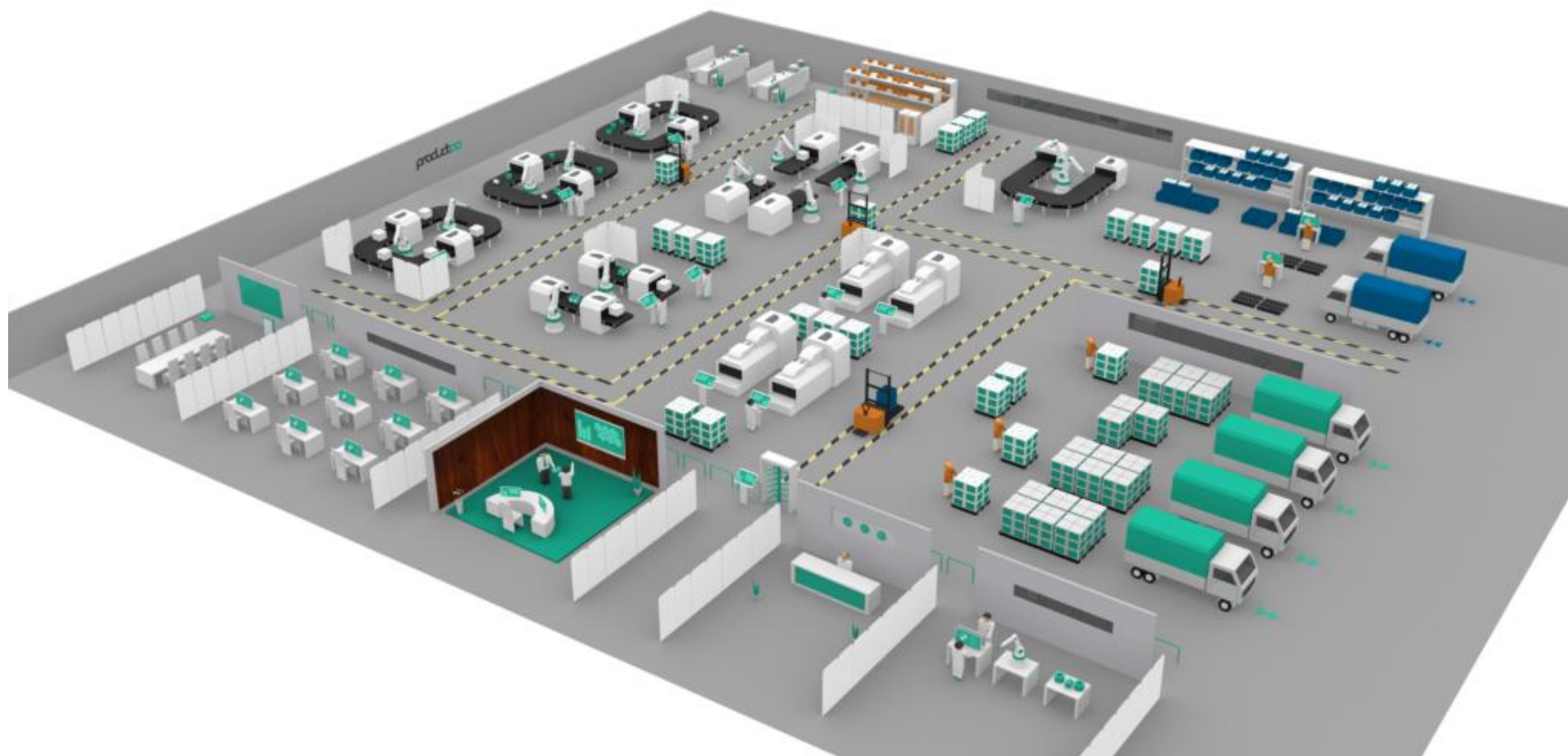
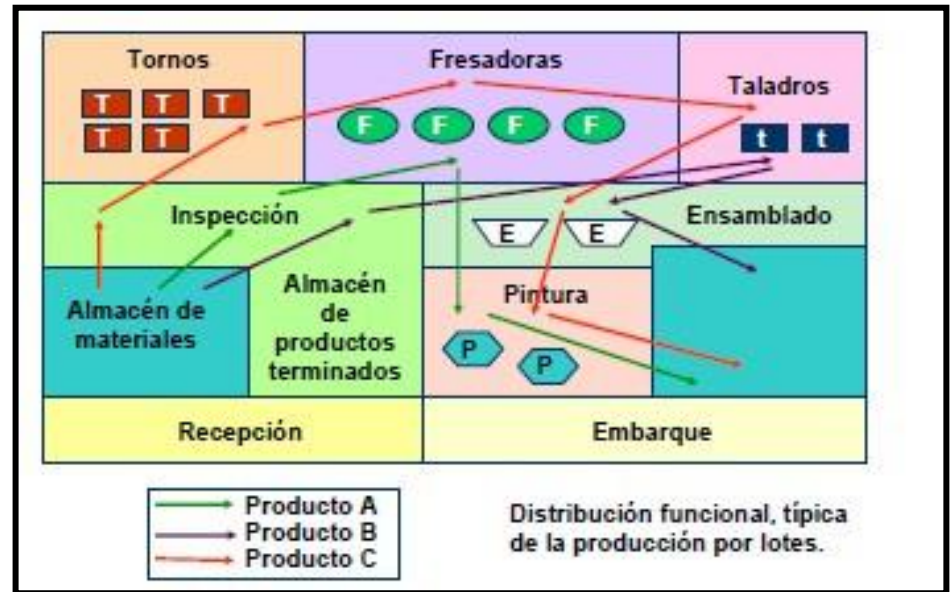


