



Centro de
Especializaciones
Noeder



Florida
Global
University

Diplomado de Especialización

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

CICLO INTENSIVO

MÓDULO IV

**DISEÑO DE PROCESOS Y
PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL**

Ing. Paul Cirilo Flores



ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP



- Se obtiene en el proceso productivo.
- Produce una transformación del producto.
- Puede incrementarse al mejorar la calidad.
- META MAXIMIZAR EL VALOR AGREGADO



ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP

Diagrama de Actividades del Proceso (DAP): es una representación gráfica y simbólica que muestra cada paso de un proceso. Objetivo: Visualizar y analizar el flujo de trabajo , para identificar mejoras, optimizar recursos y mejorar la productividad.

Símbolos:



Operación: Tiene lugar cuando hay algún cambio en la característica física o química de un objeto.



Transporte: Se efectúa cuando se traslada un objeto o cuando una persona se traslada. No se considera transporte si este forma parte de la operación



Espera: Cuando un objeto o persona espera la acción planeada



Inspección: Tiene lugar cuando se examina un objeto para identificarlo o cuando se realiza la calidad y/o alguna de sus características



Almacenamiento: Cuando un objeto se guarda



ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP

CURSOGRAMA ANALÍTICO		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA núm: Hoja num:		RESUMEN					
Objeto:		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA		
Actividad:		Operación					
Método:		Transporte					
Lugar:		Espera					
Operarios(s):	Ficha num:	Inspección					
Compuesto por:	Fecha:	Almacenamiento					
Aprobado por:	Fecha:	Distancia					
		Tiempo					
		Costo					
		Mano de obra					
		Materia					
DESCRIPCIÓN	T (min)	SIMBOLO					Observaciones
		○	⇨	D	□	▽	
Actividad 1						●	
Actividad 2						●	
Actividad 3						●	
Actividad 4						●	
Actividad 5						●	
.....							
.....							
.....							
.....							
.....							



ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (MIN)
1	Recepción del camión	Camión espera turno para descarga	15
2	Descarga de mercadería	Personal descarga productos	30
3	Traslado a zona de inspección	Movimiento con montacargas	10
4	Verificación de calidad	Se revisa estado del producto	20
5	Espera por espacio en almacén	No hay ubicación disponible	25
6	Traslado a ubicación final	Se mueve a racks	10
7	Almacenamiento	Producto queda ubicado	5



ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP

Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP): Representación gráfica centrado principalmente en las operaciones e inspecciones del proceso

Símbolos:



Operación: Tiene lugar cuando hay algún cambio en la característica física o química de un objeto.



Inspección: Tiene lugar cuando se examina un objeto para identificarlo o cuando se realiza la calidad y/o alguna de sus características



