

TEMA-6.pdf



elsabueno_



Dirección de Operaciones I



3º Grado en Administración y Dirección de Empresas



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Granada



El año que viene tienes dos opciones:

buscar curro u opositar

Si vas a **opositar**, hazlo con Policía Ninja, la [Nueva Escuela de las oposiciones](#).



Quiero ser un Ninja

buscar curro u opositar

Si vas a **opositar**, hazlo con Policía Ninja, la **Nueva Escuela de las oposiciones**.



Quiero ser un Ninja

TEMA 6.- DISTRIBUCIÓN EN PLANTA O ESTRATEGIA DE LAYOUT

La ubicación de instalaciones y un diseño eficiente de las mismas son aspectos estratégicos importantes para cualquier tipo de empresa:

- **MANUFACTURAS:** algunos aspectos a los que se enfrenta cualquier organización manufacturera consisten en decidir **qué equipos comprar, cómo organizarlos en las instalaciones y dónde ubicarlos en la planta**. Una parte importante del éxito de estas empresas es conseguir que la producción sea eficiente:
 - Lugar de almacenamiento de las materias primas.
 - El manejo de materiales.
 - El flujo de trabajo.
 - La ubicación y participación de los empleados.
 - La colocación adecuada de los recursos, etc.
- **SERVICIOS:** buscan la eficiencia en sus actividades. Las instalaciones y su distribución son esenciales, pues los clientes están físicamente en la empresa y forman parte del proceso productivo. La distribución en planta marca la satisfacción del cliente en términos de:
 - Conseguir un flujo eficiente de hambrientos clientes que buscan rapidez en una franquicia de comida rápida.
 - Pacientes quejándose en un hospital.
 - Chiquillos haciendo cola ante una atracción en un parque de atracciones.

Los tipos de distribución en planta o layout vendrán determinados por:

- *El tipo de producto*, dependiendo de si es un bien o un servicio, el diseño del mismo, y los estándares de calidad, o si el producto es fabricado para stock o bajo pedido.
- *El tipo de proceso de producción* marcará la tecnología usada, la manipulación de los materiales o los medios para prestar el servicio.
- *La cantidad (volumen) de producción*, que viene influenciada por el diseño de la planta y la capacidad de utilización, así como la posible previsión para una expansión o cambio

La distribución física de una instalación (layout) ha sido competencia de los ingenieros industriales, cuyo objetivo era optimizar la producción. Esto sigue vigente hoy en día, especialmente en el diseño de las plantas de manufactura. Sin embargo, las necesidades de diseñar bien una instalación se presentan en otras muchas situaciones y ambientes fuera de una planta industrial.

El término «instalación» designa de forma genérica todo recinto provisto de los medios necesarios para llevar a cabo una actividad del tipo que sea. En cada uno de estos lugares y ambientes se presentan características únicas.

1. LA IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DE LAS DECISIONES DE LAYOUT.

El **layout o distribución en planta** es la disposición específica de los recursos productivos y la asignación de tareas a cada uno de ellos. Con el proceso de distribución en planta se pretende determinar la mejor ordenación de los factores disponibles, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible, mediante la consecución de dinamismo y flexibilidad en el sistema.

La decisión de layout puede ser difícil y costosa, por lo que el diseño debe comenzar con un reconocimiento completo de los objetivos que el diseño debe estar tratando de lograr. En cualquier caso, la decisión de layout debe perseguir:

- Mejorar la utilización del espacio, equipos y personas (disminución congestión y retrasos, supresión espacios innecesarios...).
- Optimizar el flujo de información, personas y materiales.
- Incrementar la comodidad y seguridad del trabajador.
- Incrementar la comodidad y seguridad de los clientes.
- Mejorar la interacción con el cliente.
- Una mayor flexibilidad (el layout debe estar preparado para ser cambiado con agilidad en cualquier momento, de acuerdo con la adaptación de la empresa a las necesidades que surjan).

La frecuencia de la distribución puede ser periódicamente, continuamente o sin periodicidad.

OBJETIVOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

- **UNIDAD:** se debe conseguir la integración de todos los elementos o factores implicados en la unidad productiva. Por ello, todos los departamentos deben ser consultados a la hora de realizar la distribución.
- **CIRCULACIÓN MÍNIMA:** intentar que los recorridos efectuados por los materiales y personas (de operación a operación y entre departamentos) sean óptimos, lo cual requiere economía de movimientos, de equipos, de espacio, etc. Para ello, es importante conocer las interconexiones entre los distintos centros y puestos de trabajo. Este objetivo es aplicable también a servicios.
- **SEGURIDAD:** se ha de garantizar la seguridad, satisfacción y comodidad del personal, consiguiéndose una disminución de los accidentes de trabajo y una mejora del ambiente de trabajo. También ha de lograrse comodidad y seguridad de los clientes.
- **FLEXIBILIDAD:** la distribución en planta necesitará, con mayor o menor frecuencia, adaptarse a los cambios en las operaciones, lo que hace aconsejable realizar distribuciones flexibles.

El año que viene tienes dos opciones:

buscar curro u opositar

Si vas a **opositar**, hazlo con Policía Ninja,
la [Nueva Escuela de las oposiciones](#).

- Academia Online
- Policía Nacional y Guardia Civil
- Técnicas de estudio

Quiero ser un Ninja



RAZONES PARA REDISTRIBUIR UNA INSTALACIÓN.

- Congestión y deficiente utilización del espacio.
- Acumulación excesiva de materiales en proceso.
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo.
- Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en distintos centros de trabajo.
- Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas.
- Ansiedad y malestar de la mano de obra.
- Accidentes laborales.
- Dificultad de control de las operaciones y del personal.
- Flujo confuso de proceso.
- Tiempos de proceso largo.
- Operaciones inflexibles.
- Insatisfacción de clientes.
- Colas de clientes.
- Incremento de los costes.

2. TIPOS DE LAYOUT.

Las decisiones relativas a la distribución en planta buscan optimizar:

- La disposición de los grupos de trabajo, maquinaria y materias primas (en entornos de manufactura).
- Los departamentos, despachos y mobiliario (en entornos de oficinas).
- Centros de servicio y atención al cliente (como hospitales, garajes o tiendas).

El patrón general del flujo de trabajo que se establece suele definir los formatos para ordenar los departamentos y los elementos de la instalación. Independientemente del tipo de distribución utilizado y de los modelos matemáticos que se puedan utilizar, hay que realizar también otro tipo de consideraciones. El layout requiere tomar decisiones sobre:

- El diseño de lugares de trabajo y zonas de descanso.
- Los flujos de información.
- La integración de la prevención de riesgos laborales.
- El coste del movimiento de materiales entre diferentes departamentos.
- La selección de equipos de trabajo y los criterios ergonómicos.
- Las necesidades de capacidad y espacio extra.

2.1. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA SEGÚN EL TIPO DE INSTALACIÓN.

LAYOUT DE OFICINAS.

El **layout de las oficinas** agrupa a trabajadores, equipos y mobiliario en un espacio, de forma que se asegure un trabajo cómodo, seguro y que facilite el flujo de papel, de la información y del personal.

Las oficinas están en un cambio permanente, ya que los cambios tecnológicos alteran la forma en que los trabajadores se relacionan. La tecnología permite una flexibilidad cada vez mayor en el layout, gracias a la transferencia electrónica de la información, dando lugar a empresas virtuales que crean necesidades dinámicas de espacios y servicios. El diseñador de oficinas debe aprender y comprender los sistemas y los procedimientos de la oficina con el fin de establecer su ubicación apropiada.

Los “**programas de hoteling**” consisten en gestionar mejor el espacio desocupado, al compartir despacho y espacios con compañeros a través de un sistema de reservas. Esto se da sobre todo en las empresas en las que los trabajadores no tienen un despacho propio. Sin embargo, muchas empresas utilizan todavía sistemas tradicionales de layout de oficinas, donde se sigue requiriendo un enfoque basado en las tareas presenciales. La distribución de las oficinas varía en complejidad, desde una oficina convencional hasta una oficina abierta.

