

### MÉTODOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE PUNTOS

Consiste en definir, luego de un estudio de la actividad productiva del proyecto, **los principales factores** de la localización y asignarle a cada factor, **valores ponderados de peso relativo**, de acuerdo a la importancia que el estudio de la actividad productiva proporcione. Los valores asignados deben de ser en fracciones decimales de modo que su suma sea uno (1) o bien en porcentaje.

❑ Estos valores ponderados, obviamente dependen fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

❑ Al comparar 2 o más opciones de localización sobre las cuales se ha analizado lo más real posible y se ha determinado la importancia relativa que tiene cada factor sobre cada opción de localización, se procede a asignar una calificación a cada factor en cada opción, en base a una escala que este de acuerdo con la importancia relativa del análisis.

### Evaluación: por puntos de la Mano de Obra

Condición del factor	Puntaje Asignado
Numerosas huelgas locales	0
Uniones ofensivas	40
Falta de actividad unida	80
Uniones locales débiles, sin problemas laborales	120
Uniones de cooperación. Excelente historia de la mano de obra	160

### Evaluación: por puntos de la Mano de Obra

FACTORES	Puntaje Máximo	A	B	C
1) Proximidad a los Mercados	160	80	40	160
2) Mano de Obra	160	120	160	40
3) Proximidad y Seguridad de la m. p.	110	30	110	90
4) Energía	100	80	40	100
5) Actitud de la Comunidad	120	100	120	20
6) Sistema Educativo	100	40	0	100
7) Prevención y Protección contra el fuego	60	40	60	40
8) Clima	90	90	30	0
9) Vivienda	60	60	20	40
10) Transporte del Personal	40	10	0	40
<b>TOTALES</b>	<b>1000</b>	<b>✓ 630</b>	<b>580</b>	<b>630</b>

### Evaluación: Clasificación de factores

FACTOR	PESO	CALIFICACIONES (SOBRE 100)		CALIFICACIONES PONDERADAS	
		A	B	A	B
-Costo de mano de obra y actitud	0.25	70	60	$(0.25)(70) = 17.5$	$(0.25)(60) = 15.0$
-Sistema de transporte	0.05	50	60	$(0.05)(50) = 2.5$	$(0.05)(60) = 3.0$
-Educación y salud	0.10	85	80	$(0.10)(80) = 8.0$	$(0.10)(80) = 8.0$
-Estructura de impuestos	0.39	75	70	$(0.39)(75) = 29.3$	$(0.39)(70) = 27.3$
-Recursos y productividad	0.21	60	70	$(0.21)(60) = 12.6$	$(0.21)(70) = 14.7$
<b>Totales</b>	<b>1.00</b>			<b>✓ 70.4</b>	<b>68.0</b>

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



Decisiones de Distribución de planta

DOCENTE : MAG. ING. SONIA ANAPAN ULLOA

1

## Importancia

El ordenamiento debe ser planeado, diseñado y evaluado considerando el objetivo, la demanda, los procesos y disponibilidad de espacios. Debe ser óptimo, considerando que los elementos ocupan un espacio físico, por lo que la forma de distribución impactará en toda la empresa. Una buena distribución en planta elimina la falta de espacio y las largas distancias para el movimiento de material, y optimiza la circulación del trabajo

2

## Beneficios

- **Disminución de los cuellos de botella**, de las congestiones, esperas de productos intermedios, materiales, debido al flujo del producto.
- Este se inicia y se termina.
- **Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad**. Supresión de áreas ocupadas innecesariamente, con materiales, máquinas obsoletas, que en muchas ocasiones están en los lugares más vitales.
- **Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores**.
- **Reducción de trabajo administrativo e indirecto**. Menos papeles debido a la concentración de las personas y procesos.
- **Mejora de la supervisión y el control**, justo a tiempo con reducción de productos defectuosos.

