacia atrás desde el trabajo terminado hasta

procesos anteriores y solo jalando hacia delante lo que se requiere cuando se requiere.

Los sistemas antiguos de manufactura se podían llamar Just-in-Case. Les permitía a las manufactureras crear como un amortiguador de inventario para prevenir fallas por parar el flujo de la producción. Cuando Toyota paso de ahí a Just-in-Time se hizo mas eficiente. El inventario es el primer y mas importante desperdicio en manufacturas.

2. Movimiento – Ir a lo fundamental de la ingeniería industrial. Procesamiento de video, ver el video y involucrar a los ingenieros y operarios en encontrar maneras para mejorar los movimientos. Repetir el proceso continuamente.

Mejorar el movimiento mejorando el equipo. Localizar las herramientas para facilitar el manejo. Posicionar las partes necesarias a la mano, solo estas deben estar cerca y una por una.

3. Transporte- Reorganizar el proceso de manufactura a celdas para reducir el movimiento. Mejorar la disposición de la planta y pensar en como eliminar el transporte

4. Defectos- Aplicar six sigma, usar el TQM y reducir los defectos a cero. Inspeccionar para prevenir defectos en vez de para encontrarlos. Hacer 100% de inspección en vez de pruebas, haciendo una auto-inspección y del que sigue, implementar poka-yoke.

5. Espero – Hacer un sistema Kankan para mover los lotes o las partes terminadas en la fabrica y establecer celdas.

6. Sobreproducción – Para la sobreproducción que esta atrasada o adelantada de tiempo, se debe de hacer Just-in-Time y entregar los productos exactamente a tiempo. Eliminar almacenamiento de productos entre cada proceso. Adoptar el

SMED(single Minute Exchange of Dies). Nivelar la cantidad y sincronizar los procesos. Adoptar one-piece flow y mejorar la distribución de la planta.

7. Procesamiento –Causas son hacer operaciones ineficientemente, mal, usando equipo no adecuado o con gente no entrenada. Es importante considerar mejoras desde el punto de vista ingenieril por lo que se debe preguntar, es esta operación necesaria? Por que este método de procesamiento debería ser adoptado?

En este punto el autor decide agregar tres mas:

- Ineficiencias de inspección – Reducir la inspección final a través de poka yoke y otros métodos para prevenir defectos. Eliminar la inspección dentro de los procesos.
- Exceso de costos – Hacer que los contadores encuentren un sistema y formas de estar reduciendo continuamente los costos.
- Falta de creatividad- Es no utilizar el talento, sirve encontrar maneras de involucrar a los empleados en ayudar a la mejora con ideas para hacer mas fácil y mas interesante su trabajo.

### Improving Productivity in Japan

En noviembre de 1980, Joji Arar, director en la oficina de Washington del Japan Productivity Center, habló de algunas medidas usadas en Japón para mejorar la productividad:

- Ninguna persona tiene una oficina privada, para lograr que si sienta unión.
- Cada mañana la gente tenia una junta informal.
- Humanización del entorno del trabajo que es poner un esfuerzo en el lado humano de Lean creando unas condiciones de trabajo ideales y brindando un buen entorno de trabajo a la plantas.
- Sistemas de control de inventarios.
- Entrenamiento en casa

- Sistema de empleo de por vida.
- Decisiones en grupo.
- Participación de la gestión y los empleados en los programas.
- Cooperación entre los ingenieros de diseño y manufactura.
- Enfoque especial en control de la calidad.
- Cambios rápidos, SMED
- Seleccionar personas clave para manejar el TPS.
- Modelo de la producción mixta. Se producen varios productos en la misma línea de ensamble.
- Takt Time – Se refiere al tiempo objetivo que debe cumplirse por pieza con el fin de entregar el producto terminado al cliente exactamente a tiempo. El takt time sincroniza la producción de muchas diferentes partes usadas en el ensamble y coordina el proveedor para cada proceso en la línea de ensamble en el tiempo adecuado. Esto mantiene la producción a tiempo y permite respuestas flexibles a posibles cambios en las ventas.

### SMED – Quick Changeovers

El tiempo de valor agregado es el tiempo en el que los materiales son convertidos o alterados por cualquier maquina o trabajo. El tiempo que no agrega valor se toma como desperdicio.

Outside Exchange of Die o OED se refiere a las cosas que se pueden hacer mientras la maquina esta corriendo

Inside Exchange Die o IED son las cosas que se pueden hacer solo si la maquina no esta andando.

Algunas cosas que se pueden hacer para llegar al cambio rápido son:

- El cambio de configuración ideal es no tener una configuración en

absoluto o en cuestión de segundos.

- Asegúrese de que las herramientas están siempre listas y en perfectas condiciones.
- Mover cualquier recurso que este disponible para una máquina cuello de botella para acelerar la transición.
- Poner ajustes de escala en toda la línea de producción que tienen que ser ajustadas o movidas a una posición diferente para distintos productos o tamaños y mantener un registro de los ajustes necesarios para los diferentes productos.
- Tener a un equipo de trabajadores que respondan a cada paso.
- Establecer objetivos para reducir los tiempos de cambio, registrar dichos cambios y mostrarlos cerca de la maquina.
- Distinguir entre las actividades de instalación interior y exterior y tratar de convertir interno para configuración externa.

### Japanese Gems

Durante su estudio en Japón el autor fue testigo de las siguientes practicas que sirven de ejemplo.