Encontramos dos tipos de oficinas:

- *OFICINAS CONVENCIONALES, también llamadas oficinas de muros fijos:* tienen mobiliario independiente, cuatro paredes y una puerta. Es posible asignar a más de una persona una oficina y no está claro cuándo se convertiría en una oficina abierta; sin embargo, si se realiza más de una función en ese despacho, podríamos estar ante una oficina abierta.
- *OFICINAS ABIERTAS:* consiste en salas grandes en las que trabajan varias personas a la vez.

⇒ VENTAJAS:

- Las comunicaciones son más fáciles.
- El equipo común (fotocopiadora, impresoras...), los archivos y el material están accesibles para todos.
- Se requiere menos espacio que con los despachos privados.
- Los costes de calefacción y aire acondicionado se minimizan
- La supervisión de las personas es más fácil.
- Los posibles cambios en la distribución son más rápidos y menos costosos.

⇒ INCONVENIENTES:

- Falta de privacidad.
- En ocasiones se necesitará cierta confidencialidad.
- Existe más ruido.
- No existe el estatus que conlleva un despacho privado.

buscar curro u opositar

Si vas a **opositar**, hazlo con Policía Ninja, la **Nueva Escuela de las oposiciones**.



Quiero ser un Ninja

Las distribuciones de oficinas convencionales son más antiguas que las de las distribuciones abiertas, pero utilizando las ventajas de ambas podemos obtener una nueva distribución: **la oficina moderna**, que aportará espacio privado donde sea necesario, sin incurrir de una manera negativa en el coste de las instalaciones, el mantenimiento y la accesibilidad. Son oficinas en las que:

- Las paredes no son tales, sino que se trata de paneles que no llegan ni al techo ni al piso, lo que permite que circule el aire.
- Los paneles son de un material suave y atenuante del ruido.
- Las mesas están construidas entre los paneles, para ahorrar en costes y espacio.
- El cableado está dentro de los paneles, para dar a la oficina una apariencia de limpieza y mejora de la seguridad.

✚ LAYOUT DE CALL CENTERS.

Un caso especial de oficinas son los call center o centros de llamadas. Se trata de una oficina donde un grupo de personas específicamente entrenadas se encarga de **prestar algún tipo de atención o servicio telefónico**. Existen dos formas en las que puede organizarse un call center:

- Dedicar uno o más espacios físicos (oficinas) a sus actividades y destinando un box individual o una zona común a sus empleados.
- Contratar a personas que puedan realizar su trabajo de forma remota. Esta opción es cada vez más común, gracias a las posibilidades de Internet.

✚ LAYOUT DE EMPRESAS DE SERVICIOS (COMERCIOS).

Dada la enorme variedad de empresas de servicios existente existe una casuística concreta de cada una de ellas, por lo que habrá una gran variedad de layouts en función del sector al que pertenezca la empresa. Algunas características son comunes a todas ellas:

- Se debe facilitar el acceso al cliente (ponérselo fácil).
- El cliente forma parte del proceso de prestación del servicio, por lo que la decoración y ambiente es un elemento clave en su satisfacción.
- Existe un elevado coste por metro cuadrado de los establecimientos comerciales.
- Se persigue maximizar las ventas por metro cuadrado.

En las organizaciones de servicios, la diferencia de layouts orientados hacia el producto o hacia el proceso depende del grado de **especialización vs. flexibilidad**. Los servicios deben considerar el volumen de demanda, la gama de servicios ofrecidos, el grado de personalización del servicio, las habilidades y el conocimiento requeridos de los trabajadores, el coste, etc.

Aquellas empresas que necesitan de la habilidad de proveer una amplia variedad de servicios a los clientes con necesidades diferentes, usualmente utilizan un layout orientado al proceso. Por el contrario, las que proveen altos servicios estandarizados tienden a usar layouts orientados al servicio. En otras ocasiones, el diseño del servicio requiere la integración de la distribución en planta con el entorno del servicio y el diseño del proceso, para que el encuentro del servicio con el cliente sea grato.

