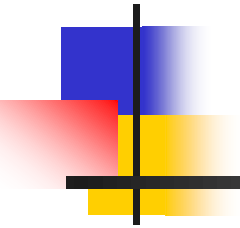


Gestión de Operaciones

Manufactura Just in Time

Introducción

- Manufactura Esbelta o Just in Time -> Eliminar desperdicios.
  - Valor: Entender el valor del trabajo realizado como algo por lo que los clientes quieren pagar
  - Cadena de valores: Identificar procesos que agreguen valor y eliminación de aquello que aumentan el desperdicio
  - Demanda: Eliminar fuentes primarias de desperdicio (sobre producción)
  - Flujo: Eliminar otras fuentes de desperdicio
  - Mejora continua (kaisen!!): Luchar por la eliminación total de desperdicios

Introducción

- Movimientos innecesarios, pasos de producción que no hacen falta y el exceso de inventarios en la cadena son objetivos para mejorar la esbeltez

- Cadena de Valor: Cadena de Suministro en que cada paso debe generar un valor y sino debe suprimirse

Manufactura Just in Time

- Producción Esbelta: Conjunto integrado de actividades diseñado para lograr la producción utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados
  - ✓ Las piezas llegan a la siguiente estación “JUSTO A TIEMPO”, se terminan y se mueven por todo el proceso hasta que se necesite
  - ✓ No se produce nada hasta que se necesite

Manufactura Just in Time

- Requiere:
  - ✓ Altos niveles de calidad en cada etapa del proceso
  - ✓ Fuertes relaciones con los proveedores
  - ✓ Demanda predecible del producto final

  - → Cuando un artículo se vende, el mercado “jala” su reemplazo de la última posición en el sistema, que desencadena que se jale sucesivamente en el proceso hasta la materia prima

El sistema de Toyota

- Dos filosofías centrales de la cultura japonesa:
  - ✓ Eliminación del desperdicio
  - ✓ Respeto por la gente

El sistema de Toyota

- *Eliminación del desperdicio:*
  - ✓ "Cualquier cosa que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y obreros absolutamente esencial para la producción"
    1. Desperdicio de sobreproducción
    2. Desperdicio de espera
    3. Desperdicio del transporte
    4. Desperdicio del inventario
    5. Desperdicio del procesamiento
    6. Desperdicio del movimiento
    7. Desperdicio de los defectos en los productos (poka joke)

El sistema de Toyota

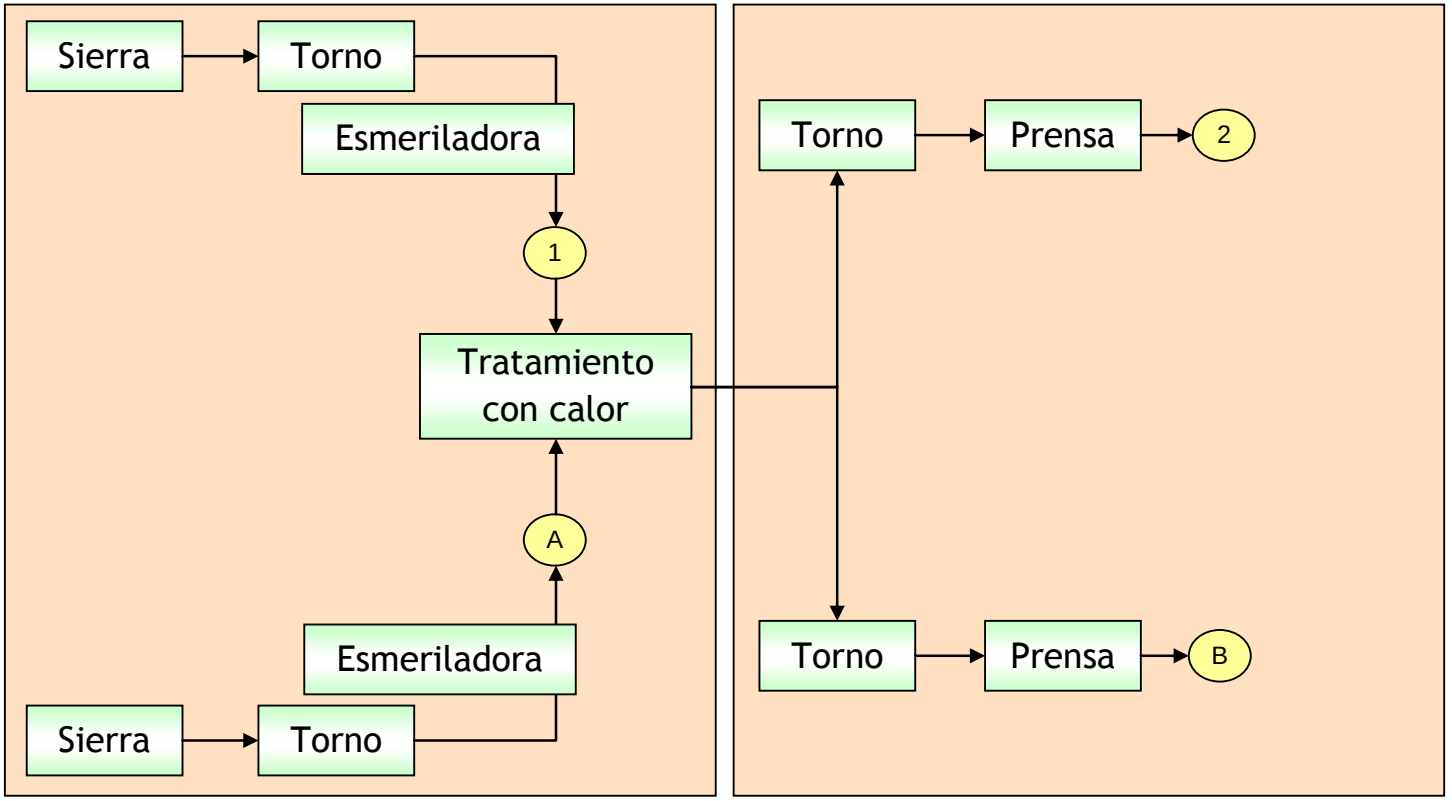
- Esquema de la cadena de valor: diagrama que identifica los pasos que es posible mejorar
  - ✓ Redes de fábricas enfocadas
  - ✓ Tecnología de grupos
  - ✓ Calidad en la fuente
  - ✓ Producción justo a tiempo
  - ✓ Carga uniforme de la planta
  - ✓ Sistema de control de producción kanban
  - ✓ Tiempos de preparación minimizados