3

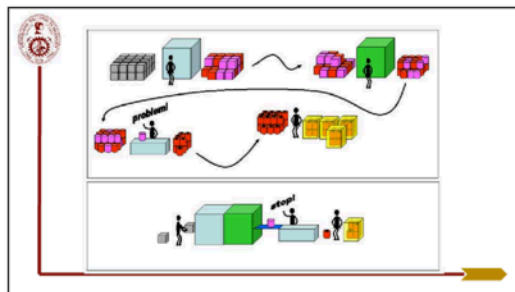
## Beneficios

- **Disminución de material defectuoso** o de no calidad, al haber menos material en curso.
- Mayor facilidad y flexibilidad de ajuste a los cambios de condiciones o trabajo.
- **Reducción del material en proceso**.
- Reducción del riesgo para la salud y **aumento de la seguridad de los trabajadores**.
- **Aumento de la satisfacción del personal**, por aumentar la seguridad y disminución de accidentes.
- Disminución del tiempo de fabricación, y por consiguiente incremento de la producción con los mismos recursos.
- Mejora de plazos de entrega por fabricar más rápido.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

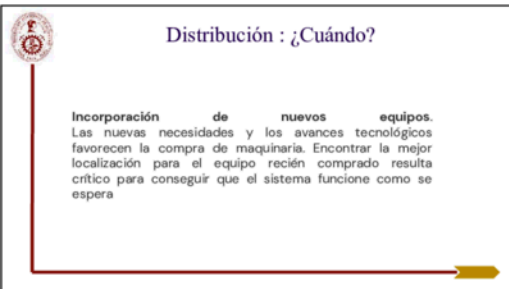
4



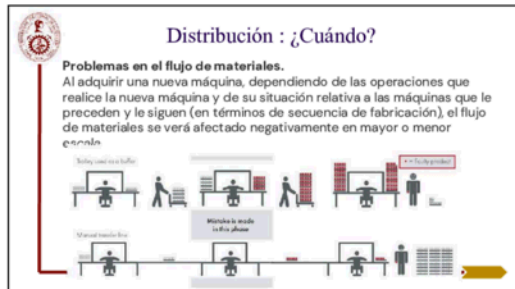
5



6



7



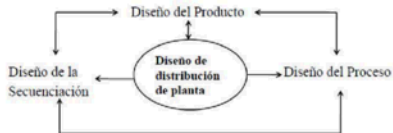
8

## Distribución : ¿Cuándo?

### Inventarios en procesos altos.

La situación de las empresas varía con el tiempo, y lo que era bueno en un momento dado no tiene por qué perdurar siempre. Una medida del cambio es el inventario en procesos (WIP – Work in process), producto intermedio, aumento de bastidores, hojas y marcos o ventanas pendiente de colocar cajón o acristalar. Es importante no confundir una situación temporal, producida por un pico en la demanda, con una situación permanente e insostenible.

## Interrelación



## Principios

### La integración de conjunto

En este principio dice que la mejor distribución es aquella que integra a los que operan, el equipo y/o maquinaria, todas las actividades, así como también cualquier otro factor involucrado, tratando que resulte un mayor compromiso entre las partes.

## Principios

### La mínima distancia recorrida

La mejor distribución es la que permite que la distancia a recorrer por el material entre las operaciones sea la más corta posible.

Siempre se debe de tomar en cuenta la distancia que se recorre en cada operación, y se debe de seleccionar la más corta, cómoda y segura.



## Principios

De la circulación o flujo de materiales

Una de las mejores distribuciones es aquella que ordena las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se tratan, elaboran, o montan los materiales.

13



## Principios

De la satisfacción y de la seguridad

Será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los operarios, los materiales y la maquinaria.

Como todo tiene que estar ordenado, estando todo bajo control, el área de producción debe de estar segura y sin riesgos para que los operarios estén seguros.

14



## Principios

Del espacio cúbico

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal.

Para este método se utiliza la idea de almacenamiento de estantes, lo que quiere decir que se optimizará el espacio entre horizontal y vertical.

15



## Principios

Principio de la flexibilidad

Siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costes o inconvenientes. Se debe de evaluar la distribución, de modo que esta no produzca costes innecesarios y que sea muy útil, fluida para la producción, como, por ejemplo, se debe de evitar gastar en divisiones de paredes costosas y difíciles de destruir, debido a que los procesos pueden cambiar por muchos motivos.