En el caso concreto de servicios minoristas (incluyendo comercios, restaurantes, supermercados, etc.), el objetivo del layout es **maximizar la utilidad por metro cuadrado de espacio**. Previsiblemente, las ventas varían con la forma de exponer los productos a los clientes, por lo que el gerente de la tienda podrá influir en ellas tan solo con la organización de la tienda y con la asignación de espacio a los diferentes productos. A la hora de diseñar la tienda se deben tener en cuenta muchas consideraciones:

- Colocar los artículos de mucha venta en la periferia de la tienda, con lo que el cliente debe recorrerla entera.
- Utilizar los extremos finales de los pasillos, ya que tienen un alto grado de exposición.
- Utilizar localizaciones destacadas para los productos de compra impulsiva y de alto margen.
- Distribuir los «artículos de reclamo» (los que destacan en el recorrido de la compra, como las ofertas) a ambos lados de un pasillo y dispersos.

→ **Dimensiones del entorno de servicio:** Los entornos en los que se produce un servicio (sean oficinas o servicios minoristas) son complejos e incluyen muchos elementos de diseño. Se desarrolló un completo modelo en el que se muestra un panorama general de todos los elementos de diseño que podrían integrar una tienda al detalle. Las principales dimensiones del entorno de servicio en lo que respecta a las dimensiones del ambiente físico son:

- **CONDICIONES AMBIENTALES:** son aquellas que se perciben por los cinco sentidos. Cualquiera de estas condiciones puede afectar a la percepción, la actitud y la conducta del cliente. Estas condiciones se componen de cientos de pequeños detalles de diseño, debiendo ser todos ellos adecuados para formar el entorno de servicio deseado. Situaciones críticas:
 - Si alguna de las características pasadas desapercibidas por el cliente es extrema, bien por exceso o por defecto, puede provocar efectos no deseados en la percepción del servicio.
 - Si las condiciones ambientales entran en conflicto con las expectativas del cliente o del empleado, una diferencia excesiva entre dicha expectativa y la percepción puede insatisfacer al cliente.
- **ESPACIO Y FUNCIONALIDAD:**
 - La distribución del espacio es la asignación y colocación del mobiliario, los mostradores, las estanterías, los equipos, etc., en la planta.
 - La funcionalidad se refiere a la capacidad de dichos elementos para facilitar que la transacción se realice como empleado y cliente desean.

Ambos conceptos determinan la facilidad de uso y la posibilidad de atender bien a los clientes, afectando a la operación del servicio en sí y a la experiencia del cliente. Ello adquiere aún más importancia en entornos de autoservicio, donde los clientes tienen que efectuar el servicio por sí mismos, sin la ayuda de los empleados.

- **SEÑALIZACIÓN, SÍMBOLOS Y ARTEFACTOS:** en el entorno del servicio intervienen muchos objetos que sirven como señales implícitas o explícitas para comunicar ciertos aspectos al cliente:
 - Este tipo de señales intentan enseñar y reforzar reglas conductuales en torno al servicio. En ocasiones estas señales son tan explícitas como:
 - ❖ Indicadores o letrero: escaleras, servicios...
 - ❖ Señalizaciones: salida, parking...
 - ❖ Etiquetas: nombre del empleado o departamento.
 - ❖ Reglas de comportamiento: silencio, prohibido fumar...
 - ❖ Para dar indicaciones sobre el servicio: utilizar ticket de turno, esperar a que le llamen, etc.
 - En otras situaciones, los símbolos y artefactos personales pueden comunicar menos directamente que las señales, dando indicios implícitos a los clientes sobre el lugar, las normas y lo que se espera de ellos. En este caso pueden ser importantes para diferenciar un servicio.

LAYOUT DE ALMACENES.

Los almacenes son similares a las plantas de manufactura, por el hecho de que los materiales se transportan entre centros de actividad. Gran parte de la explicación sobre layouts en manufactura es aplicable a los almacenes, pero estos representan un caso especial: el proceso central del almacén es el almacenamiento y no un cambio físico en el producto. Entre las funciones del almacén podemos citar que:

- Son centros reguladores del flujo de existencias (ajustan la oferta y la demanda).
- Ayudan al proceso de producción.
- Reducen los costes, ya que, en algunos casos, adquirir algunos productos en grandes cantidades puede ser más rentable que adquirir lotes más pequeños.

