

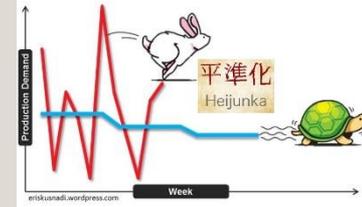


FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CURSO: MANUFACTURA ESBELTA/LEAN MANUFACTURING
Semestre: 2023-2

HEIJUNKA MANUFACTURA CELULAR

Profesores:

Bedoya, Luis y Bonilla, Elsie (coordinadora)



LOS TRES NIVELES DE APLICACIÓN DE LA MANUFACTURA ESBELTA



Heijunka es una palabra japonesa que significa “nivelación”.



HEI

Plano



JUN

Nivel



KA

Transformación

Heijunka no varia la producción según la demanda del cliente sino que se basa en ella para ajustar los volúmenes y secuencias de los productos a fabricar y conseguir una producción que evite los despilfarros.

HEIJUNKA

!Que es Heijunka!

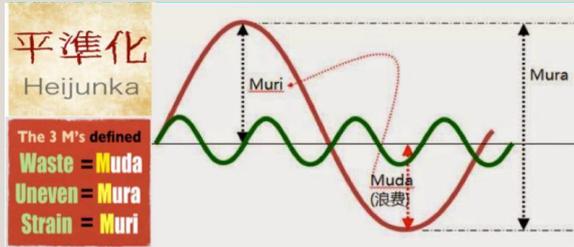
Heijunka, o Producción Nivelada es una técnica que adapta la producción a la demanda fluctuante del cliente.

La palabra japonesa Heijunka, significa literalmente "haga llano y nivelado". La demanda del cliente debe cumplirse con la entrega requerida del cliente, pero la demanda del cliente es fluctuante, mientras las fábricas prefieren que sean 'niveladas' o estables.

HEIJUNKA

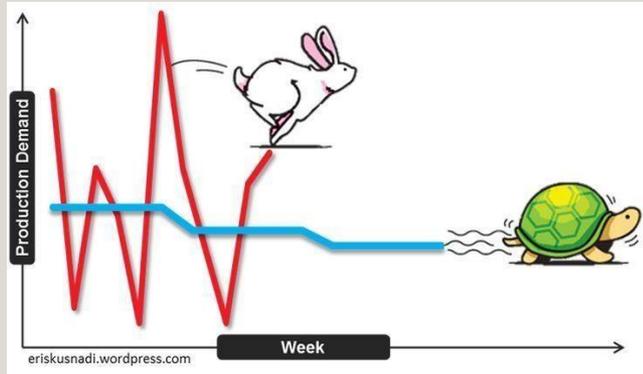
!Una idea básica del empleo de Heijunka!

En lugar de ejecutar lotes grandes de un modelo uno después de otro, se debe producir lotes pequeños de muchos modelos en periodo cortos de tiempo. *Esto requiere tiempos de cambio más rápidos, con pequeños lotes de piezas buenas entregadas con mayor frecuencia.*