16

## Tipos de Distribución por posición fija

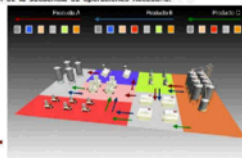
La distribución por posición fija se emplea fundamentalmente en proyectos de gran envergadura en los que el material permanece estático, mientras que tanto los operarios como la maquinaria y equipos se trasladan a los puntos de operación. El nombre, por tanto, hace referencia al carácter estático del material.



Figura 2.4: Distribución por posición fija en montaje de un motor Airbus A340-600 en la planta de Airbus en Toulouse (Francia).

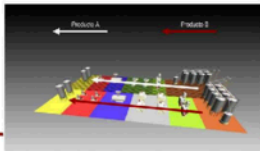
## Tipos: por proceso, funciones, secciones o talleres

Este tipo de distribución se escoge habitualmente cuando la producción se organiza por lotes. Ejemplo de esto serían la fabricación de muebles, la reparación de vehículos, la fabricación de hilados o los talleres de mantenimiento. En esta distribución las operaciones de un mismo proceso o tipo de proceso están agrupadas en una misma área junto con los operarios que las desempeñan. Esta agrupación da lugar a "talleres" en los que se realiza determinado tipo de operaciones sobre los materiales, que van recorriendo los diferentes talleres en función de la secuencia de operaciones necesaria.



## Tipos: por producto, en cadena o en serie

Cuando toda la maquinaria y equipos necesarios para la fabricación de un determinado producto se agrupan en una misma zona, siguiendo la secuencia de las operaciones que deben realizarse sobre el material, se adopta una distribución por producto. El producto recorre la línea de producción de una estación a otra siendo sometido a las operaciones necesarias. Este tipo de distribución es la adecuada para la fabricación de grandes cantidades de productos muy normalizados.



## Proceso de toma de decisión en distribución de instalaciones

- ✓ Definir el problema
- ✓ Analizar el problema de diseño existente
- ✓ Obtener información del proceso y la disponibilidad de espacio
- ✓ Desarrollar y evaluar alternativas de diseño
- ✓ Seleccionar el diseño apropiado
- ✓ Implementar el nuevo diseño

## Por proceso: costo del manejo del material

### a) METODO BASADO EN EL COSTO DE MANEJO DEL MATERIAL

Tiene como objetivo minimizar el costo por manejo del material interdepartamental (distancia, costo por unidad de distancia y número de viajes)

FÁBRICA DE JUGUETES: Produce partes y ensambla el producto en bajo volumen

Departamentos:

1	Despacho y recibo
2	Moldes plástico y estampado
3	Troquelado
4	Departamento de costura
5	Ensamblaje de juguetes pequeños
6	Ensamblaje de juguetes grandes
7	Pintura
8	Ensamblaje de mecanismos

## Principios

### Distribución actual:

- 1 Despacho y recibo
- 2 Moldeo plástico y estampado
- 3 Troquelado
- 4 Costura
- 5 Ensamble de juguetes pequeños
- 6 Ensamble de juguetes grandes
- 7 Pintura
- 8 Ensamble de mecanismos

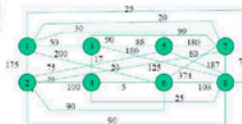


Transporte del material: En unidades de carga usando un montacargas

- Costo para mover una carga: Entre departamentos adyacente \$1 y \$1 extra por cada departamento que se halle en medio
- Los movimientos en diagonal se consideran adyacentes

## Diagrama de proximidades

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		175	50	0	50	200	20	25
2			0	100	75	50	80	50
3				17	88	125	99	100
4					20	5	0	25
5						0	100	187
6							274	100
7								7
8								



## Diagrama de proximidades

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		175	50	0	50	200	20	25
2			0	100	75	50	80	50
3				17	88	125	99	100
4					20	5	0	25
5						0	100	187
6							274	100
7								7
8								

Costo de la distribución actual: \$ 3474

### Propuesta de distribución:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		175	50	0	50	200	20	25
2			0	200	150	99	240	270
3				17	88	125	199	100
4					20	5	0	25
5						0	100	187
6							240	200
7								7
8								