Distribución de Instalaciones en Planta



CONCEPTO

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA



Comprende la disposición física de los espacios necesarios para máquinas, equipos, movimientos de materiales, almacenaje, mano de obra directa e indirecta y toda otra actividad o servicios auxiliares.

LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES

Podemos definir la **distribución en planta** como la ubicación de las distintas máquinas, puestos de trabajo, áreas de servicio al cliente, almacenes, oficinas, zonas de descanso, pasillos, flujos de materiales y personas, etc. dentro de los edificios de la empresa de forma que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones.

Objetivos básicos:

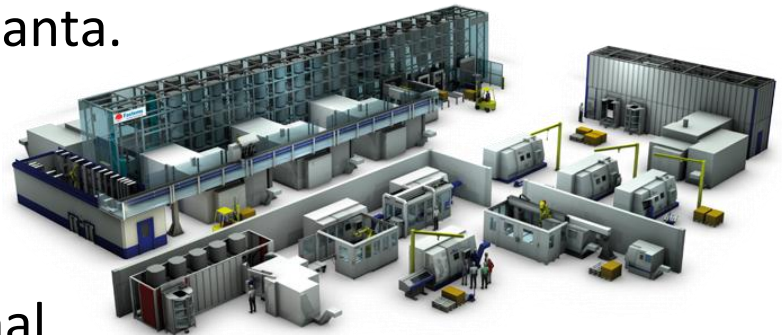
- **Optimizar la capacidad productiva**
- **Reducir los costos de movimiento de materiales**
- **Proporcionar espacio suficiente para los distintos procesos**
- **Optimizar el aprovechamiento de la mano de obra, la maquinaria y el espacio**
- **Incrementar el grado de flexibilidad**
- **Garantizar la salud, el confort y la seguridad de los trabajadores**
- **Facilitar la supervisión de las tareas y las actividades de mantenimiento**
- **Mejorar el aspecto de las instalaciones de trabajo de cara al público.**
- **Mejorar la satisfacción del personal.**