HEIJUNKA

Ventajas



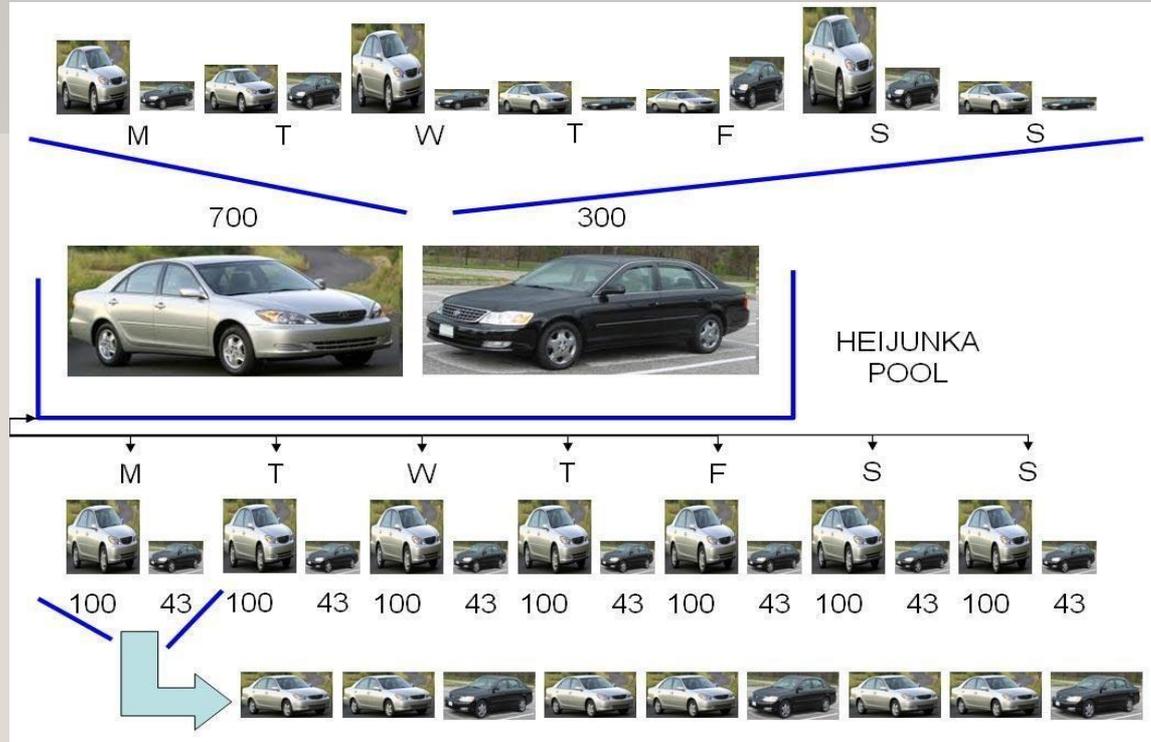
- ❑ Producción alisada y más regular
- ❑ Programas previsibles de fabricación
- ❑ Repercusión de esta estabilidad a los proveedores
- ❑ Economías de horas suplementarias
- ❑ Gestión más fácil de los recursos humanos

HEIJUNKA

“Nivelar ”

- ▮ Poner un plano en la posición horizontal justa.
 - ▮ El casillero Heijunka es una herramienta que ayuda a mantener la horizontalidad en la producción, absorbiendo las desviaciones por las variaciones de la demanda.
 - ▮ El sistema Heijunka no varía la producción según la demanda del cliente, sino que se basa en ella para ajustar los volúmenes y secuencias de productos a fabricar para conseguir una producción que evite los desperdicios:
 - ▮ MURA (falta de uniformidad).
 - ▮ MURI (sobrecarga, uso inadecuado de los recursos).
- 

HEIJUNKA



HEIJUNKA

Pasos del Heijunka

- ▮ Calcular el takt.
- ▮ Calcular el pitch.
- ▮ Determinar la cantidad a empacar.
- ▮ Establecer el ritmo de producción.
- ▮ Crear la caja Heijunka .

HEIJUNKA

CALCULAR EL TIEMPO TAKT

El takt marca el ritmo de trabajo al cual la compañía debe producir sus productos con el fin de satisfacer la demanda. Éste se calcula en unidades de tiempo, generalmente en segundos.

▮ **Takt time= Tiempo de producción disponible/Demanda**

HEIJUNKA



Esquema que representa los problemas de producir por encima o por debajo del tacto del cliente

Calcular el PITCH (lote controlado)



El pitch determina la frecuencia con la cual los contenedores se hacen para embarcarse.