Operación – Inspección: cuando se da una actividad combinada



ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP

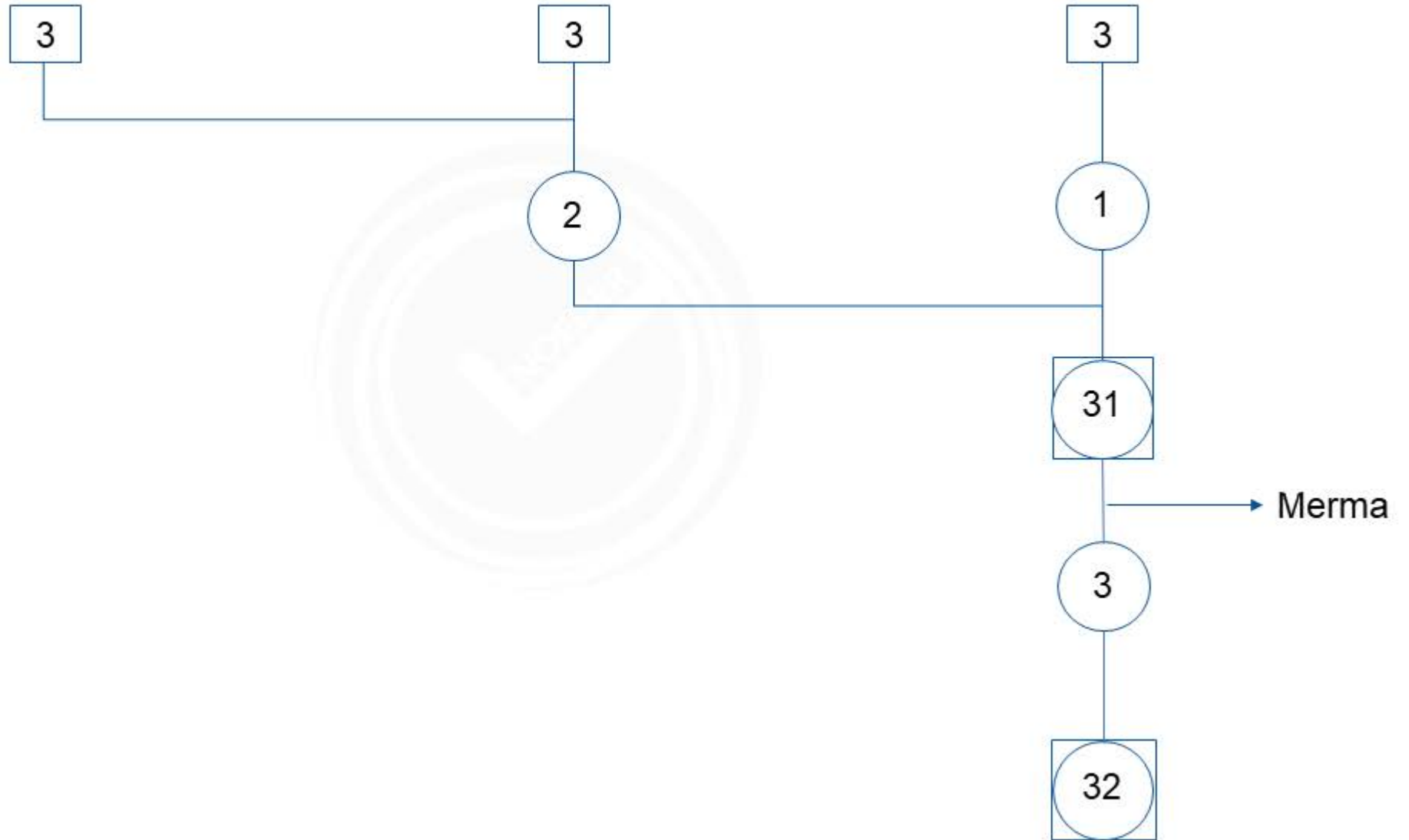
Consideraciones:

- Las operaciones e inspecciones se enumeran cronológica e independiente para fines de identificación y referencia
- La salida de los desperdicios o mermas se representan con líneas horizontales y salen por la derecha. En caso de entrada de material adicional, se indicará con una flecha de izquierda a derecha