Es un **ARTE**

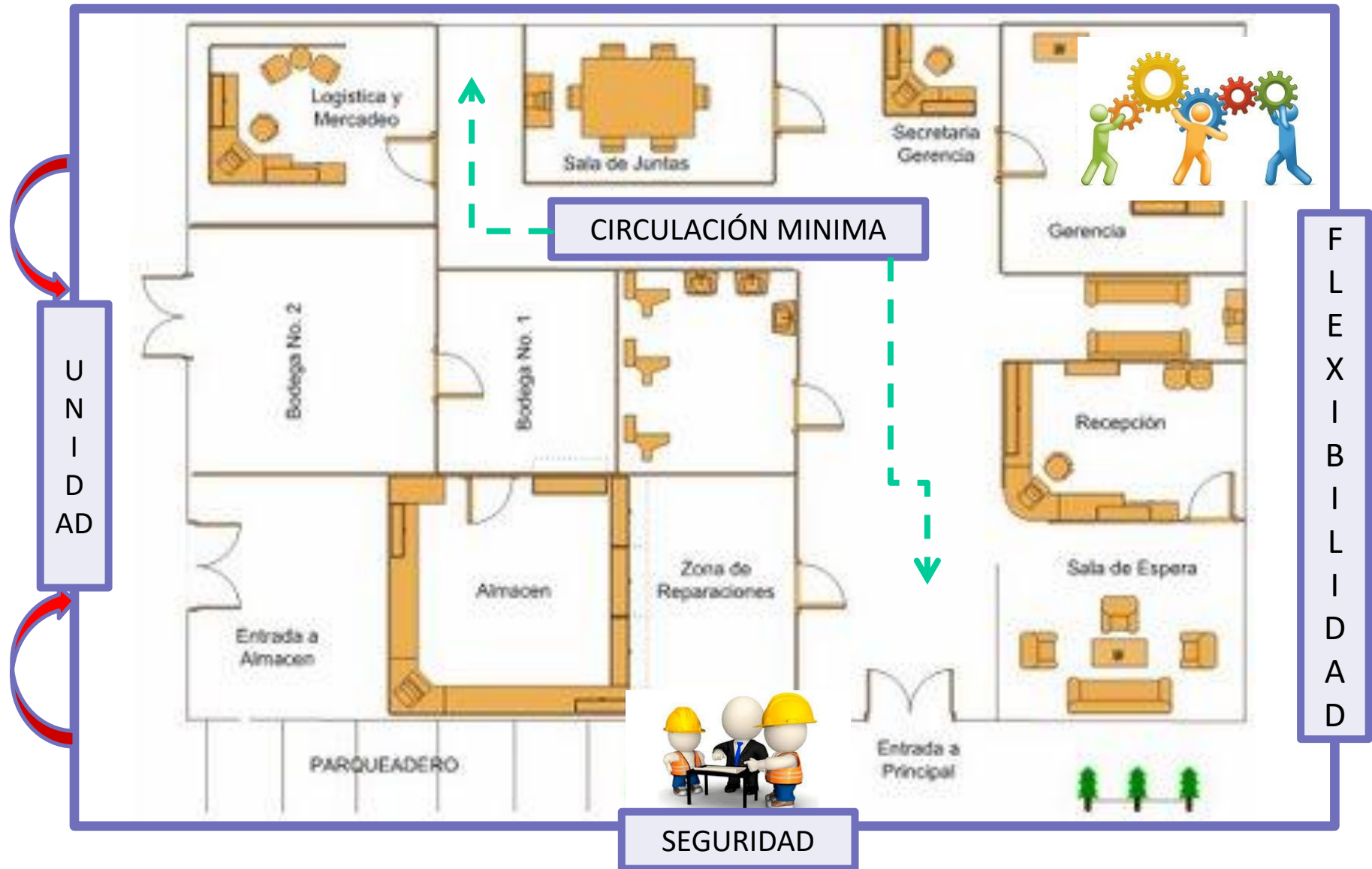
Técnicas vs. Sentido común

OBJETIVOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

- Integración global de todos los factores que afectan a la distribución.
- Mínimas distancias en el movimiento de materiales.
- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Satisfacción y seguridad para el personal
- Disposición flexible que pueda ser fácilmente reajustada.



OBJETIVOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA





LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES

El layout de la planta es un factor importante en el diseño de un sistema para movimiento de materiales, personal, clientes, equipos, etc.

Normalmente son eficientes para las condiciones de inicio. A lo largo de la historia de la organización suele ser necesaria una redistribución.

Una buena distribución no tiene por qué costar más que una mala distribución.

En caso de una nueva realidad de una empresa existente, el rediseño de la disposición debe considerar los nuevos requerimientos de movimiento de los recursos y evaluar el retorno de la inversión.

FACTORES A TENER EN CUENTA

Material: materia prima, insumos, diseños, variedades, cantidad, procesos necesarios y secuencia de los mismos.

Maquinaria: equipo de producción, herramientas y su utilización

Humano: mano de obra directa, supervisión y servicios auxiliares.

Movimiento: transporte interno e interdepartamental y la manipulación en los procesos, almacenajes e inspecciones.



FACTORES A TENER EN CUENTA

- ***Espera***: demoras, almacenajes temporarios.
- ***Servicios***: mantenimiento, inspección, desperdicios, programación y expediciones
- ***Edificio***: aspectos exterior e interior y aprovechamiento de los equipos y su distribución.
- ***Cambio***: versatilidad, flexibilidad y expansión.



LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES

Consideraciones

- **Capacidad de la instalación**
- **Tipo de distribución**

Por producto

Por posición Fija

Por proceso

Por célula de trabajo

- **¿Se trata de un diseño nuevo?**
- **Si es un rediseño ¿este es parcial o total?**