- El pitch es la cantidad de piezas por unidad de tiempo basada en el takt time requerido para que las operaciones realicen unidades que formen paquetes con cantidades predeterminadas de trabajo.
- Pitch= Takt time*Cantidad de unidades en el paquete**

VENTAJAS DE UTILIZAR EL PITCH

- ▮ El uso de montacargas se reduce porque se trabaja con lotes pequeños.
- ▮ Existen mejoras en el control de inventario.
- ▮ Se puede reaccionar a los problemas en menos tiempo.

Puntos clave a tomar en cuenta:

- ▮ Empacar y embarcar cantidades determinadas.
- ▮ Capacidad de peso o tamaño de los dispositivos de transporte.
- ▮ Crear un pitch que vaya acorde a la organización.

3. Establecer el ritmo de producción

Para establecer la secuencia, tomamos el valor más bajo del pitch y se distribuye en el total de tiempo efectivo de producción diario en incrementos uniformes de acuerdo al producto a fabricar

Horas trabajadas

Inicio de turno de trabajo

Acción a realizar

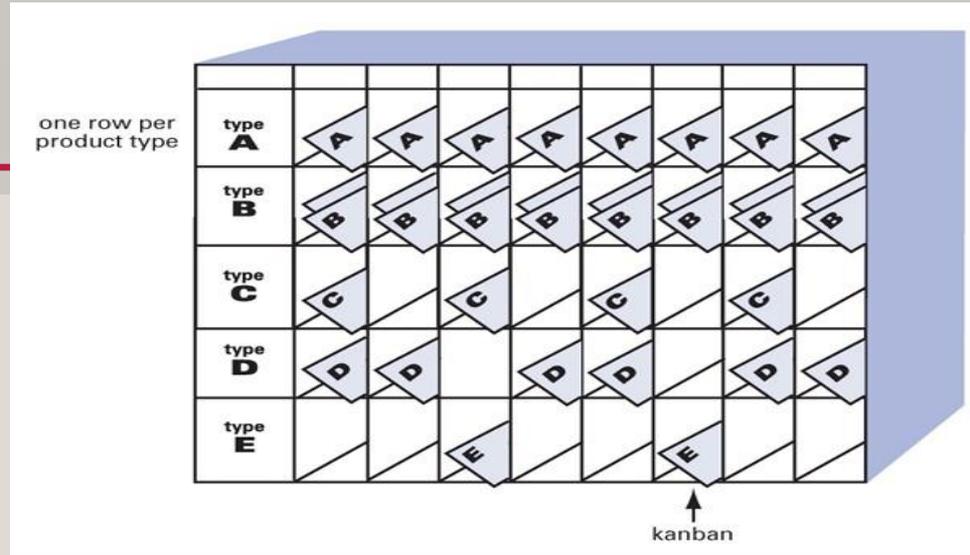
Incrementos según el pitch

Fin del turno de trabajo

4. Crear la caja Heijunka

- ❑ Es donde se administra la nivelación del volumen y la variedad de la producción sobre un período específico de tiempo.
- ❑ Consiste en filas horizontales para cada elemento de una familia de productos y columnas verticales que representan los intervalos de tiempo idénticos de producción. En diferentes ranuras de la caja heijunka, se colocan las tarjetas de control de producción Kanban.
- ❑ El número de tarjetas Kanban están en proporción del número de elementos que se construirán de un tipo de producto determinado durante un determinado período de tiempo.
- ❑ De esta manera, usando una caja de heijunka, varios tipos de productos de la misma familia se producen de manera uniforme en una relación constante en lotes de pequeño tamaño.