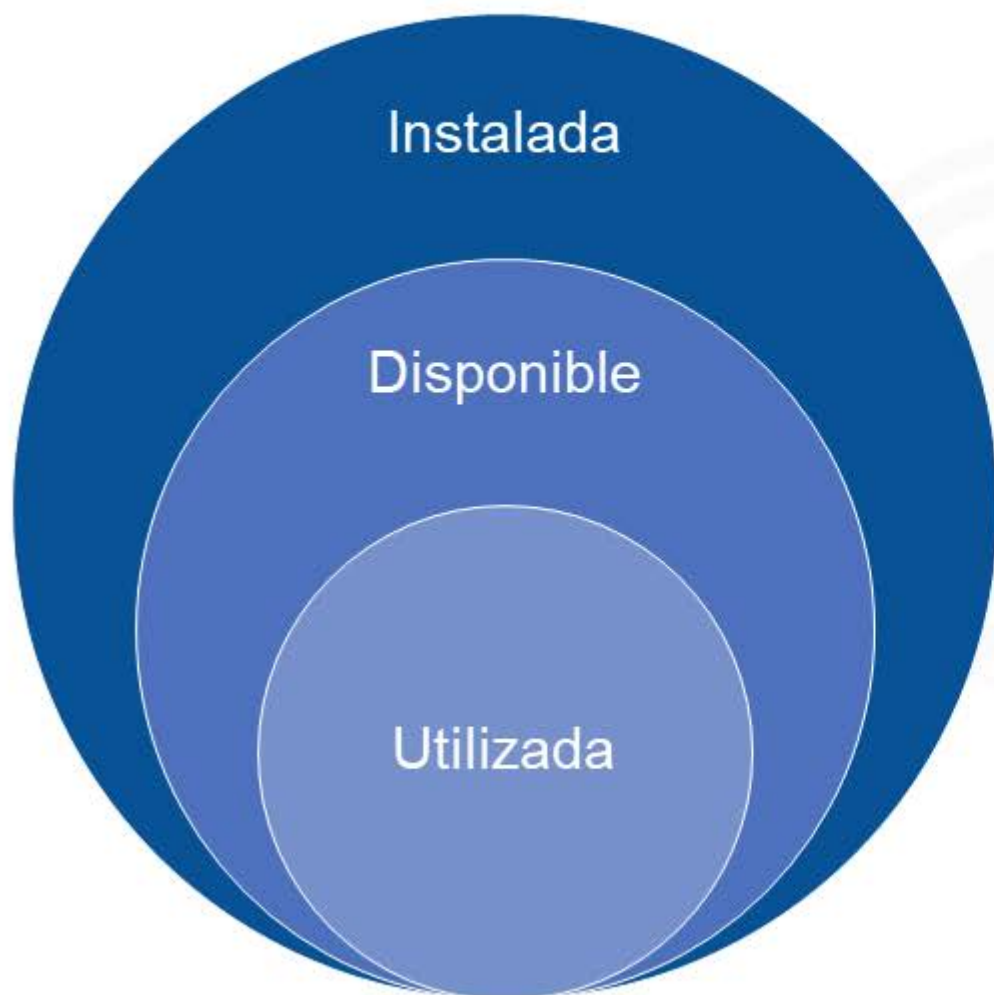


ANÁLISIS Y MAPEO DE PROCESOS PRODUCTIVO DAP Y DOP





CAPACIDAD INSTALADA, DISPONIBLE Y UTILIZADA



Capacidad: El volumen de producción o número de unidades que un sistema o proceso puede generar en un periodo de tiempo específico.

Capacidad Instalada: Es el máximo de Producción. No se considera paradas, fallas, ni mantenimiento.

CI = Tasa de producción Teórica X Tiempo total Disponible (24 H)

Capacidad Disponible (Efectiva): Es la capacidad que la planta puede ofrecer considerando las restricciones.

CD = (Tiempo Total – Paradas Planificadas) X Tasa de Producción

Capacidad Utilizada (Real): Cantidad de producto que salió de la línea de producción .

CU = Unidades Totales Producidas en el Periodo



CAPACIDAD INSTALADA, DISPONIBLE Y UTILIZADA

Grado de Utilización: Nos indica cuanto de nuestra capacidad instalada estamos usando

$$\text{Utilización} = (\text{Capacidad Utilizada} / \text{Capacidad Instalada}) * 100$$

Eficiencia del Sistema: Nos dice que tan bien gestionamos el tiempo que sí teníamos planeado trabajar

$$\text{Eficiencia} = (\text{Capacidad Utilizada} / \text{Capacidad Disponible}) * 100$$

Capacidad Ociosa Operativa: Mide cuanto dejamos de producir de aquello que teníamos planeado trabajar.

$$\text{Capacidad Ociosa Operativa} = \text{Capacidad Disponible} - \text{Capacidad Utilizada}$$



CAPACIDAD INSTALADA, DISPONIBLE Y UTILIZADA

Ejemplo

Una empresa de envasado de bebidas gasificadas tiene una línea de producción cuya velocidad teórica es de 100 botellas/min y tiene una jornada de trabajo de 24 horas. Se desea calcular la capacidad instalada, disponible y utilizada sabiendo que los paros planificados son los siguientes:

- Mantenimiento preventivo: 120 min
- Cambios de formatos: 60 min
- Paradas planificadas: 60 min

Mientras que las paradas no planificadas ha generado que solo se produzcan 105 000 botella por día de producción



Filosofía organizacional

La Teoría de las Restricciones (TOC) es un enfoque sistemático para identificar y gestionar los obstáculos que limitan el rendimiento de una organización.