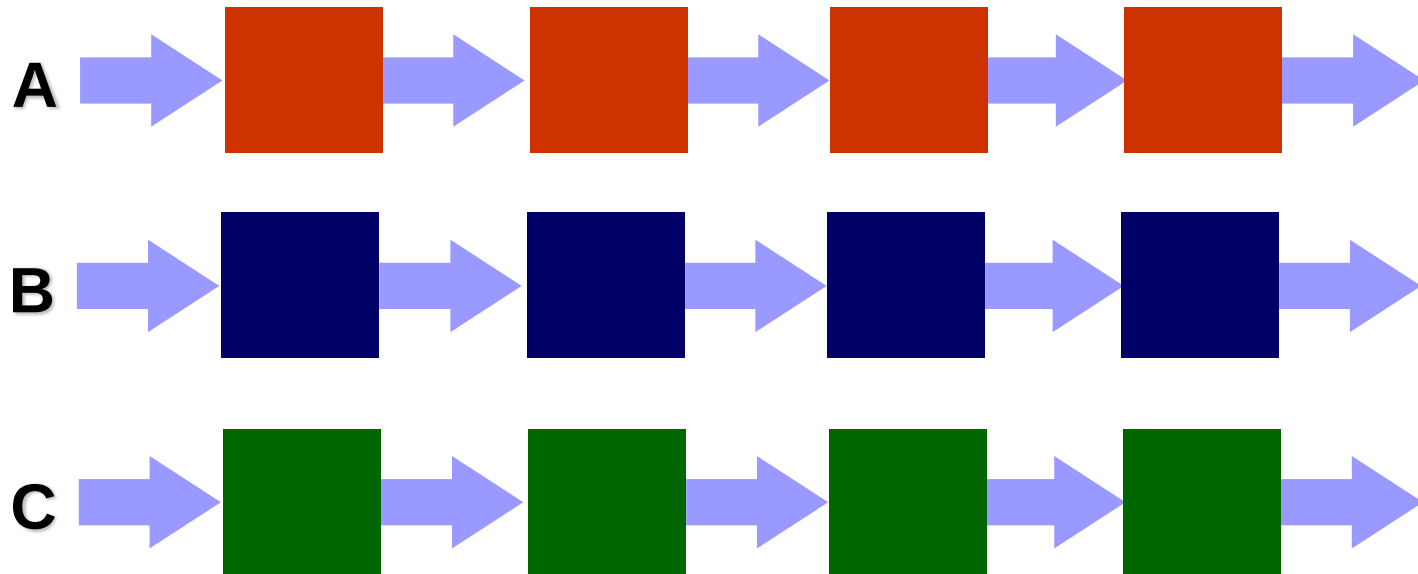
Distribución en Planta por Producto

El flujo de trabajo puede adoptar diversas formas.

- Varias líneas de ensamble que producen distintos productos con tiempos de ciclos según la demanda.
- Varias líneas de ensamble que producen el mismo producto con tiempos de ciclos mayores que una sola línea y con mayor variedad de actividades. Se ocupan donde hay mucho requerimiento de mano de obra por carencia de máquinas.
- Líneas de ensamble que permiten la organización de grupos y el trabajo en equipo permitiendo una mayor interacción social
- Línea de ensamble para varios productos