Caja Keijunka

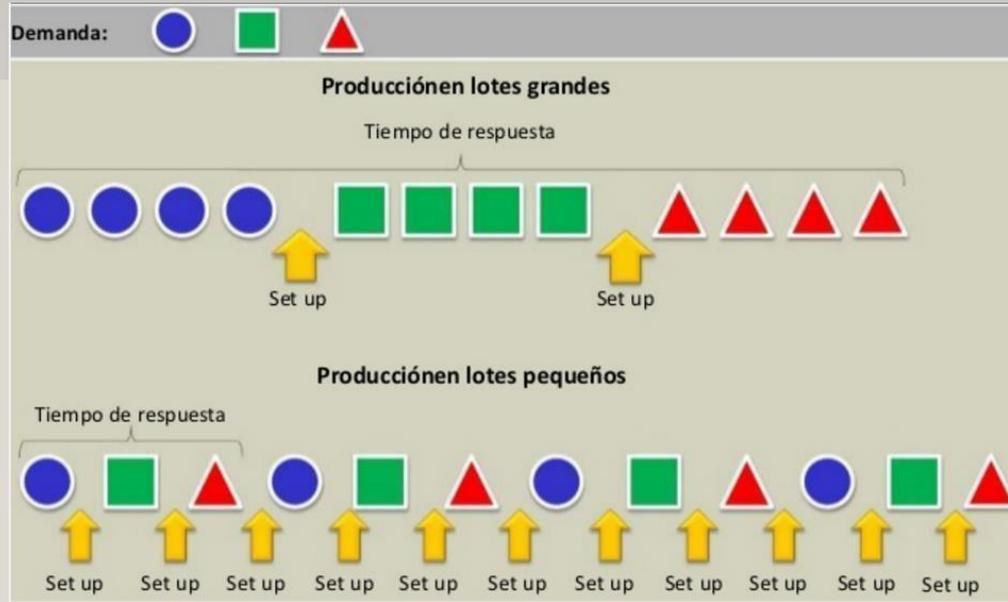


Es una herramienta visual de planificación de la producción, empleado para alcanzar un flujo de producción lineal, "limando" los picos de producción a través del uso del kanban y de conceptos "pull" de planificación de la producción.

HEIJUNKA



Aplicando Keijunka



Aplicando Heijunka

¿Cómo nivelar? – Programa mensual

Demanda { X  480 unidades/mes
Y  240 unidades/mes
Z  120 unidades/mes

Producto	Cantidad	Semana			
		1	2	3	4
X 	480	■			
Y 	240			■	
Z 	120				■

Aplicando Keijunka

¿Cómo nivelar? – Programa diario

20 días / mes

- X  24 unidades/día
- Y  12 unidades/día
- Z  6 unidades/día

Producto	Cantidad	Día			
		Mañana		Tarde	
X 	24	[Blue bar spanning both morning and afternoon]			
Y 	12			[Green bar spanning both afternoon and evening]	
Z 	6				[Red bar in evening]

Aplicando Keijunka

¿Cómo nivelar? – Programación nivelada

20 días / mes

- X  24 unidades/día
- Y  12 unidades/día
- Z  6 unidades/día

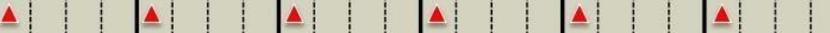
Considerando 6 horas de trabajo diario (360 minutos):

Producto	Cantidad	Takt time
X 	24	1 unidad cada 15 minutos
Y 	12	1 unidad cada 30 minutos
Z 	6	1 unidad cada 60 minutos

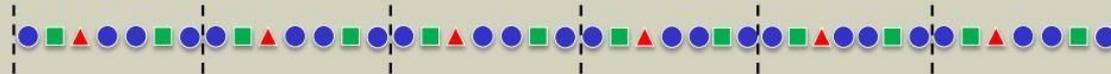
1 unidad cada
8,5 minutos

Aplicando Keijunka

¿Cómo nivelar? – Programación nivelada

Producto	Cantidad	Tiempo (cada división = 15 minutos)
X 	24	
Y 	12	
Z 	6	

Producción nivelada:



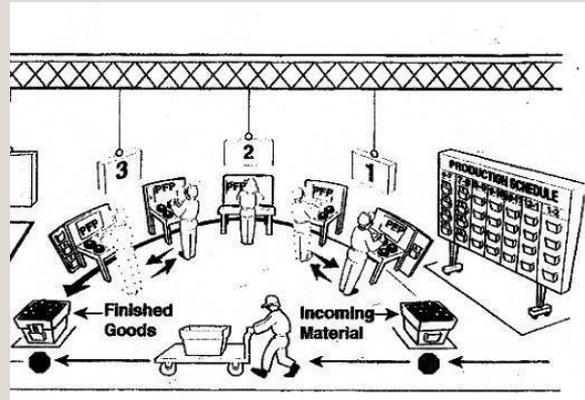
Producción tradicional:



MANUFACTURA CELULAR

¿Donde se usa la Manufactura Celular?