El sistema de Toyota

- Redes de fábricas enfocadas:
  - ✓ Plantas especializadas
- Tecnología de grupos:
  - ✓ Las piezas se agrupan en familias y los procesos necesarios para hacer las piezas se organizan en una celda de trabajo especializada
    - Eliminan movimiento
    - Eliminan filas de espera entre operaciones
    - Reducen inventario
    - Minimizan el número de empleados requeridos

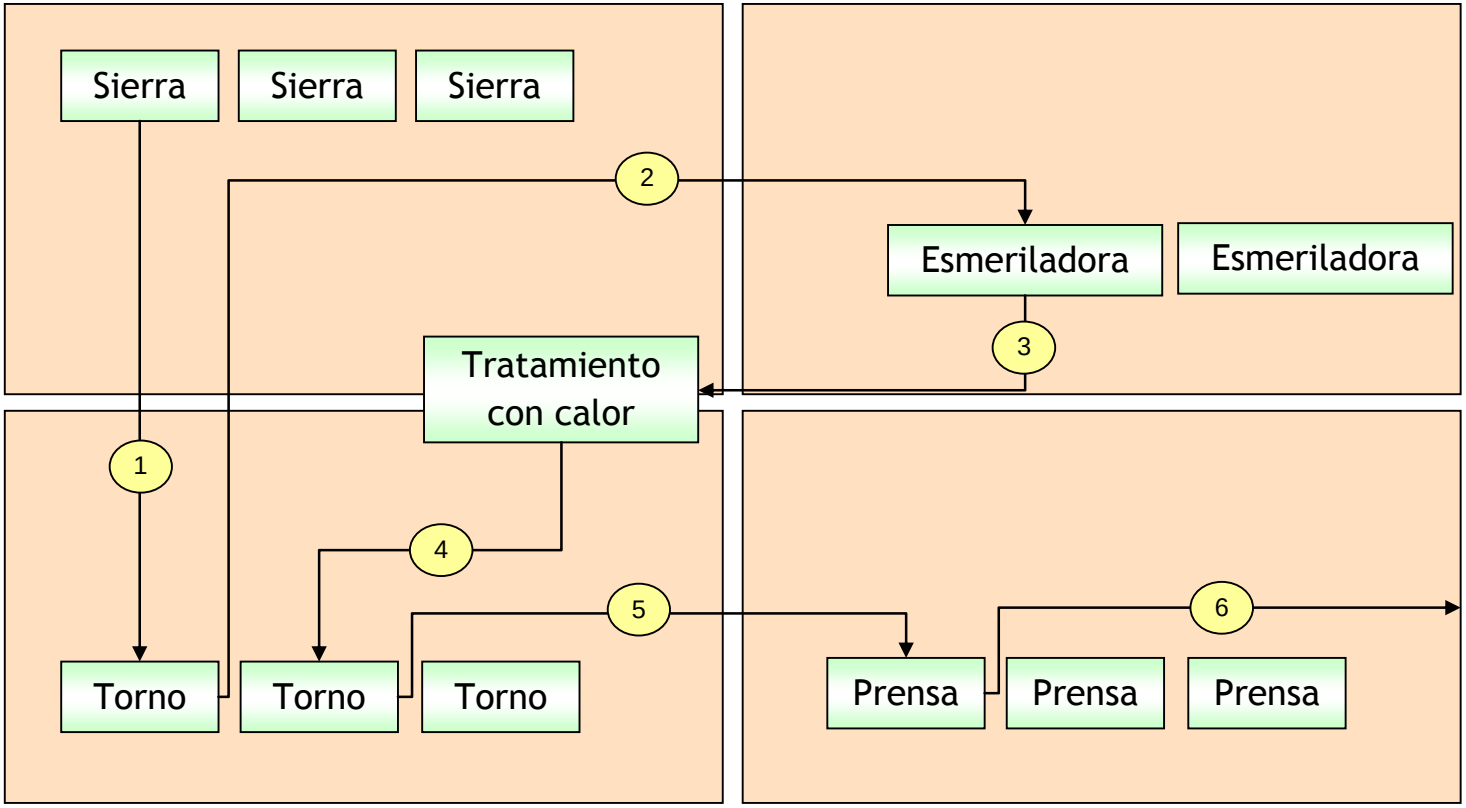
El sistema de Toyota