LAYOUT POR PRODUCTO

■ Producción en línea





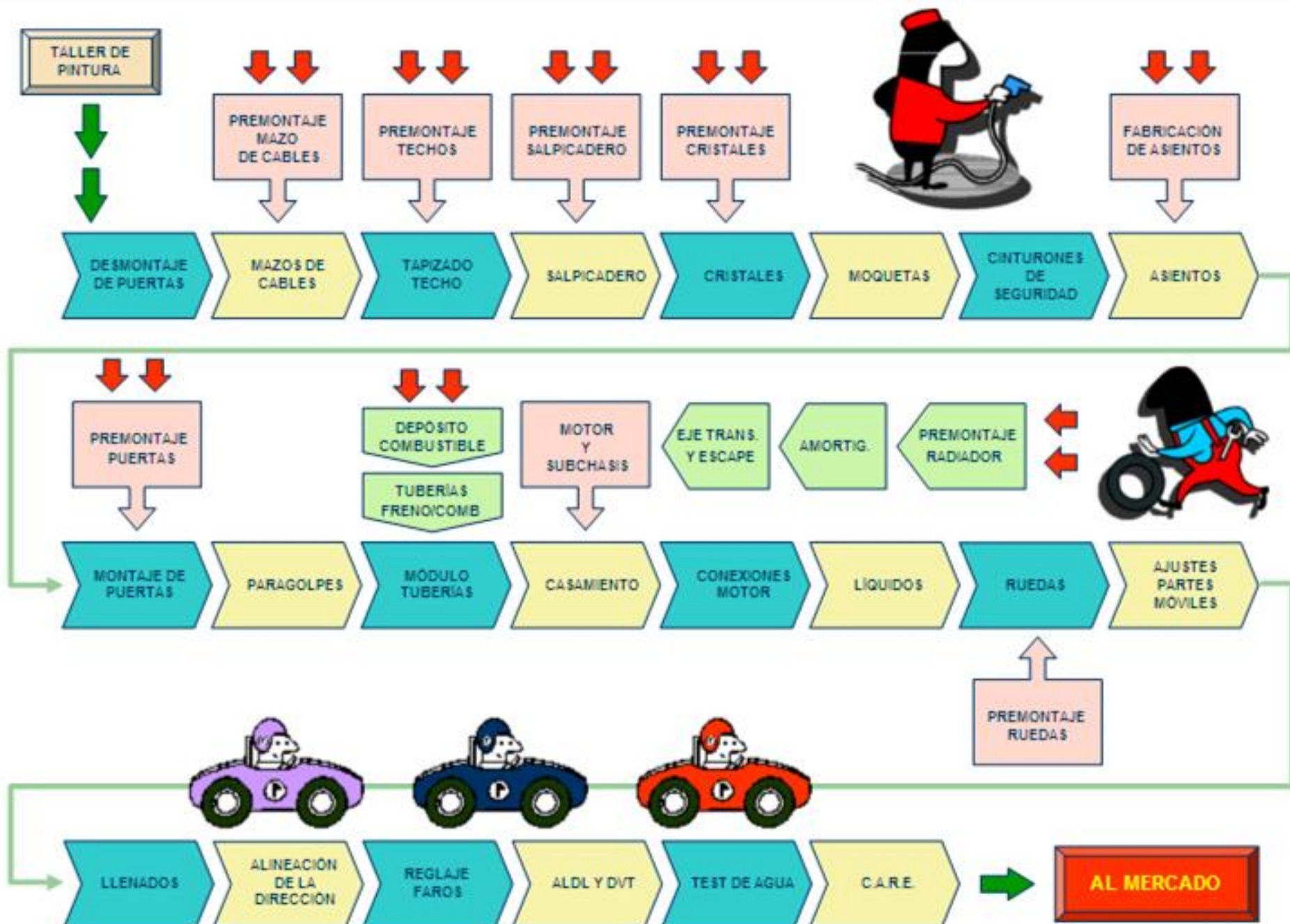
LAYOUT POR PRODUCTO

- Características de Producción en línea
 - Alto volumen de producción.
 - Máquinas especializadas.
 - Tasa de producción elevada.
 - Relación tiempos de Setup/Producción bajo.
 - Sistema poco flexible.
 - Control relativamente simple.



LAYOUT POR PRODUCTO

- Los sectores se ubican formando una línea en el orden de precedencia indicado para la fabricación del producto en cuestión.
- Las líneas de abastecimiento (de subconjuntos o partes) a la línea principal es perpendicular a esta última.



LAYOUT POR PRODOTTO





Distribución en planta por posición fija

El producto se fabrica en un solo lugar y los trabajadores y equipos acuden a esa área específica. Se emplea en procesos productivos por proyectos. Ejemplos: construcción de casas, barcos, obras de ingeniería (puentes, túneles, diques, etc.), aeronáutica, vehículos espaciales, etc.

Construcción de barco



Construcción de autopista



Layout de posición fija

- ❑ Es apropiado cuando no es posible mover el producto final debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida.
- ❑ Permanece en una sola localización durante la mayor parte de su fabricación.
- ❑ Los trabajadores, máquinas, herramientas y materiales se desplazan a los lugares donde son requeridos.
- ❑ Las grúas, grandes camiones, máquinas viales son comunes en esta situación.
- ❑ Se localiza la maquinaria, materiales y herramientas según la frecuencia de uso, generalmente en forma concéntrica al producto.

Sistema intermitente (Distribución por procesos)