Con el diseño de la distribución en planta de un área de almacenamiento se pretende, entre otros aspectos:

- Maximizar o utilizar adecuadamente la superficie disponible.
- Permitir un fácil y rápido acceso a los productos almacenados, minimizando las distancias que se deban recorrer y favoreciendo el flujo de las mercancías.
- Facilitar la gestión y el control de las existencias.
- Encontrar el mejor equilibrio entre los costes de manutención y la optimización de la capacidad del almacén y el espacio disponible:
 - Los costes de manutención, o costes de manipulación del material, son todos los costes relacionados con una operación en un almacén (equipos, personas, material, supervisión, seguros, depreciación).
 - La operación consiste en el transporte de entrada, el almacenamiento y el transporte de salida de los materiales a almacenar.

La planificación de almacenes tiene dos partes:

1. *Fase de diseño de la instalación* (lo que se podría considerar el continente)
2. *Fase de diseño de la disposición* de los elementos que deben «decorar» el almacén (lo que sería propiamente dicho el layout del almacén, el contenido).

Asimismo, hay que considerar un layout exterior (planificación de accesos y cerramientos) y otro interior (con zonas de recepción, almacenaje, preparación de pedidos, expedición y auxiliares).

→ **Los sistemas de almacenamiento** vienen determinados por:

- El tipo de almacenamiento que se quiera realizar.
- El método de organización de los elementos almacenados.
- Los equipos tecnológicos de los que se disponga para controlar los productos.
- Si se utiliza el almacén como un lugar de procesamiento, pero no de almacenamiento.

Dentro de los diferentes sistemas de almacenamiento encontramos:

- **CROSS-DOCKING:**
 - Cero almacenamiento: procesar materiales y envíos a medida que se reciben.
 - Puertos, centros de distribución, instalaciones industriales.
 - Necesita:
 1. Programación rigurosa.
 2. Identificación exacta del producto (códigos de barras, etiqueta electrónica, código QR...).
- **ALMACENAMIENTO ALEATORIO:**
 - Mantener registros exactos.
 - Sistemas de identificación automática.
 - Se combinan sistemas de identificación automática con sistemas de información de gestión eficaces.
 - Se ubican los artículos aleatoriamente con recuperación eficaz (ASRS).
- **PERSONALIZACIÓN:**
 - Valor añadido al producto a través de la personalización.
 - Modificación de componentes, reparación, etiquetado y empaquetado.

buscar curro u opositar

Si vas a **opositar**, hazlo con Policía Ninja, la **Nueva Escuela de las oposiciones**.



Quiero ser un Ninja

2.2. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA SEGÚN EL TIPO DE PROCESO PRODUCTIVO.

LAYOUT DE POSICIÓN FIJA O DE PROYECTO.

El producto está fijo en un lugar determinado, siendo los trabajadores y sus equipos de trabajo los que se desplazan hasta donde está el producto para trabajar en él o prestar el servicio. Esto se produce cuando:

- El producto es demasiado grande para poderse mover o cuando es demasiado delicado su traslado.
- Por la naturaleza del servicio, como una cirugía en el quirófano.
- Empresas de servicios, donde hay que realizar el trabajo en casa del cliente, como el servicio médico a domicilio si el paciente no se puede desplazar.

El lugar de producción de un layout por posición fija siempre suele estar limitado por el espacio disponible.

LAYOUT POR PROCESO.

Un layout orientado al proceso se basa en una **agrupación funcional del equipo o actividades** que realizan un trabajo similar. Se trata de la mejor distribución para una producción de bajo volumen y alta variedad, en el que similares recursos (trabajadores, equipos y herramientas) se colocarán juntos en torno al proceso. Es una situación en que la demanda suele ser baja o imprevisible, por lo que el gerente no puede asignar recursos humanos o de equipos exclusivamente a una línea de producción o a un cliente en particular.

La distribución por proceso es más común cuando se deben producir **diferentes productos de forma intermitente** o es preciso atender a muchos clientes con necesidades diferentes. Esto significa que la ruta de los materiales, la información o los clientes son determinados de acuerdo a sus necesidades. El ejemplo más claro son los clientes en un supermercado que harán recorridos diferentes.

LAYOUT CELULAR.