- Celdas por Tecnologías de Grupos…



El sistema de Toyota

- Especialidad Departamental…



El sistema de Toyota

- Tecnología de grupos:
  - ✓ Los trabajadores deben ser flexibles para manejar varias máquinas y procesos
  - ✓ Mayor seguridad laboral

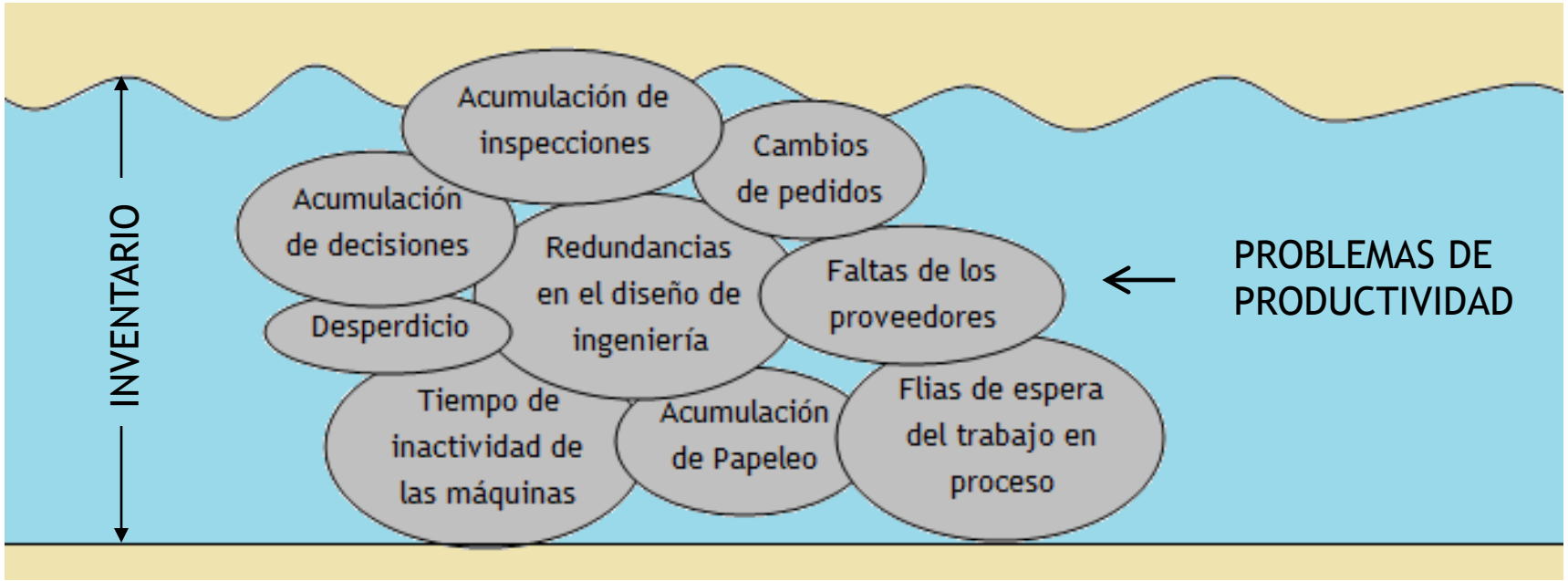
- Calidad en la fuente:
  - ✓ Hacer bien las cosas desde la primera vez. Si sale mal -> Detener de inmediato
  - ✓ Los obreros son sus propios inspectores -> Responsables de la calidad de su producción