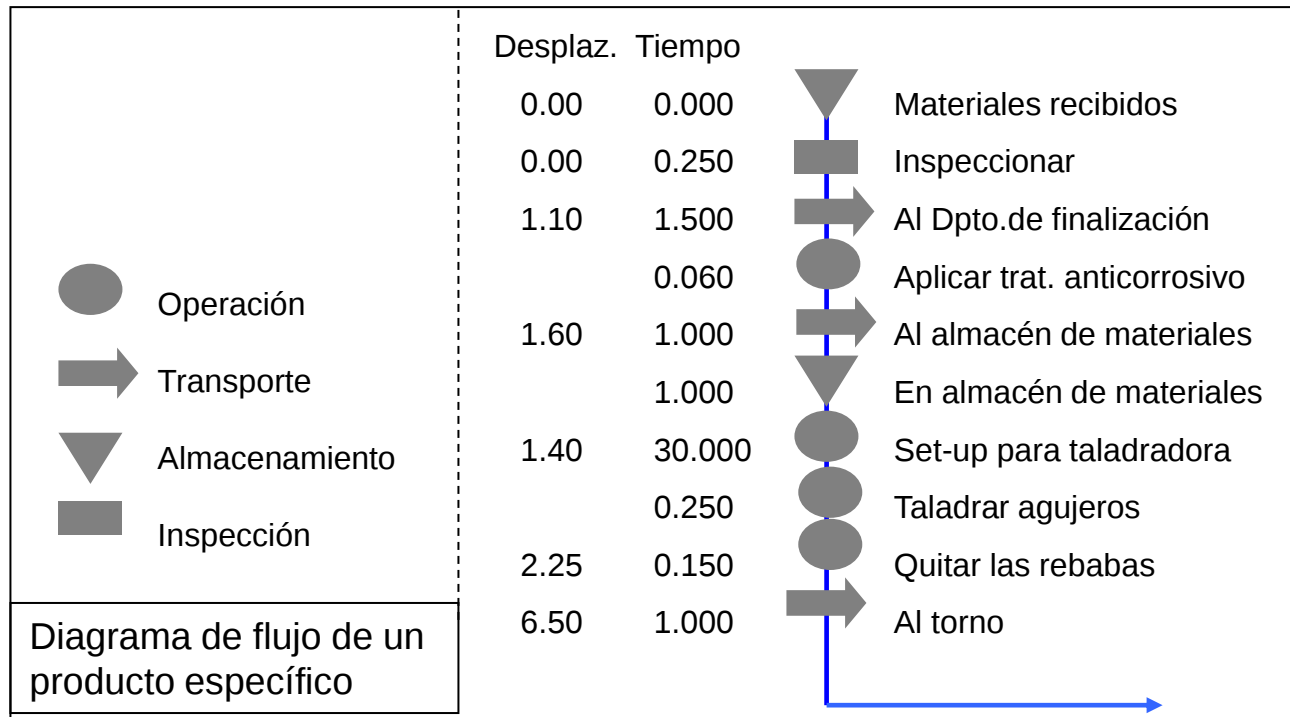


Distribución por procesos

Características

- Gran variedad productos fabricados en **pequeños lotes, pueden o no estar estandarizados.**
- El personal y las máquinas se agrupan según la función que realizan.
- Se emplean trabajadores altamente calificados. Ejemplos: talleres de carpintería, mecánicos, hospitales.
- Cada producto o elemento a fabricar realiza un recorrido distinto por la planta, según las operaciones que requiera.
- Se generan diferentes flujos de materiales entre los diferentes sectores.
- Diversidad de recursos, tiempo de ejecución y demoras, lo que requiere gran esfuerzo de planificación y seguimiento.
- Recorridos distintos, llegando a ser caóticos.
- El sistema de movimiento del material debe ser flexible por si existen variaciones e inconvenientes.
- Costos fijos bajos (maquinaria común) y costos variables unitarios muy elevados.
- Normalmente se utilizan diversos elementos para realizar los movimientos de los productos, materiales, etc..con costos diferentes. (cintas transportadoras, carretillas, etc.)

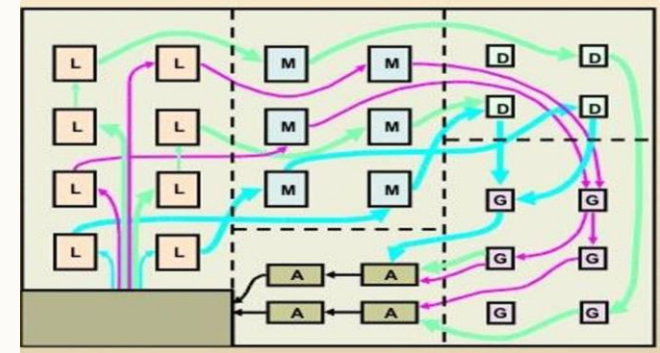
EL DIAGRAMA DE FLUJO



Distribución por procesos

También conocida como **layout funcional o de taller**, agrupa máquinas o estaciones de trabajo con funciones similares, donde cada producto a producir realiza un recorrido diferente

- **Desafío Principal:** Gestionar flujos de materiales diversos y variables.
- **Usos:**
 - Producción de bajo volumen y alta variedad de productos.
 - Trabajos personalizados o a medida.
 - Departamentos de mantenimiento, hospitales, imprentas.
- **Problemas Típicos:**
 - Largos tiempos de espera y recorridos.
 - Altos inventarios en proceso.
 - Programación compleja.



- **Criterios para diseño inicial:**
 - Cuantitativos
 - Cualitativos

Criterio Cuantitativo

Se enfoca en minimizar el costo de transporte de materiales utilizando una fórmula para el Costo Total de Manejo de Materiales.