Objetivo principal

Busca maximizar el logro de metas mediante la mejora continua, centrándose en las restricciones clave del sistema.





TOC

Principios clave de la Teoría de las Restricciones (TOC)

Concepto de restricciones

Toda organización tiene un límite dentro de su sistema que evita que alcance su máximo potencial, y la TOC se centra en identificar y abordar esta limitación crítica.

Rendimiento enfocado

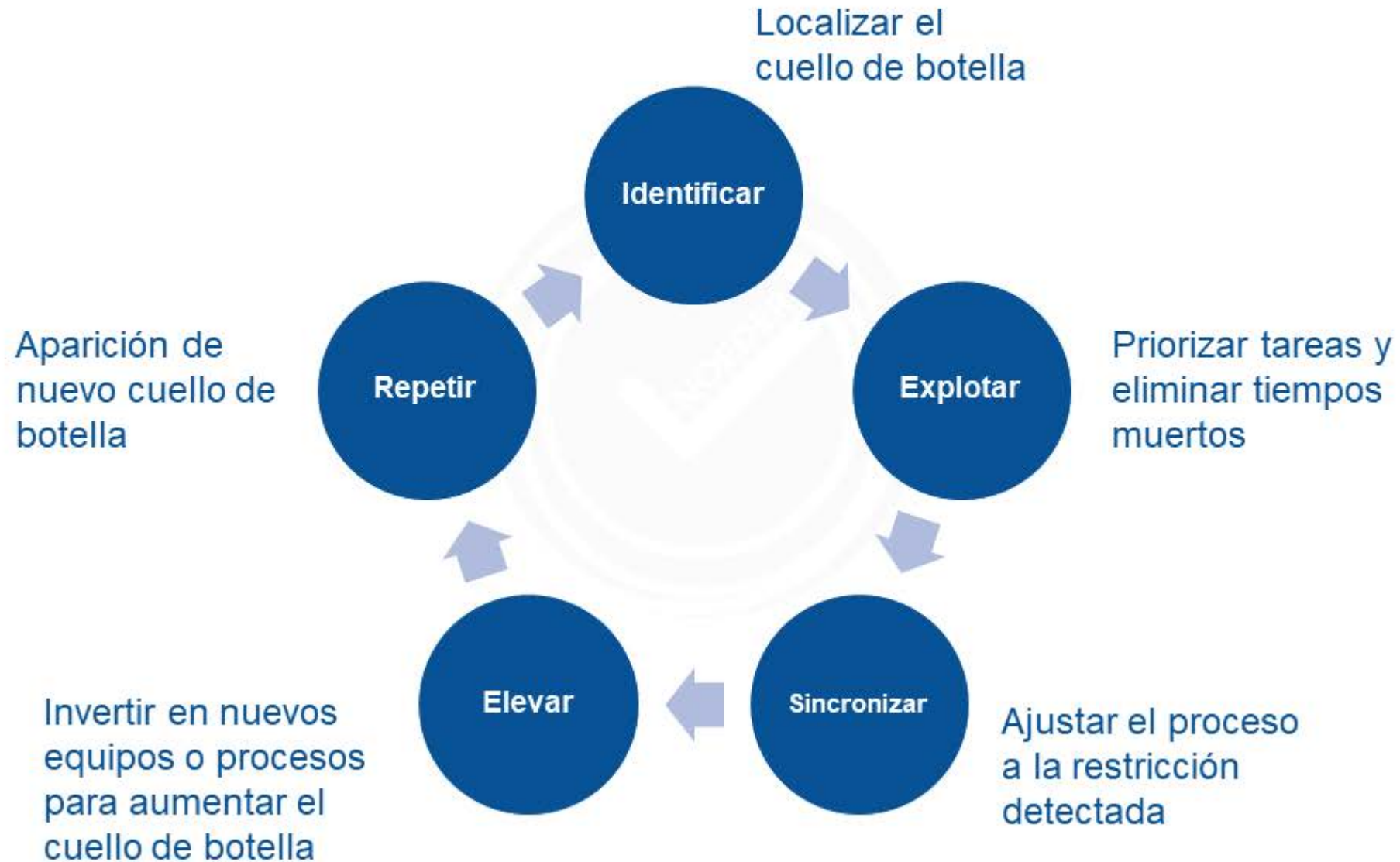
Mejorar el rendimiento de todo el sistema requiere concentrarse en la restricción, optimizando los recursos y evitando esfuerzos dispersos en áreas no limitantes.