El sistema de Toyota

- Producción Justo a Tiempo:
  - ✓ "Producir lo que se necesita, cuando se necesita y no más"
  - ✓ Se aplica en la manufactura repetitiva
  - ✓ Minimizar tiempo y cantidad a transferir
  - ✓ Tamaño de lote ideal: 1
  - ✓ Los proveedores hacen envíos varias veces al día para manejar lotes pequeños y mantener bajo el inventario
  - ✓ La meta es: filas de espera en cero
    - Minimiza tiempo de espera y acorta tiempos de entrega

El sistema de Toyota

- Producción Justo a Tiempo:
  - ✓ Cuando el inventario es bajo se vuelven visibles los problemas de calidad



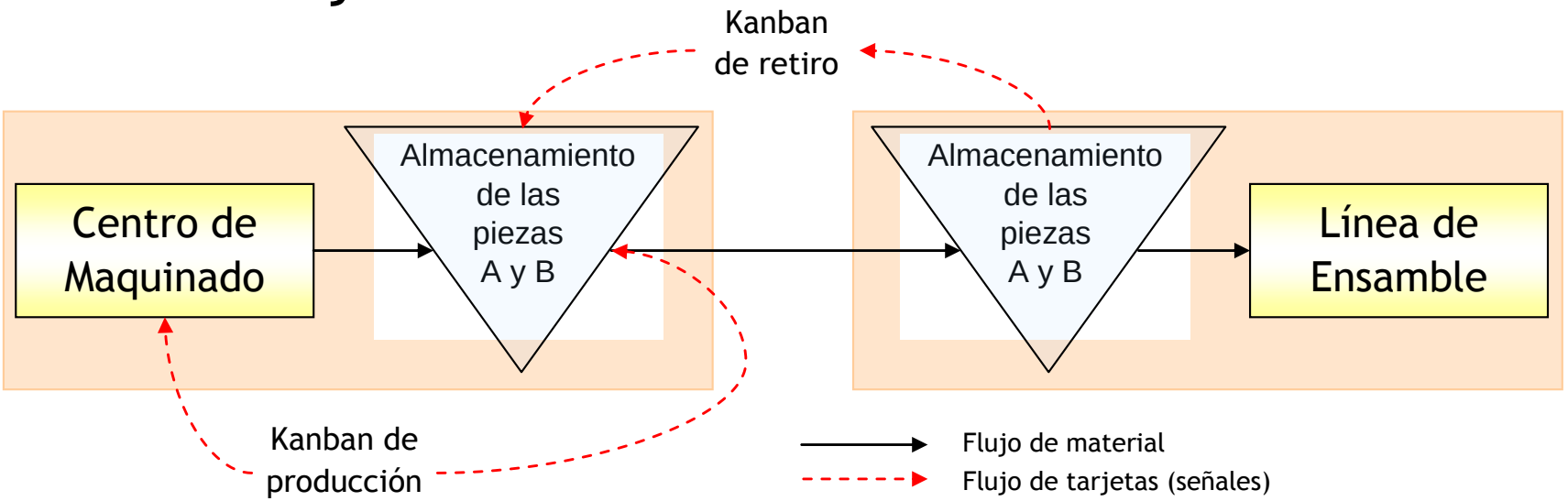
El sistema de Toyota

- Carga uniforme en la planta (heijunka!!!)
  - ✓ Uniformar el flujo de producción para evitar reacciones de respuesta a variaciones en la programación
  - ✓ Toyota crea la misma mezcla de productos todos los días en cantidades pequeñas

Modelo	Cantidad Mensual	Cantidad Diaria	Tiempo de Ciclo del Modelo (Minutos)
Sedan	5.000	250	2
Hardtop	2.500	125	4
Camioneta	2.500	125	4

El sistema de Toyota

- Sistemas de Control de Producción Kanban:
  - ✓ Kanban: Signo o Tarjeta de Instrucción
  - ✓ Sistema de demanda Kanban: Contenedores o Tarjetas