I. CÉLULAS DE TRABAJO POR PRODUCTO (O TIPO DE) CLIENTE

La distribución celular o una célula de trabajo reorganiza en un grupo de trabajo a personas y equipos que normalmente estarían dispersos en diferentes departamentos de la empresa (**layout por proceso**), de forma que puedan centrarse en la fabricación de un producto o un grupo de productos con características similares (**layout por producto**).

Este tipo de layout se utiliza cuando el volumen justificaría una organización especial de trabajadores y maquinaria. Ejemplos de este layout son el ensamble de un modelo especial de un producto o la unidad de maternidad en un hospital.

Así, una célula de trabajo es un conjunto de dos o más estaciones de trabajo no similares, localizadas contiguamente, a través de las cuales se procesa un número limitado de partes o modelos siguiendo un flujo de línea. **En un entorno manufacturero**, la tecnología de grupos identifica los productos que tienen características similares y que se prestan a ser procesados en una célula de trabajo específica.

II. OWMM (one worker, multiple machines).

Esto puede ser habitual cuando los volúmenes de trabajo no son suficientes para mantener ocupados a los trabajadores en una línea de producción, pero sí establecer una línea suficientemente pequeña para mantener ocupado a un único trabajador que puede operar máquinas diferentes. Al ser una distribución que mezcla las líneas de montaje y las funcionales, tiene una serie de ventajas:

- Como las tareas están agrupadas, la inspección es inmediata.
- Se necesitan menos trabajadores, ya que pueden abarcar más espacio del área de trabajo.
- La comunicación mejora.
- El área de trabajo puede equilibrarse mejor.

→ Layouts mixtos. En ocasiones, la distribución en planta utiliza layouts híbridos, que combinan elementos de los cuatro tipos básicos analizados en algunas zonas de la empresa o usan distribuciones puras en diferentes zonas de la empresa. Por ejemplo, una empresa puede estar organizada funcionalmente por departamentos (el caso de un hospital), pero dentro de ellos puede existir una distribución por producto (el servicio de traumatología) o fija (el quirófano). Otro caso puede ser el de un o la cafetería de la universidad, donde podemos observar los cuatro layouts:

- En la cocina los equipos están organizados según un layout funcional orientado al proceso.
- El servicio de self-service que tradicionalmente utilizan los estudiantes o el personal que requiere un servicio rápido (orientado al producto).
- El tradicional servicio por posición fija en una zona reservada, donde los comensales son servidos por camareros.
- El restaurante tipo buffet que está organizado en forma de célula (con mesas de primeros platos, segundos y postres), que se monta en casos concretos, como por ejemplo en los congresos

LAYOUT POR PRODUCTO Y REPETITIVO (EN LÍNEA).

El layout por producto o layout en línea está basado en una secuencia de operaciones que hay que realizar durante la fabricación de un producto o prestación de un servicio. **El flujo en línea** es la mejor estrategia para la producción repetitiva o continua, y es más predecible y relativamente fácil de controlar.

El layout por producto es muy común en las operaciones de alto volumen y poca variedad. Este tipo de organización requiere:

- Una tasa alta de utilización de los equipos.
- Tasa de procesado del producto rápida.
- Menor tiempo improductivo por escasos cambios en el producto.
- Producto estandarizado.
- Inventarios de materias primas reducidos.
- Componentes de calidad uniforme.

Cada producto, pieza de información o cliente sigue una ruta preasignada que requiere la misma secuencia de actividades, y donde las estaciones y departamentos de trabajo están dispuestos en una trayectoria lineal. Ejemplos de este tipo de layout son el ensamblado de automóviles o electrodomésticos.

Los supuestos de partida son:

- El volumen es adecuado para una alta utilización de los equipos. Recursos especializados e intensivos en capital.
- La demanda del producto es razonablemente estable.
- El producto está estandarizado. Tasa rápida de procesado del producto.
- Inventarios de materias primas reducidos.
- Componentes de calidad uniforme.