Meta organizacional

La TOC exige un enfoque claro en la consecución del objetivo general de la organización, alineando todas las acciones hacia ese propósito común.



TOC





TOC

Throughput, Goldratt indica que “es la velocidad que un sistema genera dinero a través de las ventas. Producir sin vender es como llenar un almacén de optimismo operativo pero no de caja”

Throughput Financiero (Dinero que se gana por unidad vendida)

T = Precio de Venta – Costos Variables

Throughput Operativo (Que tan rápido se convierte la producción en ventas)

To= Total de Unidades vendidas/ Tiempo de Producción

Throughput Cuello de Botella (límite máximo del sistema, cuanto se puede producir realmente)

TC= Capacidad del Cuello de Botella X Tiempo de Operación



TOC

Se tiene 3 procesos

- ❖ **Corte:** 50 unidades/hora
- ❖ **Ensamble:** 30 unidades/hora
- ❖ **Empaque:** 60 unidades/hora

Precio de venta: \$100

Costo Variable: \$40

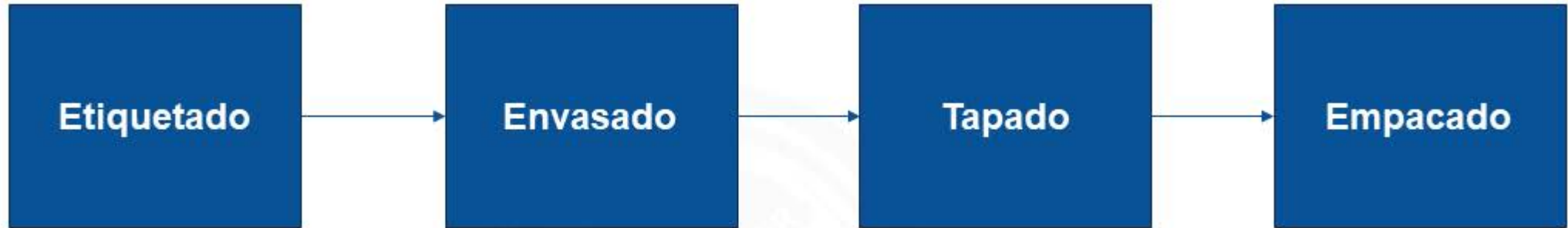
Throughput Financiero: $100 - 40 = 60$ \$/unidad

Throughput del cuello de botella:

30 Unidades/hora * 60 \$/unidad = 1800 \$/hora



TOC



SKU1:

- Cuello de botella: Envasado 32 galones/min
- Demanda de 150 000 Galones

SKU 2:

- Cuello de botella: Tapado: 25 galones / min
- Demanda de 50 000 Galones

Calcular la capacidad para 1 día de trabajo asumiendo que la línea trabaja 24 horas sin parar



OEE

Indicadores clave de la Eficiencia General de los Equipos (OEE)



Disponibilidad

Mide el tiempo operativo efectivo de los equipos en comparación con el tiempo programado, destacando interrupciones y pérdidas por inactividad.

Rendimiento

Evalúa la velocidad de producción real versus la capacidad teórica, identificando pérdidas por funcionamiento lento o tiempos de ciclo ineficientes.