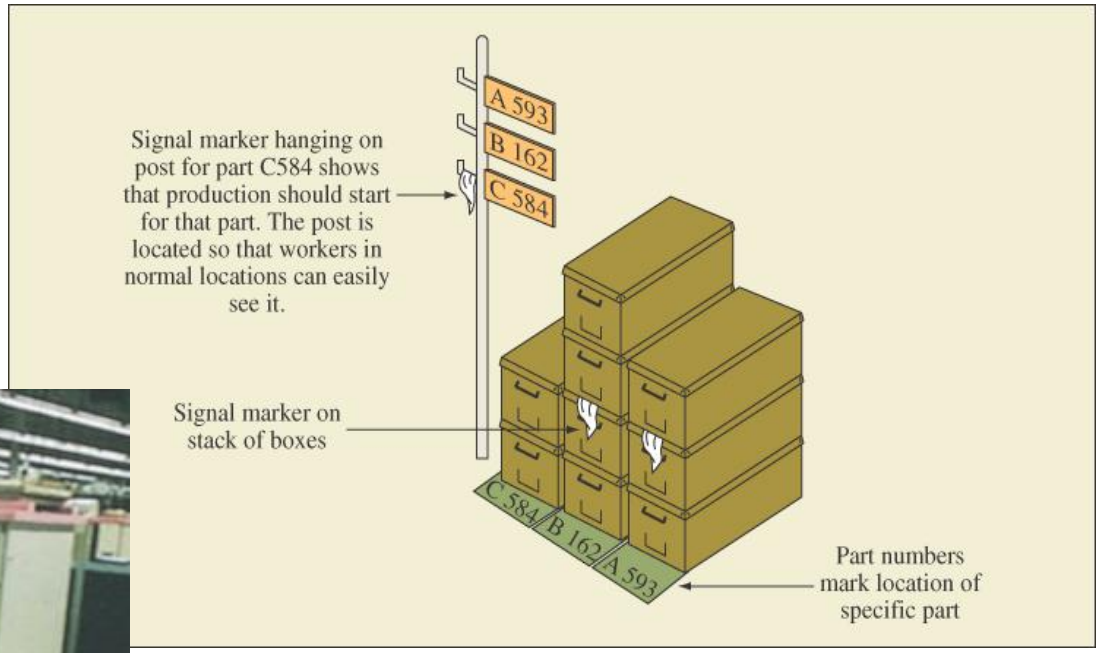


Los Kanban Inician la Producción de las Partes

El sistema de Toyota

- Sistemas de Control de Producción Kanban:
  - ✓ Otros posibles enfoques:
    - Cuadros Kanban: Espacios marcados en el piso o en una mesa para identificar dónde se guarda el material. Si está vacío se produce
    - Sistema de contenedores: El mismo contenedor es dispositivo de señalar. El inventario se ajusta agregando o quitando contenedores
    - Pelotas de golf de colores: En una planta de motores de Kawasaki

El sistema de Toyota



Manufactura Just in Time

El sistema de Toyota

- Sistemas de Control de Producción Kanban:
  - ✓ Para instalaciones de manufactura
  - ✓ Entre instalaciones de manufactura (Ej.: Motores y transmisores en una operación de ensamble automotriz)
  - ✓ Entre fabricantes y proveedores externos

El sistema de Toyota

- ¿Cómo determinar el número de kanbanes necesarios?
  - ✓ Las tarjetas representan la cantidad de contenedores de material que fluyen hacia delante y hacia atrás entre el proveedor y las áreas de usuarios

$$k = \frac{\text{Demanda esperada durante el tiempo} + \text{Inventario seguridad}}{\text{Tamaño Contenedor}}$$

$$= \frac{DL(1+S)}{C}$$

El sistema de Toyota

Inventario = k × C

k = Numero de tarjetas
C = Tamaño del Contenedor

Número Óptimo de Kanban

$$k = \frac{\text{Demanda esperada durante el tiempo} + \text{Inventario seguridad}}{\text{Tamaño Contenedor}}$$

$$= \frac{DL(1+S)}{C}$$

D = Demanda promedio del proceso B durante una unidad de tiempo
L = Tiempo de entrega de un pedido (Tiempo del proceso A)
S = Inventario de seguridad como fracción de la demanda durante el periodo de tiempo

El sistema de Toyota

- Tiempos de preparación minimizados
  - ✓ Como se trabaja con lotes pequeños es necesario preparar las máquinas con rapidez.

