

Jidoka

Automatización con la inteligencia "humana"

Dr. Mohammad R. Azarang

<http://lean.mty.itesm.mx>

1

Pilares de TPS

- El sistema de Producción de Toyota fue establecido basado en 2 pilares:
 - Primer pilar llamado "Jidoka"
 - El equipo se para inmediatamente cuando ocurre un problema previniendo la producción de productos defectivos
 - Segundo pilar llamado "Justo a Tiempo"
 - En el que cada proceso produce únicamente lo necesario por el siguiente proceso

<http://lean.mty.itesm.mx>

2

Antecedentes

Surgió por el desarrollo de los telares automáticos

En 1902 Sakichi Toyoda creó "Toyoda's Loom Works"

En 1924 al automatizar el proceso pasó a ser "Toyoda's Automatic Loom Works" (TALW)

Inventó un ingenioso mecanismo que detectaba los hilos rotos de la maquinaria e inmediatamente se paraba el telar automático.

Este invento permitió al operario: supervisar la operación de decenas de telares manteniendo perfectamente la calidad.




<http://lean.mty.itesm.mx>

3

¿Para que sirve Jidoka?

- Jidoka permite que cualquier problema de producción sea evidente al parar la producción
- Acompaña a Manufactura Esbelta o JIT
- Mejora continua- Kaizen
- Exponer la verdad: ¿Porque?
- Encontrar los problemas, sacarlos a la luz y arreglarlos
- Hacerlo de una sola vez.



<http://lean.mty.itesm.mx>

Pasos de Jidoka

1. Detectar una anomalía
 2. Parar el proceso
 3. Corregir o arreglar la condición
 4. Investigar la causa raíz e instalar contramedidas.
- La idea es incorporar los medios para detectar anomalías directamente en el proceso de manufactura.
 - Así, el proceso (máquina) puede detenerse automáticamente (automatización), previniendo la reproducción de las anomalías en el sistema
 - Eso permitiría a un operario administrar (vs. Operar) varias máquinas simultáneamente, mientras asegura la calidad

<http://lean.mty.itesm.mx>

5



Las 2 versiones de Jidoka

- **Paro manual: Confianza en los trabajadores**
No se usan inspectores que vayan verificando los procesos, los operadores mismos son los inspectores. Si se encuentran con un problema en su línea buscan resolverlo, si no pueden tienen el poder de detener la línea.
- **Paro automatizado: Automatización**
Se utilizan máquinas para inspeccionar ya que son más rápidas, más fáciles y más repetibles. El equipo se detiene automáticamente al detectar algo mal.

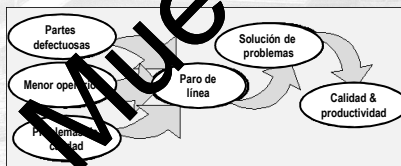
<http://lean.mty.itesm.mx>

6



Paro Manual

- El parar una línea de producción puede ser una buena idea y al principio la producción puede bajar un poco, sin embargo a la larga ya no se va a parar porque van a estar resueltos los problemas que se presentan y se aprende de ellos por lo que van a dejar de ocurrir.



<http://lean.mty.itesm.mx>

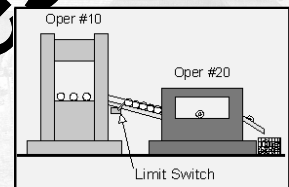
7

Paro automático

Dentro de la Automatización encontramos que las máquinas cuentan con dispositivos para parar un proceso cuando:

- El número requerido de piezas se ha sumido
- Una parte está defectuosa
- Se detecta algún problema con un proceso

El "interruptor" detiene la operación #10 cuando el transductor ya tiene 5 piezas.



<http://lean.mty.itesm.mx>

8

Jidoka y Andón

- La filosofía de flujo continuo incluye el paro inmediato de la causa de un defecto cuando eso se identifica
- *Jidoka* se relaciona con la detección del problema y el paro automático del proceso
- Cuando se nota un problema, se jala un cordón de *andón* (automáticamente o por un operador) indicando que ha ocurrido un problema.
- Eso prende un foco (o alguna señal equivalente), avisando a todos que existe un problema.
- Este es una forma de "control visual"

<http://lean.mty.itesm.mx>

9

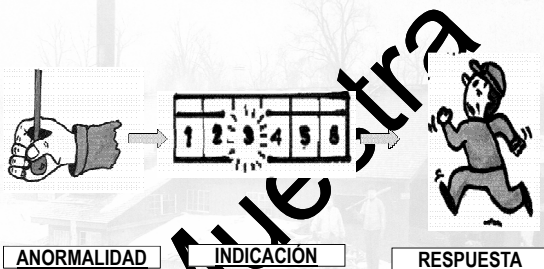
¿Qué es Andon?