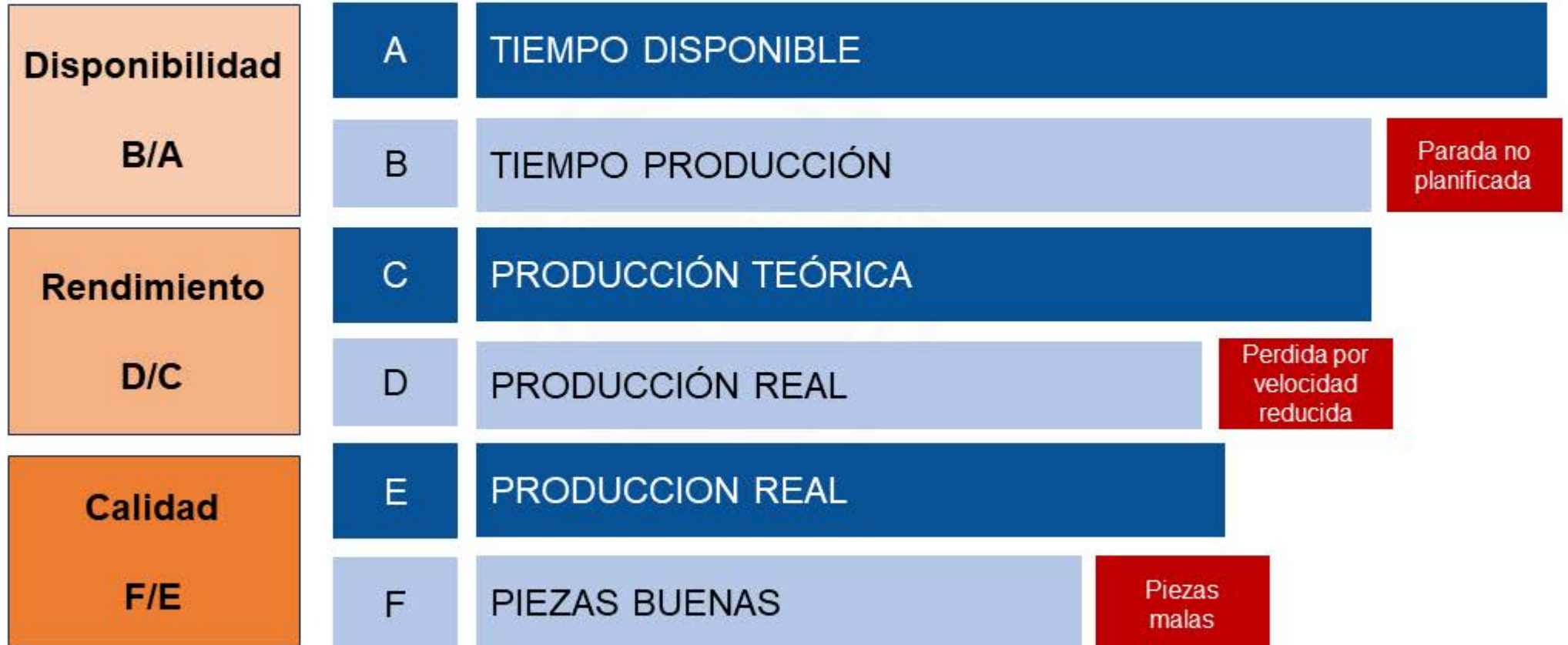
Calidad

Calcula el porcentaje de productos fabricados correctamente frente al total producido, considerando defectos y reprocesos como posibles pérdidas.