Cálculo del Costo Total

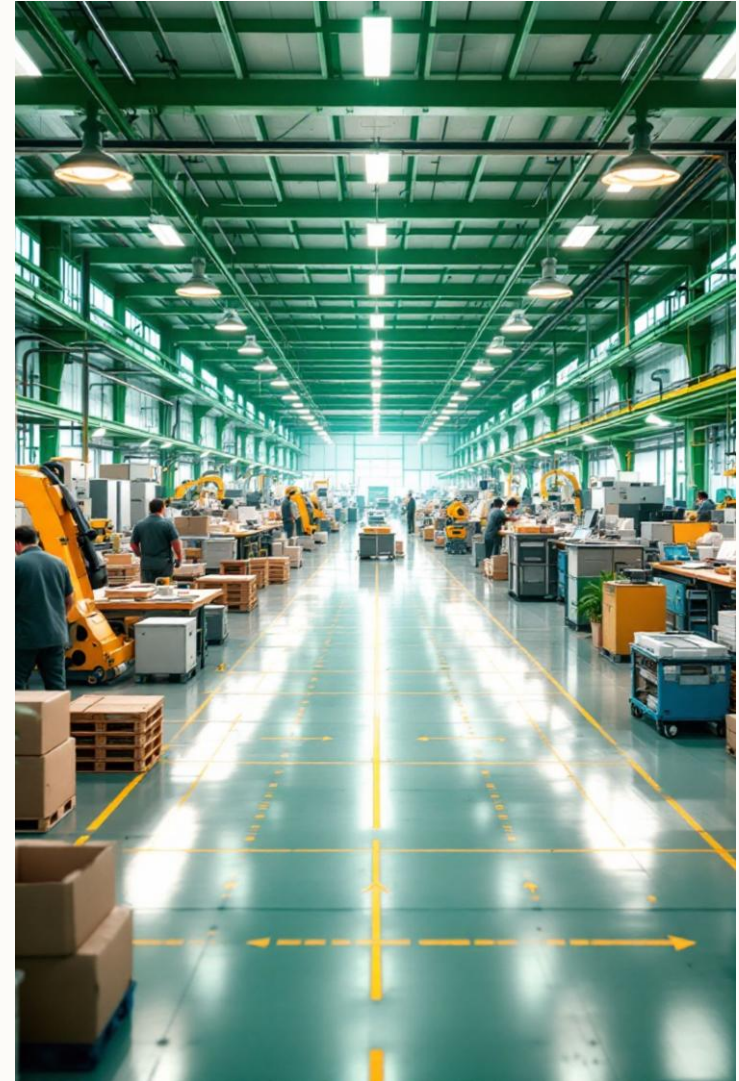
$$C = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (T_{ij} \times C_{ij} \times D_{ij})$$

- **T_{ij}**: Flujo de materiales entre área i y área j.
- **C_{ij}**: Costo de mover una unidad de material entre área i y área j.
- **D_{ij}**: Distancia entre área i y área j.

Objetivo

Encontrar un layout que resulte en el menor costo total de transporte.

Implica probar diferentes configuraciones y comparar sus costos asociados.



Matriz de viajes (unidades)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		75	100	30	40	0	30	50
2			100	0	150	0	0	0
3				0	70	0	30	80
4					30	70	0	100
5						20	60	0
6							0	0
7								120
8								

Costos unitarios de manejo de materiales (\$/m)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		.05	.08	.04	.05	.1	.05	.04
2			.04	.05	.06	.10	.05	.06
3				.06	.05	.10	.05	.07
4					.06	.10	.05	.06
5						.10	.05	.05
6							.05	.05
7								.05
8								

Distancias interdependientes iniciales (m)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		30	50	30	60	80	80	100
2			40	50	80	70	100	90
3				30	50	40	70	60
4					30	50	60	70
5						30	40	50
6							50	40
7								30
8								

Matriz de costo total (\$)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		112,5	400	36	120	0	120	200
2			160	0	720	0	0	0
3				0	175	0	105	336
4					54	350	0	420
5						60	120	0
6							0	0
7								180
Costo Total								3368

Costos ajustados debidos al cambio (\$)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		112,5	400	72	60	0	120	200
2			160	0	450	0	0	0
3				0	105	0	105	336
4					54	210	0	300
5						100	180	0
6							0	0
7								180
Costo Total								3144

Criterio Cualitativo



La **Distribución Sistémica de Planta (PSD)** inicia con un análisis cualitativo de las relaciones entre departamentos o áreas.

Diagrama de Relación

Matriz que evalúa la importancia de la adyacencia entre áreas.

Razones

Justifican la cercanía

Importancia de Adyacencias

Busca maximizar la proximidad de áreas con alta interacción.

Valor	Relación	Símbolo	Peso numérico
A	Absolutamente necesario	=====	
E	Especialmente importante	=====	
I	Importante	=====	
O	Aceptable	=====	
U	Poca importancia	=====	
X	Indeseable	=====	

Razón de la clasificación

Código	Razón
1	Tipo de cliente
2	Facilidad de supervisión
3	Personal común
4	Contacto necesario
5	Comparten el mismo espacio
6	Manejo de materiales

Relación e importancia

Sector					Área (m ²)
	2	3	4	5	
1. Depósito/ almacén	I	U	E	U	100
	6	--	4	--	
2. Metalurgia		U	I	A	400
		--	1	1,6	
3. Pintura			U	X	300
			--	1	
4. Tornería				X	100
				1	
5. Soldadura					100