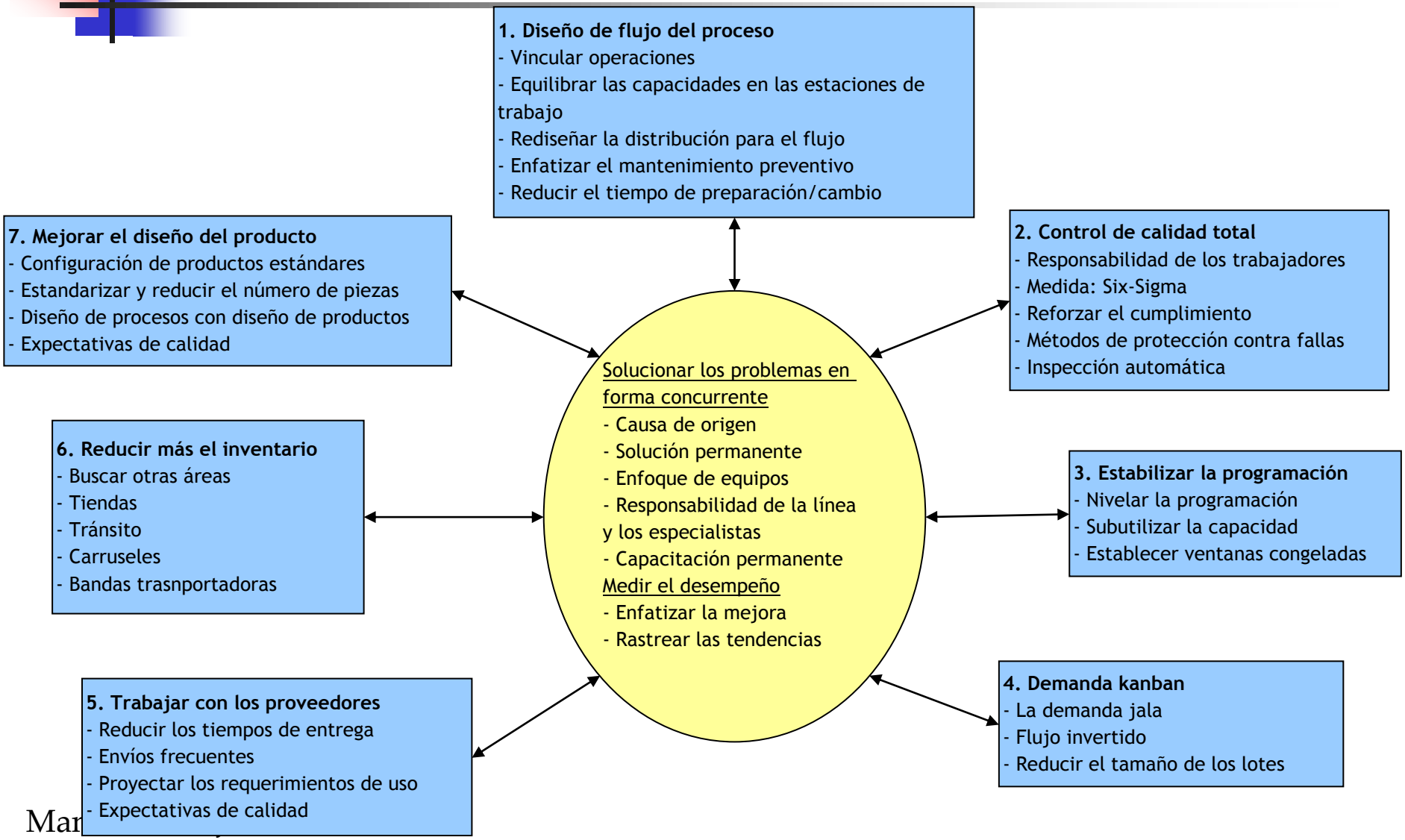
El sistema de Toyota

- *Respeto por la Gente:*
  - ✓ Asegurar empleo de por vida para puestos permanentes
  - ✓ Seguridad laboral
  - ✓ Suelen ser más flexibles, permanecer en una compañía y hacer todo lo posible para ayudar a una empresa a lograr sus metas
  - ✓ Los sindicatos existen para fomentar una relación de cooperación
  - ✓ Para los gerentes sus empleados son activos