OEE

OEE = Disponibilidad X Rendimiento X Calidad

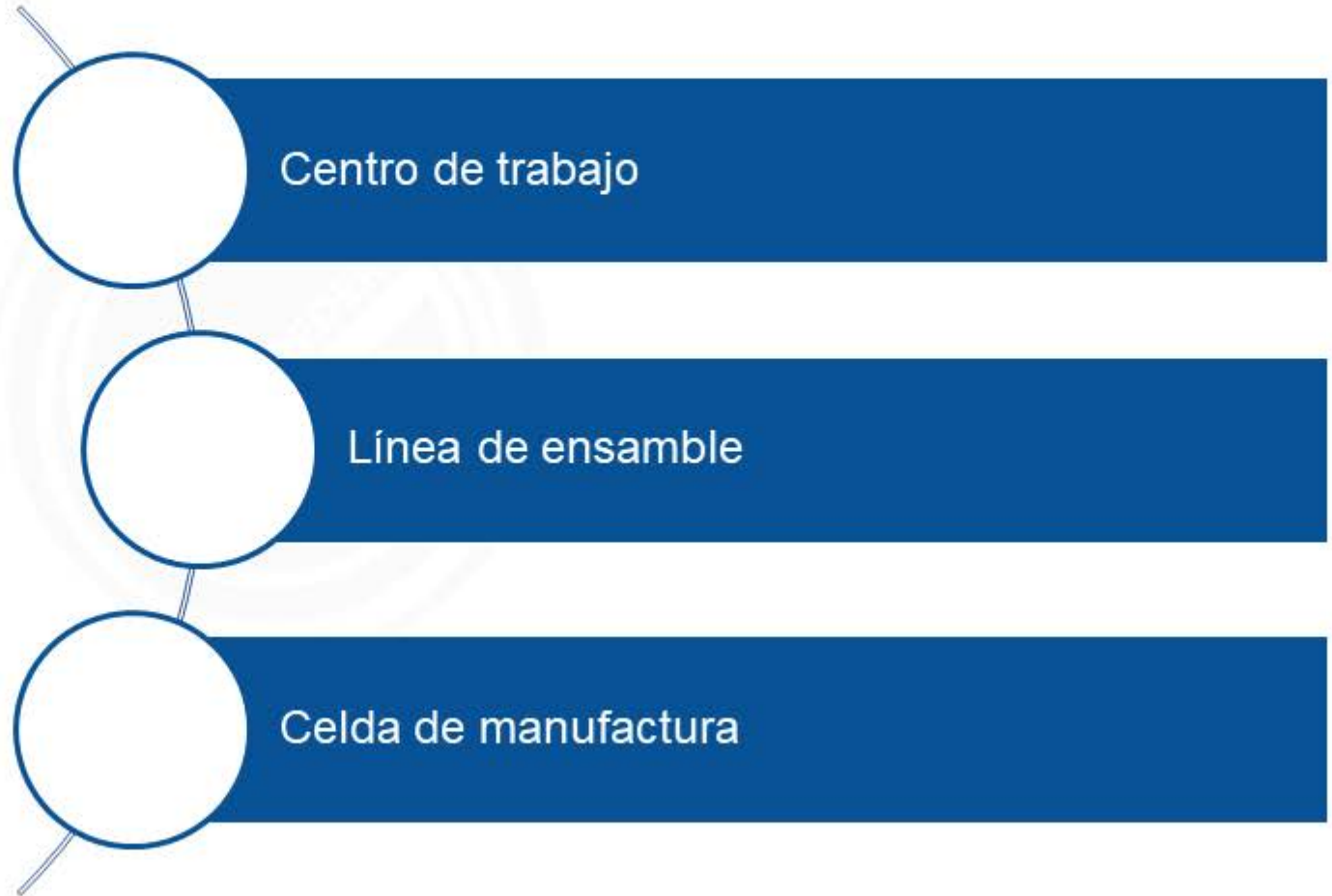


$$OEE = B/A \times D/C \times F/E$$



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

**Formatos
básicos de la
distribución
para la
producción**





LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Diseño del Centro de Trabajo

Agrupar funciones o equipamientos similares en un área. La pieza avanza en una secuencia preestablecida de operaciones, de un área a otra, donde se encuentran las máquinas necesarias para cada operación.



Flexibilidad

Permite adaptarse a cambios en el volumen de producción o en las especificaciones de los productos con facilidad, favoreciendo la capacidad de respuesta

Especialización

Los trabajadores y las máquinas se agrupan según sus funciones específicas, lo que mejora la calidad y precisión en los procesos Operativos



Segmentación

Proporciona una división clara de áreas según el tipo de actividad, facilitando el control y supervisión de las operaciones



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Ventajas

Personalización

Facilita la fabricación de productos hechos a medida o en pequeñas series, respondiendo mejor a las necesidades individuales de los clientes

Reducción de desperdicios

Al tener procesos especializados, disminuye la probabilidad de errores y el desperdicio en la producción

Optimización de recursos

Mejora el aprovechamiento de maquinaria y personal, enfocándose en actividades específicas de cada área



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Limitaciones

WIP Elevado

Inventario en proceso (material esperando su turno suele ser muy alto. Por lo que el impacto de los costos son elevados

Rutas ineficientes

El producto viaja mucho por la planta, aumentando el costo de manejo de materiales

Dificultad de planificación

Programar qué lote entra a qué máquina es un rompecabezas constante para el área de PCP. Especialmente en organizaciones con alta variedad de productos



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Diseño de la línea de ensamble:

Las máquinas están colocadas en el orden exacto del flujo de ensamble

Principios

Secuencia lógica

Las estaciones de trabajo deben organizarse de manera que cada tarea fluya naturalmente hacia la siguiente, evitando interrupciones y cuellos de botella.