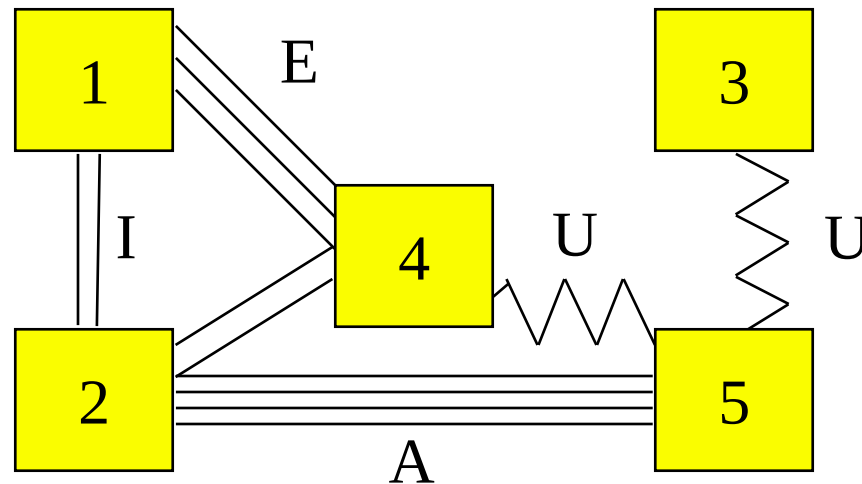
Letra

Clasificación de cercanía

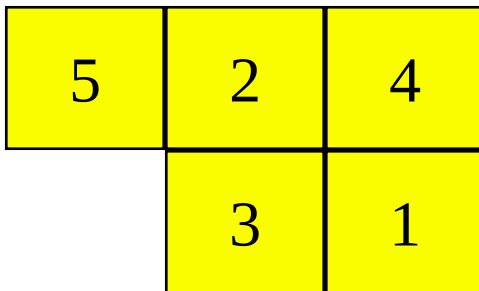
Número

Razón de la clasificación

Diagrama de relación inicial

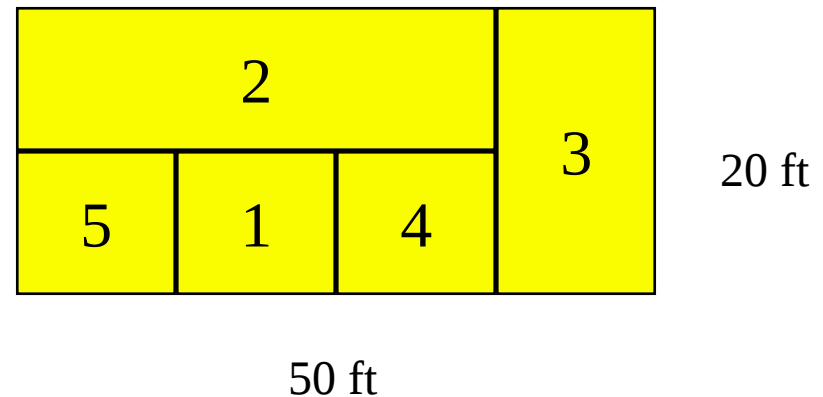


Distribución inicial y final



Layout inicial

Ignorando espacios
Respetando restricciones



Lay out Final

Ajustado al espacio disponible
y área de cada sector

Celdas de trabajo

Agrupación de máquinas diferentes para procesar **familias de piezas similares**. Cada celda completa el procesamiento de su familia de productos.

Tradicional vs Celular:

- **Tradicional:** Máquinas agrupadas por tipo → piezas viajan largas distancias
- **Celular:** Máquinas mixtas por familia de producto → flujo corto y directo

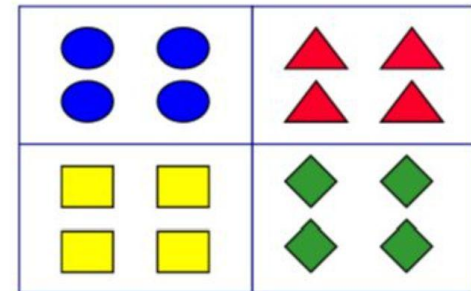
Ventajas

- ✓ Menos inventario en proceso
- ✓ Preparación más rápida
- ✓ Equipos multifuncionales
- ✓ Reducción de tiempos de traslado

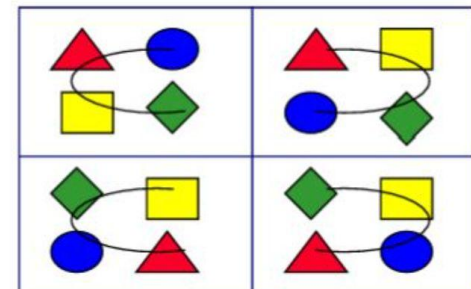
Desventajas

- ✗ Requiere identificar familias de piezas
- ✗ Posible duplicación de equipos

Organización tradicional



Organización Celular



BIBLIOGRAFÍA

- ***BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL***

- SHROEDER, R. Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos. 2ª edición. Mc Graw Hill.

- ***BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA***

- CHASE, R. B., AQUILANO, N. J., & JACOBS, F. R. (2000). *Administración de Producción y Operaciones - Manufactura y Servicios* (8 ed.). Bogotá: IRWIN - Mc Graw Hill

-