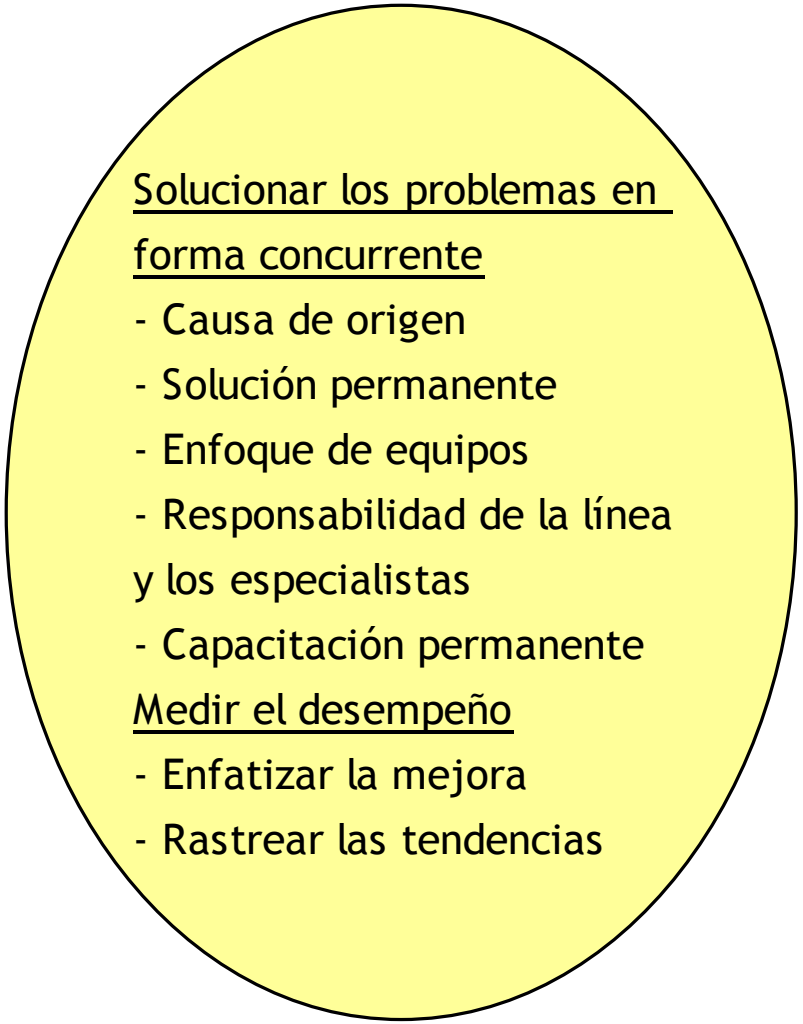
El sistema de Toyota

- *Respeto por la Gente:*
  - ✓ La tecnología se utiliza para realizar trabajos aburridos o rutinarios
  - ✓ Las empresas tienen convenios a largo plazo con sus proveedores y clientes
  - ✓ Los proveedores se consideran de la familia de sus clientes
  - # *Si bien las ideas esbeltas no son utilizadas por todas las empresas de Japón, sino de acuerdo a la situación, las ideas de respeto a la gente siguen siendo las bases de la productividad*

Requisitos de Implantación Esbelta



Requisitos de Implantación Esbelta



Requisitos de Implantación Esbelta

- Disposición Física y Diseño de Flujos Esbeltos:
  - ✓ Garantizar trabajo equilibrado con un mínimo de trabajo en proceso
  - ✓ Cada estación de trabajo forma parte de una línea de producción
  - ✓ Operaciones relacionadas por sistema kanban
  - ✓ Mantenimiento preventivo
  - ✓ Los operadores realizan la mayor parte del mantenimiento
- Son necesarios reducciones en tiempo de preparación
  - ✓ Con el tiempo: Tamaño de lote = 1

Requisitos de Implantación Esbelta

- Calidad Six-Sigma
  - ✓ Es la práctica de crear calidad en el proceso, en lugar de depender de la inspección
  - ✓ Los empleados asumen la responsabilidad por la calidad de su propio trabajo
  - ✓ Se elimina la necesidad de inventario adicional producto de malos productos
  - ✓ Productos estándares, menor cantidad de piezas y piezas estandarizadas

Requisitos de Implantación Esbelta

- Programación Nivelada:
  - ✓ Programación estable durante un tiempo prolongado
  - ✓ El material requerido para ser dispuesto como ensamble final se basa en un patrón suficientemente uniforme
  - ✓ Ventanas congeladas: Periodo en que la programación es fija y no es posible ningún cambio
  - ✓ La sobreutilización no es aceptable: Es más barato tener exceso de mano de obra y máquinas que de inventario
  - ✓ Cuando la demanda es mayor a la esperada: Tiempo Extra
  - ✓ Cuando es menor: Tiempo para proyectos especiales, actividades de grupos de trabajo, limpieza

Requisitos de Implantación Esbelta

- Trabajo con los proveedores:
  - ✓ Compartir requerimientos futuros de uso con sus proveedores
  - ✓ Comunicación en línea para compartir programa de producción e información sobre las necesidades de insumo -> Producción nivelada
  - ✓ La confianza en la entrega permite reducciones de inventarios de seguridad
  - ✓ Envíos frecuentes