En cualquier lugar donde hay actividades continuas que añaden valor, pasando una pieza a la vez, de una estación de trabajo a otro



PASOS PARA DISEÑAR UNA CELULA DE MANUFACTURA:

1. Agrupar los productos
2. Medir la demanda y establecer el ritmo de producción (“takt time”)
3. Revisar la secuencia de los procesos
4. Combinar y balancear los procesos
5. Diseñar el plano de la Célula

ESTABLECIMIENTO DEL TIEMPO TAKT

Tiempo $\bar{\alpha}$ kt = Demanda

$$\text{Tiempo } \bar{\alpha} \text{kt} = \frac{\text{Tiempo de trabajo disponible}}{\text{Numero de Unidades vendidas}}$$

Ejemplo:

Tienes disponible para trabajar 900 segundos y vendes 73 unidades

$$\text{Tiempo Takt} = \frac{900 \text{ segundos}}{73 \text{ unidades}} = 12.3 \text{ segundos / unidad}$$

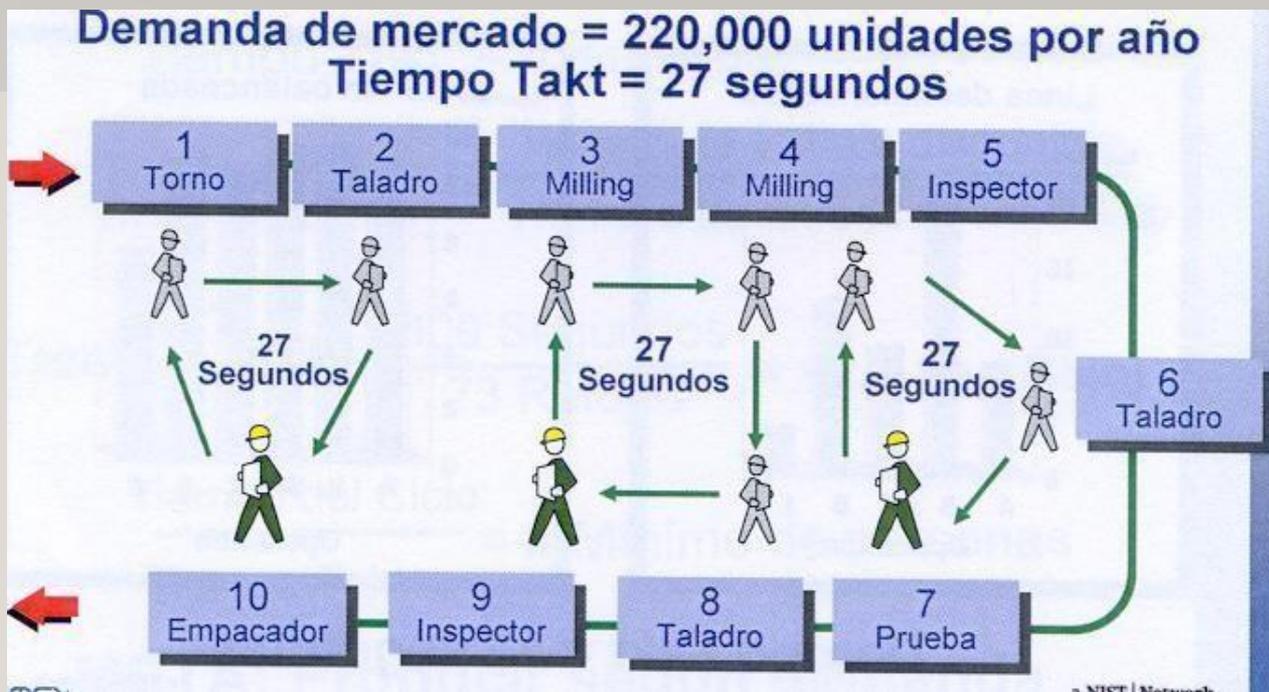
REVISAR LA SECUENCIA DE LOS PROCESO

MANUFACTURA CELULAR

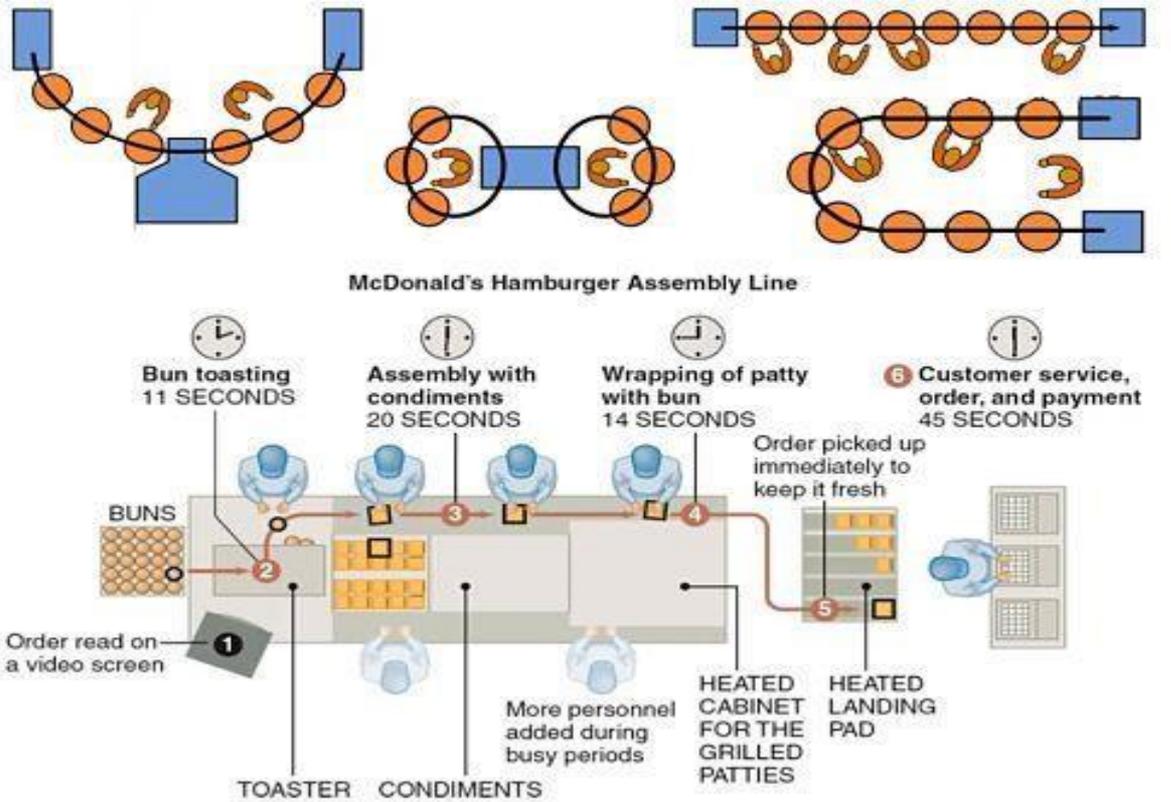
- ▮ Observar la secuencia de las tareas que lleva a cabo cada operador
- ▮ Dividir las operaciones en elementos observables valor
- ▮ Eliminar las actividades que no añaden y el
- ▮ Estudiar la capacidad de la maquinaria tiempo de producción