Movimiento eficiente

Minimizar el traslado de materiales y herramientas entre estaciones para reducir los tiempos muertos y mejorar la productividad.



Especialización

Cada estación debe realizar una tarea específica y repetitiva, lo que reduce los errores y aumenta la velocidad de producción



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Ventajas

Costo Unitario Mínimo

Forma más económica
de producir cuando el
volumen es alto

Manejo de Materiales Simplificado

El material se mueve por
fajas o gravedad; casi no
hay uso de montacargas
involucrados

Control Visual

Es muy fácil ver si la
línea está parada o si
fluye correctamente



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Limitaciones

Rigidez

En caso que el cliente quiere un cambio en el producto, el rediseño de la línea puede ser compleja a nivel de costos e impactos financieros

Efecto Dominó

Si una estación se detiene, toda la planta se detiene (cuello de botella crítico).

Monotonía laboral

El trabajo es repetitivo, puede causar fatiga mental o física en el personal.



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Diseño de la Célula de fabricación o manufactura : Distribución Estrella del Lean Manufacturing. Agrupa máquinas de diferentes tipos para completar una familia de productos de principio a fin en una pequeña área.





LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

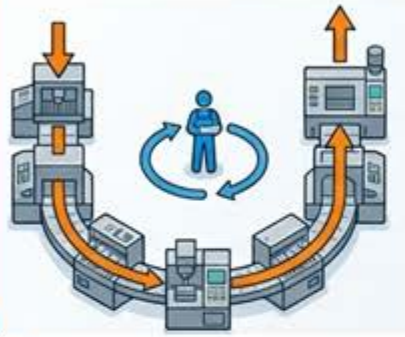
Desafíos.

- 1** **Capacitación del personal:** Requiere operarios polivalentes que sepan manejar diferentes máquinas
- 2** **Duplicidad de recursos:** Se podría estar comprando mas de 1 misma máquina con capacidad baja en lugar de una grande con más capacidad
- 3** **Balanceo rígido:** Si la demanda de la familia de productos cae, la celda entera pierde rentabilidad



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

Célula en "U"



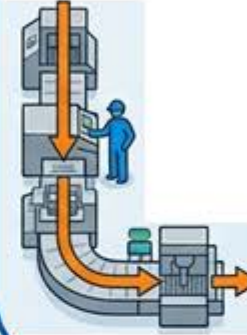
Reducción de desplazamientos
Flexibilidad
Comunicación

Célula Lineal



Facilidad de instalación
Facilidad en mantenimiento

Célula en "L"



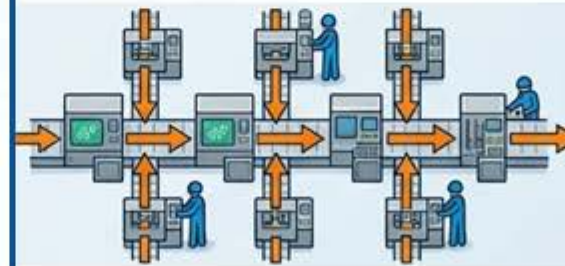
Aprovecha las esquinas de planta
Separación de flujos

Célula en Zig-Zag



Líneas de gran longitud en un espacio compacto

Célula en "T"



Productos complejos
Anexos de líneas cortas



LAYOUT - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES PRODUCTIVAS

TIPO	APLICA PARA	PRINCIPAL BENEFICIO
Forma de U	Alta eficiencia y polivalencia	Mínimo desplazamiento del operario.
Lineal	Máquinas pesadas o procesos simples	Facilidad de mantenimiento.
Forma de L	Espacios en esquinas	Adaptación arquitectónica.
En T	Ensamblajes complejos	Integración de sub-componentes.

¡Gracias!



Centro de
Especializaciones
Noeder

Conéctate con nuestra comunidad