Requisitos de Implantación Esbelta

- Creación de cadena de suministro esbelta:
  - ✓ Definir el valor de manera conjunta para cada familia de productos con un costo meta
  - ✓ Todas las empresas a lo largo de la cadena de valor deben obtener una recuperación adecuada de sus inversiones
  - ✓ Trabajo en conjunto para identificar y eliminar el desperdicio
  - ✓ Una vez alcanzado el costo meta, volver a analizar nuevos desperdicios y nuevos objetivos
  - ✓ Cada empresa puede examinar las actividades en todas las compañías relevantes en la cadena de valor

Servicios Esbeltos

- Grupos organizados para la solución de problemas: Círculos de calidad (British Airways)
- Mejorar la limpieza: Los empleados limpian su propia área: Todo lo disponible y limpio (Disneylandia)
- Mejorar la Calidad: Macdonals ofrece la misma experiencia de comida en todo el mundo. Dar un servicio Consistente.
- Clarificar los flujos de procesos: Federal Express utilizó centros de distribución en vez de vuelos origen destino.
- Revisar las tecnologías de equipo y procesos (sala de operaciones moderna)

Servicios Esbeltos

- Nivelar la carga en las instalaciones: Sincronizar la producción con la demanda (Menús de Desayuno en Macdonals)
- Eliminar actividades innecesarias (Hospital y arsenaleros)
- Reorganizar la configuración física (Hospital estilo fábrica)
- Introducir la programación basada en la demanda (Wendy's)
- Creación de redes de proveedores (Macdonals es uno de los mayores compradores de comida)

JIT vs MRP

	Filosofía JIT	Sistemas MRP
Inventario	Un pasivo. Se debe realizar cada esfuerzo para eliminarlo.	Un activo. Protege contra errores de pronóstico. Es necesaria cierta reserva de seguridad para cubrir incertidumbres.
Tamaños de Lote	Únicamente necesidades inmediatas. Es deseable una cantidad mínima de reposición para ambas partes, fabricadas y compradas.	Necesarios para la programación. Selecciona un tamaño de lote para balancear los costos de preparación contra los costos de inventario como un principio general. El tamaño de lote no debe ser demasiado grande ni demasiado pequeño.
Preparaciones	Hacerlas insignificantes.	Baja prioridad.
Filas	Eliminarlas. Cuando suceden los problemas, identificar su causa y corregirlos. El proceso de corrección se lleva a cabo cuando las filas son pequeñas.	Apoyan mi seguridad.

JIT vs MRP

	Filosofía JIT	Sistemas MRP
Proveedores	Cotrabajadores. Son parte del grupo. Se esperan diariamente entregas múltiples para todos los artículos activos. El proveedor toma cuidado de las necesidades del cliente y el cliente trata al proveedor como una extensión de su fábrica.	Adversarios. La regla son las fuentes múltiples, y es común ponerlos a luchar unos con otros.
Calidad	Cero defectos. Si la calidad no es al 100% la producción es riesgosa.	Tolera cierto desperdicio. Generalmente se descubre lo que ha sido el desperdicio real y se desarrollan fórmulas para predeterminarlo
Mantenimiento de equipo	Constante y efectivo. Las descomposturas de la maquinaria deben ser mínimas.	Conforme se requiera. Pero no es crítico porque se tienen filas de productos disponibles.
Tiempos de espera	Mantenerlos cortos.	No le molestan.
Trabajadores	Administración por consenso. Los cambios no se realizan hasta que se alcanza el ingrediente vital de la "propiedad".	La gerencia por ley. Se instalan los nuevos sistemas a pesar de los trabajadores, no gracias a los trabajadores. Entonces la concentración es sobre las mediciones para determinar si la están haciendo o no.

JIT vs MRP

- Para tener en consideración:
  - ✓ JIT es mejor para producción repetitiva
  - ✓ MRP es mejor para producción variable
  - ✓ Se pueden combinar ambos sistemas para el caso semi-repetitivo:
    - MRP para planear materiales
    - JIT para el control del piso del taller
- En general JIT es muy difícil de implementar

Conclusiones

- Trabajadores bien Capacitados: Invertir en entrenamiento y estandarización de procesos
- Integrar calidad en el diseño y en los proceso de producción
- Integrar a los proveedores
- Retroalimentación instantánea en caso de problemas. No se deben delegar los problemas de calidad
- No se debe crear desperdicios
- Mejoramiento continuo