3. DISEÑO DEL LUGAR DE TRABAJO.

3.1. SEGURIDAD, ERGONOMÍA Y EL ENTORNO DEL TRABAJO.

- **SEGURIDAD:** es uno de los aspectos más importantes del diseño del lugar de trabajo. Para proveer unas condiciones de seguridad y salud laboral y reducir los riesgos, la Unión Europea cuenta con un acervo comunitario en la materia suficientemente extenso.
- **ERGONOMÍA:** persigue la adaptación del trabajo a la persona en términos de eficacia, productividad y seguridad. Entre sus objetivos se encuentran la selección adecuada de una tecnología, repe:
 - **REDUCIR:** la fatiga, los errores humanos, requerimientos de energía...
 - **INCREMENTAR:** la velocidad, precisión, fiabilidad y flexibilidad del trabajo, todo ello respetando unos límites de adaptación.
- **ENTORNO DEL TRABAJO:** el lugar donde el trabajo es desempeñado, como en restaurantes, hospitales, tiendas, etc. Actualmente, la Unión Europea ha desarrollado un conjunto de disposiciones mínimas de lugares de trabajo aplicables al diseño del entorno de trabajo que integran factores ergonómicos.

Los estudios muestran que los trabajadores menos satisfechos lo están con los aspectos físicos de su ambiente de trabajo, como la temperatura, el ruido o el entorno visual, más que con la insatisfacción por su puesto de trabajo. Asimismo, los trabajadores que pueden personalizar su puesto de trabajo se sienten mejor, siendo más productivos y comprometidos con su trabajo.

3.2. EL LADO HUMANO DEL TRABAJO.

El diseño físico del lugar de trabajo puede influir decisivamente en el trabajo y en los trabajadores tanto como su salud psíquica y mental. Así, el diseñador de los puestos de trabajo necesita comprender cómo afecta al trabajador el entorno físico.

Un trabajo es el conjunto de tareas que realiza un individuo. El diseño del trabajo consiste en determinar las tareas específicas del trabajo y sus responsabilidades, el ambiente de trabajo y los métodos por los cuales las tareas se realizarán para alcanzar los objetivos de las operaciones. Hay dos objetivos que deben ser satisfechos con el diseño del trabajo:

- Conseguir que el trabajo se realice coincidiendo con las prioridades de la empresa (al menor coste, con calidad, eficiencia y flexibilidad).
- Realizar el trabajo con seguridad, satisfacción y motivación.

A la hora de diseñar el trabajo, el director de operaciones tendrá que resolver los conflictos entre la búsqueda de la productividad con la de seguridad, motivación, aburrimiento y satisfacción de los trabajadores, tomando en consideración el conjunto de factores psicosociales relacionados con la organización, la realización y el contenido del trabajo.

ESPECIALIZACIÓN Y AMPLIACIÓN.

Históricamente, la especialización en el puesto de trabajo podría conducir a un incremento de la productividad. Pero el trabajo rutinario conduce a insatisfacción, absentismo y a una mayor rotación de los trabajadores. Las respuestas a estos problemas incluyen:

- **AMPLIACIÓN:** es la expansión horizontal del trabajo para dar a los trabajadores más variedad (aunque se pierda especialización).
- **ENRIQUECIMIENTO:** es la expansión vertical de obligaciones en el trabajo para dar al trabajador más responsabilidad.

4. EQUILIBRADO DE LA LÍNEA DE MONTAJE.

Si cogemos una disposición en planta orientada al producto (producción continua) donde la correcta interrelación de las operaciones se consigue a través del diseño de la distribución y las especificaciones de los equipos y la juntamos con una disposición en planta orientada al enfoque repetitivo (configuración repetitiva), donde las interrelaciones se centran en el equilibrado de la línea. Se intenta evitar los cuellos de botella, el resultado es una línea de fabricación y de montaje. Es aquí donde es necesario el equilibrado de la cadena o línea.

El objetivo del equilibrio en la línea de montaje es determinar el número de estaciones de trabajo y las operaciones a asignar a cada estación de forma que logremos equilibrar la carga de cada estación para minimizar los tiempos ociosos, así como minimizar el número de trabajadores y máquinas necesarios para proporcionar la producción requerida / deseada. El equilibrado debe existir en:

- Líneas de fabricación: construye componentes.
- Líneas de montaje: ensambla piezas.

buscar curro u opositar

Si vas a **opositar**, hazlo con Policía Ninja, la Nueva Escuela de las oposiciones.