- Es una herramienta que sirve para exponer las anomalías en un proceso de producción.
- Típicamente se colocan luces en las máquinas o en las líneas de producción para indicar el estatus de producción.
- Puede proporcionar aviso a los operadores en forma instantánea, visible y audible sobre una situación anormal en su área de trabajo.
- De este forma los operadores pueden percatarse del problema y solucionarlo

<http://lean.mty.itesm.mx>

10

¿Cómo funciona?

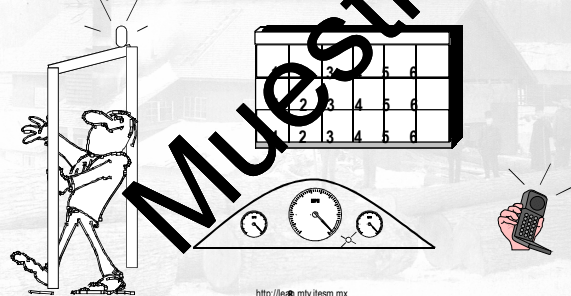


<http://lean.mty.itesm.mx>

11

Diferentes formas de Andon

Un andon puede tomar varias formas desde un simple indicador hasta tableros completos de control. Todos proporcionan estatus "a tiempo real" del desempeño de áreas específicas.



<http://lean.mty.itesm.mx>

12

Anormalidades basados en tiempo

- El tiempo puede ser una medida poderosa para detectar anomalías escondidas si los tiempos de ciclo de trabajo sean basados a takt.
- ¿Cuánto debe ser terminado a 25% del takt Time? ¿Cuánto ha sido terminado?
- Existe una enorme oportunidad para detectar un problema cuando hay suficiente tiempo para responder- en lugar de descubrir al final del día (o de la semana) que se está atrasado.

Shift Target	62	1
6-2 shift	54	3
2-10 shift	79	4
10-6 shift	59	5

Un tablero de Andón provee un "cordón de Andón virtual"

<http://lean.my.itesm.mx>

13

Tipos de disparos de Andon

• Manual

- Operador oprime botón o jala una cuerda
- Necesidad de materiales
- Verificación de calidad, setup (preparación), etc.

• Automático

- Un interruptor de límite en una banda transportadora o en un alimentador moniteando los movimientos de partes.
- Un interruptor en línea moniteando el tiempo y conteo de partes (takt time).
- Andon puede ser activado por un mecanismo de prueba de error (Poka Yoke)
- Separar el operador de la máquina para que agregue valor en otro lugar (torno)

<http://lean.my.itesm.mx>

14

Andon manual

Los 2 tipos principales de Andon se activa manualmente por el operador/líder del equipo de la siguiente forma:

- Oprimiendo un botón estático,
- Jalando una cuerda

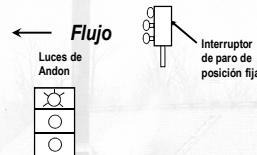
Puede ser usado para resaltar los problemas de producción o de mantenimiento.



<http://lean.my.itesm.mx>

15

Paro de posición fija



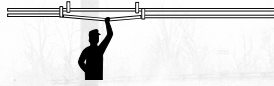
- Utilizado por los operarios para pedir asistencia.
- Una vez activado, la línea se para en una posición predeterminada.
- Puede ser usado en sub-ensambles.
- Luces de botón de atención, mientras esperando la asistencia (tablero principal también activado)
- Luces de botón de atención se apagan cuando se resuelve la anomalía (también las del tablero principal)



<http://lean.my.itesm.mx>

16

Paro de línea en movimiento



- Típicamente se utilizan cuerdas en la línea en movimiento
- Resalta los problemas en una estación de trabajo específico
- Andon se apaga jalando la cuerda por una segunda ocasión (líder de la celda o del equipo)
- Si el Andon no se apaga, se para el proceso al final del ciclo.

<http://lean.mty.itesm.mx>

17

Preguntas

Dr. Mohammad R. Azarang
ITESM
mazarang@itesm.mx

(81)83582000 ext. 5170
<http://lean.mty.itesm.mx>