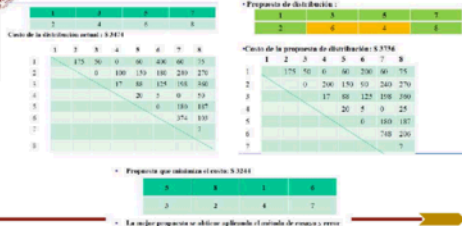
Costo de la propuesta de distribución: \$ 3726

Propuesta que minimiza el costo: \$ 3346

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		175	50	0	50	200	20	25
2			0	100	75	50	80	50
3				17	88	125	99	100
4					20	5	0	25
5						0	100	187
6							274	100
7								7
8								

La mejor propuesta se obtiene aplicando el método de ensayo y error

## Diagrama de proximidades



25

## Systematic Layout planning (SLP)

El SLP fue desarrollado por Richard Muther [Muther, 68] como un procedimiento sistemático multicriterio y relativamente simple, para la resolución de problemas de distribución en planta de diversa naturaleza. El método es aplicable a problemas de distribución en instalaciones industriales, locales comerciales, hospitales, etc. Establece una serie de fases y técnicas que, como el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos.

El método SLP es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución de una planta y está constituida por varias fases; que incluyen una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas en la planeación.

26

### 1. Producción, operaciones, instalaciones



### 3. Ubicación de departamentos



### 2. Eficiencia de las operaciones



### 4. Eficiencia de las operaciones



27

- Máquina (tipo, número, dimensiones)
- Hombre (número, ergonomía, espacio, resistencia al cambio)
- Material (en proceso, terminados, embalados, reprocesos, rechazos, material defectuoso)
- Espera o almacenamiento (distribución, frío, calor, humedad, evaporación, etc)
- Movimiento (materiales, personas, maquinarias, flujos)
- Servicio (maquinaria, personas, material)
- edificio (estándar, características específicas, función, limitaciones, etc)
- Cambio (obsoleto, flexibilidad, expansión, etc.)

28





29

**Producto (P):** considerándose aquí producto también a los materiales (materias primas, piezas adquiridas a terceros, productos en curso, producto terminado, etc.)

**Cantidad (Q):** definida como la cantidad de producto o material tratado, transformado, transportado, montado o utilizado durante el proceso.

**Recorrido (R):** entendiéndose recorrido como la secuencia y el orden de las operaciones a las que deben someterse los productos.

**Servicios (S):** los servicios auxiliares de producción, servicios para el personal, etc.

**Tiempo (T):** utilizado como unidad de medida para determinar las cantidades de producto o material, dado que éstos se miden habitualmente en unidades de masa o volumen por unidad de tiempo.

30

### Análisis del recorrido de los productos

**Evaluación de la Ruta:**

- ¿Es necesaria la operación o puede eliminarse?
- ¿Puede cambiarse con otra operación?
- ¿Puede cambiarse el orden de las operaciones, de las personas o puestos de trabajo?
- ¿Puede mejorarse los métodos o los equipos?
- El recorrido óptimo: Desplazamientos continuos y sin retrocesos

31

### Análisis del recorrido de los productos

**El método de análisis:**

Depende del volumen y de la variedad de los productos.

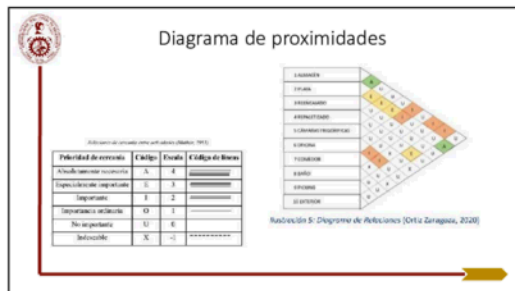
Usa la gráfica P-Q

- Zona A: Diagrama de flujo (para uno o pocos productos)
- Zona B: Diagrama de multiproducto (cuando hay varios productos)
- Zona C: Diagrama de flujo ó multiproducto (Si son muchos productos)
- Zona D: Diagrama de doble entrada (para un gran número de productos)

32



33



34



35



36