Quiero ser un Ninja

FASES DEL EQUILIBRADO DE LA LÍNEA DE MONTAJE.

1. DEFINICIÓN DE TAREAS E IDENTIFICACIÓN DE PRECEDENCIAS.

Se descompone el trabajo en tareas u operaciones más pequeñas que pueden ser realizadas de forma independiente. A continuación, se identifican las actividades precedentes. Se trata, pues, de descomponer el trabajo en tareas perfectamente identificadas, así como el orden entre ellas → DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS.

2. CÁLCULO DEL NÚMERO MÍNIMO DE ESTACIONES DE TRABAJO.

- Calculamos c: Tiempo de Ciclo (seg/unidad/ET). Es el tiempo máximo permitido a cada estación de trabajo para procesar una unidad. Se calcula así:

$c = \text{tiempo de producción disponible por día (período)} / \text{demanda de unidades diaria (por período)} = (1/r) \times 3600$

$r = \text{producción deseada por hora (uds/hora)}$

$r = \text{producción deseada por período} / \text{nº de horas de trabajo disponibles por período.}$

- Luego calculamos el mínimo teórico (MT): conseguir el equilibrado de la cadena con el menor número de estaciones de trabajo posible.

$MT = \sum ti / c$ (siempre se redondeará por exceso)

$ti = \text{tiempo de ejecución de la tarea } i$

$\sum ti = \text{tiempo de ejecución total requerido para elaborar una unidad de producto}$

Al minimizar el número de estaciones se consigue:

- Minimizar los tiempos ociosos: $\sum to = n \cdot c - \sum ti$, $n \cdot c = \text{tiempo total necesario por unidad (tiempos productivos + improductivos)}$; $n = \text{número de ET resultantes tras el cálculo.}$
- Maximizar la eficiencia: $E = (\sum ti / nc) \times 100$
- Minimizar el retraso del equilibrado: $R = 100 - E$

3. ASIGNACIÓN DE LAS TAREAS A LAS ESTACIONES DE TRABAJO.

- Se comienza con la primera estación a formar, a la que se asigna el número 1 (ET1).
- Se elabora una lista con todas las posibles tareas que podrían ser incluidas en la estación en cuestión, las cuales deben cumplir las siguientes condiciones:
 - No haber sido asignadas todavía a ninguna estación.
 - Todas sus tareas precedentes han debido ser asignadas a éstas o a alguna estación previa.
 - Sus tiempos de ejecución (ti) no pueden exceder el tiempo ocioso de la estación que, en este momento será la diferencia entre el tiempo de ciclo (c) y la suma de los tiempos de ejecución de las tareas que ya hayan sido asignadas a la estación que se está formando.



- III. Se selecciona una tarea, de entre las candidatas de la lista. Para esta selección se sigue normalmente una de las dos reglas siguientes:
- Regla “tarea más larga” o “tiempo de tarea más largo”: se selecciona aquella tarea cuyo tiempo de ejecución sea más elevado. ES LA REGLA POR DEFECTO SI NO NOS DICEN NADA.
 - Regla “más tareas siguientes”: se selecciona aquella tarea que tenga un mayor número de tareas siguientes.
- IV. Calcular el tiempo acumulado de todas las tareas asignadas hasta ese momento a la estación en cuestión y restárselo al tiempo de ciclo para obtener su tiempo ocioso.
- to = tiempo ocioso = c – tiempo ejecución tareas asignadas a la ET**
- V. Si queda alguna tarea por asignar, pero no puede asignarse a la estación que se está formando en ese momento (por no quedar tiempo suficiente), debe crearse una nueva estación.
4. *EVALUACIÓN DE LA EFICACIA Y LA EFICIENCIA DE LA SOLUCIÓN Y BÚSQUEDA DE MEJORAS.*
- La solución será **eficaz** si alcanza el objetivo de producción, y será **eficiente** si minimiza el tiempo ocioso.

$$E = (\sum ti/n*c) \times 100$$

$$to = (n*c) - \sum ti$$