Distribución Flexible

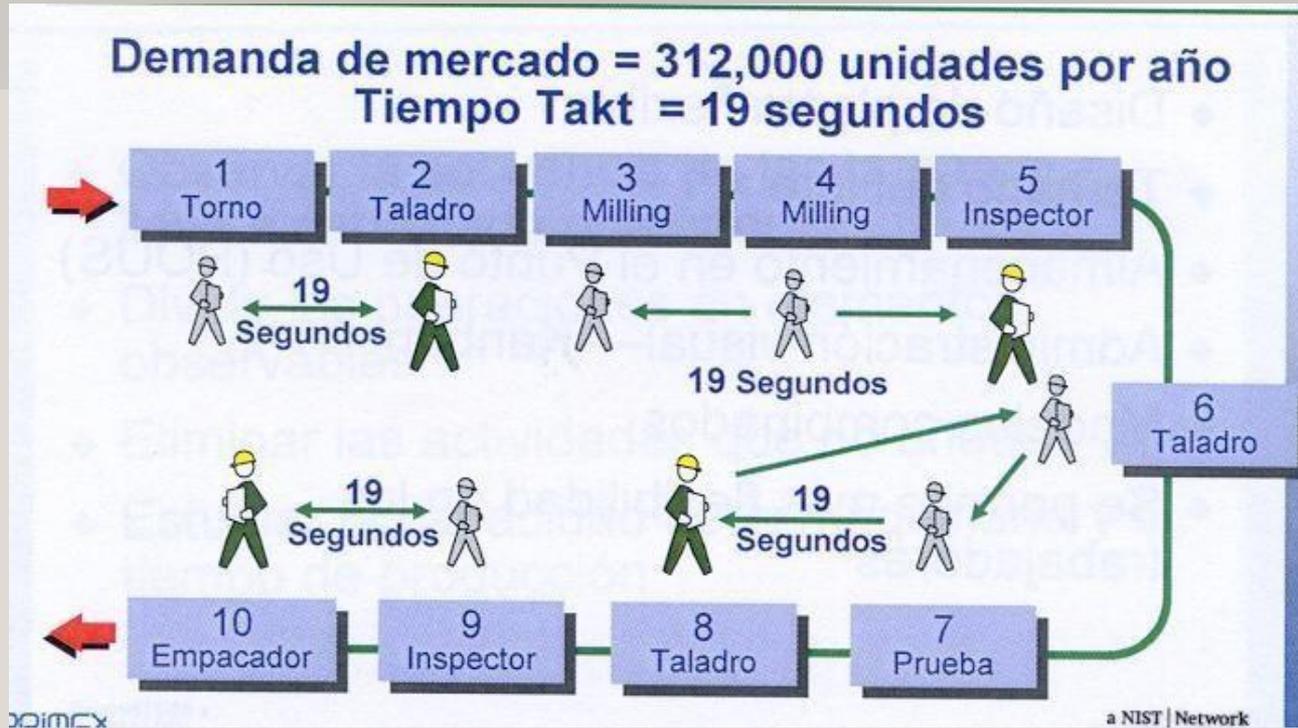
MANUFACTURA CELULAR



CELDAS PROCESO COMIDA RÁPIDA



DISTRIBUCIÓN FLEXIBLE



MANUFACTURA CELULAR

• VENTAJAS

- Simplificación de los tiempos de cambio de la maquinaria.
- Reducción del tiempo de formación.
- Reducción de los costes asociados al flujo de materiales.
- Reducción de los tiempos de fabricación.
- Reducción del nivel de inventario.
- Facilidad a la hora de automatizar la producción.
- Creación de un espíritu de trabajo en equipo: mejora la motivación y la productividad de la célula

INCONVENIENTES

- Duplicidad de equipamientos.
- Dificultad para establecer células de fabricación en determinados tipos de procesos.
- Mayor inversión en maquinaria, equipamiento y superficie.
- Necesidad de trabajadores polivalentes.