- Mejora continua - Japón había desarrollado un sistema de mejora continua. Dado que el sistema se aplicaba todos los días, los cambios no eran perceptibles para los que estaban fuera de Japón.
- Visión a largo plazo - las empresas japonesas hicieron planes a largo plazo. algunas empresas incluso tenía planes para cien años adelante.
- Kanban – Es una tarjeta que se utilizó para controlar el trabajo en curso (WIP) y la producción de flujo de inventario. Kanban facilita un proceso de producción inversa. En lugar de seguir las órdenes de trabajo para empujar hacia adelante a lo largo de la fabricación de una planta, las



tarjetas se usan como parte de un sistema de arrastre. El proceso posterior se remonta al proceso anterior para obtener sólo la cantidad necesaria de piezas necesarias. Kanban se utiliza para estabilizar y racionalizar el proceso de producción. El ensamble final determina la cantidad y el tiempo de las estaciones anteriores. Por eso los lotes diarios son pequeños.

- Círculos de control de calidad (CCC) - Millones de trabajadores en todo Japón se reunía semanalmente en pequeños grupos para discutir los problemas en la fábrica. Se les enseñó cómo identificar, resolver problemas de calidad y utilizar las herramientas de calidad:
- Hoja de verificación - se utiliza para registrar y compilar observaciones o datos. Se muestran patrones o tendencias que pueden ser detectadas. Se define el problema, describir los tipos de errores detectados.
- Diagrama de Apretó - tiene en hojas de verificación y visualmente muestra la frecuencia de los problemas que indican los que tienen el potencial de mayor contribución a la mejora.
- Histograma - es una gráfica que muestra la dispersión de los datos. A partir de ella y mediante el análisis de las características indicadas, se pueden determinar las posibles causas de la dispersión.
- Gráfico de control - es una gráfica con líneas como límite que muestran rangos aceptables de calidad. Son muy útiles para indicar las anomalías en el proceso.
- Diagramas de dispersión - Muestra puntos diferentes de los datos . Los diagramas hacen que sea fácil ver las variaciones en la calidad, como elementos que son caros y ofrecen un rendimiento pobre o artículos que no son caros, pero proporcionan un buen rendimiento. Los diagramas facilitan la visualización de la relación entre dos variables que muestran cómo un cambio en uno puede afectar al otro.
- Estratificación es una técnica utilizada para analizar o dividir los datos obtenidos de un problema o evento a partir de fuentes múltiples en grupos homogéneos que necesitan ser tratados por separado. Se trata de ver los

datos del proceso, dividirlos en distintas capas, y hacer un análisis para notar las diferencias que pueden conducir a una comprensión de los principales factores causales.

- Causa y efecto diagrama - se utiliza para registrar las ideas que vienen de sesiones de reflexión para identificar las posibles causas de los problemas y sus posibles soluciones.
- Lluvia de ideas es una técnica utilizada por los miembros del círculo de calidad para generar un montón de ideas.
- El control de calidad total - Todo el mundo en una compañía es responsable de la calidad, no sólo los gestores de la calidad y los inspectores
- Robótica - En todos lados se ha estado experimentando con robots.
- El siguiente proceso es el cliente - El cliente siendo la persona que reciba el producto de un trabajador, el trabajador tiene que saber a quién dio y de quien recibió una retroalimentación en la calidad y la productividad.
- Empleo de por vida - Los empleados son considerados como una inversión a largo plazo, para ser entrenados y constantemente estimulados al desarrollar nuevas habilidades.
- Judoka - Con la fábrica vista como un único todo, cuando se detecta un defecto, el trabajador tiene el poder para detener toda la fábrica siempre que sea necesario para detenerse a resolver el problema de raíz.
- Andón – Es un sistema de control visual que indica qué parte del sistema tiene problemas. Andón es parte de Jidoka. Cada empleado se considera que tiene la capacidad creativa para poder resolver los problemas que se presentan a diario.
- Celdas de producción – Son máquinas organizadas en celdas de fabricación con un trabajador en las partes móviles de máquina a máquina.
- Trabajadores con muchas aptitudes - Muchos trabajadores tienen múltiples talentos, y cada uno puede ejecutar muchos tipos diferentes de máquinas. Cada trabajador tiene la oportunidad de expresar sus talentos

e inteligencia, tomar decisiones y ponerlas en práctica.

- Innovación.
- Utilidad = Precio de venta, costo. La manera de antes era el precio de venta = costo + beneficio. Esto permitió a las empresas elevar automáticamente el precio de venta cada vez que los costos subían. Las ganancias fueron establecidos por lo general como un porcentaje del costo. La nueva manera implica que el precio de venta es fijo. La única manera de aumentar los beneficios es reducir costos. Esto significaba el aumento de la calidad y la productividad.

### On-Error-Training

Dr. Ryugi Fukuda, decía que el mejor tiempo para entrenar a los trabajadores es cuando un error es detectado y las cinco reglas son la siguientes:

\* Himself/Herself rule – El trabajador que primero determine el problema tiene la responsabilidad de encontrar la causa de este. Que debe ser encontrada para evitar que vuelva a pasar el error.

\* Quickly rule –El problema debe ser resuelto en un periodo de máximo treinta minutos después de ser detectado.

\* Actually rule – La persona reproduce el proceso que transcurrió antes de que el problema ocurriera y el problema se vuelve a crear si es posible en frente de todos.

\* Support rule – La persona que detecta el problema se convierte en el responsable de que se resuelva aunque debe de tener el apoyo de los demás trabajadores y de su supervisor.

\* Don't speak rule – El que descubre el problema es la persona que se esperaba lo descubriera, el o ella deben de discutir el problema y tratar de resolverlo. Otros trabajadores pueden ayudar, pero el supervisor debe de dar una oportunidad al trabajador de resolverlo, si el problema no puede ser resuelto entonces el supervisor puede dar sugerencias.