

TEMA 11: ESTUDIO DE MÉTODOS Y MEDICIÓN DEL TRABAJO

- I. INTRODUCCIÓN**
- II. ESTUDIO DE MÉTODOS**
- III. LA MEDICIÓN DEL TRABAJO**

LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA

Origen de la Escuela Clásica de la Administración (principios del siglo XX):

- Frederick W. Taylor (1911, EE.UU.) y Henry Fayol (1916, Francia). Realizaron aportaciones diferentes pero complementarias:
 - Taylor → organización del trabajo del obrero.
 - Fayol → problemas de la dirección en los niveles jerárquicos superiores.

LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA

- Contemporáneo fue Max Weber: burocracia y temas relacionados con ella (poder y autoridad).
- Weber escribió desde una perspectiva científica; Taylor desde el punto de vista de un jefe de taller; y Fayol desde la visión de un gerente.

PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA DEL TRABAJO



Entre los principios comunes a estas aportaciones figuran:

- ✓ Concepto jerárquico de la empresa (línea de mando y escalas de puestos).
- ✓ Principio de la unidad de mando.
- ✓ Principio de la especialización organizativa, y su aplicación a las tareas administrativas y directivas.

TAYLOR Y LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA DEL TRABAJO

- ✓ Taylor tuvo un amplio bagaje práctico en la empresa en diferentes puestos (desde peón hasta ingeniero jefe): le permitió tener una amplia perspectiva de los procesos productivos.
- ✓ Trató de descubrir las leyes naturales que regían la realización de una tarea, mediante estudios de métodos y tiempos.
- ✓ Su finalidad última es la identificación y selección del trabajador más idóneo para cada tarea, así como la separación de las funciones de control y ejecución de la tarea.

TAYLOR Y LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA DEL TRABAJO

Taylor aplica el método científico para investigar los mejores métodos de trabajo en las operaciones básicas mediante:

- La descomposición funcional de las tareas
- La investigación científica de cada tarea
- El descubrimiento de la única y mejor forma de realizar el trabajo
- La estandarización de los mejores métodos
- El cálculo del rendimiento estándar de cada tarea.

LA ADMINISTRACIÓN CIENTÍFICA DEL TRABAJO

Continuadores de los trabajos de Taylor son:

- Frank y Lillian Gilbreth → estudio de movimientos durante el trabajo
- Ford → líneas de montaje e integración vertical y horizontal
- Henry L. Gantt → diagrama de procesos

LOS GILBRETH

- ✓ Frank Gilbreth (1868-1924) trabajó en varios niveles (desde albañil hasta superintendente jefe).
- ✓ Se centró en el estudio de los movimientos desperdiciados en el trabajo, pero que no supusieran un mayor esfuerzo para el empleado (p.e. redujo de 18 a 5 los movimientos necesarios para poner ladrillos).

LOS GILBRETH

- ✓ Lillian Gilbreth (1878-1972), psicóloga industrial, insistió en que para aplicar los principios de la administración científica, primero había que considerar a los trabajadores y comprender sus personalidades y necesidades.

ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

- ✓ Mediante el análisis de puestos de trabajo el responsable de RR.HH. persigue alcanzar un conocimiento preciso y exhaustivo de los puestos de trabajo existentes en la empresa o bien definir aquellos puestos de nueva creación.
- ✓ ¿Existe una definición única de lo que conocemos como “puesto de trabajo”?

DEFINICIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

- ✓ Pensemos que, en principio, no existe una equivalencia entre el número de personas o miembros de una organización y el número de puestos de trabajo que dicha organización tiene.
- ✓ Asimismo, es frecuente que diversas personas ocupen un mismo puesto de trabajo, por tanto, el número de puestos de trabajo es inferior al de miembros de la organización.

DEFINICIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Algunos vocablos relacionados con los puestos de trabajo son:

- Tarea → actividad más pequeña en que puede ser dividida una labor.
- Obligación → conjunto de tareas que mantienen entre sí una relación de proximidad física o técnica y que son ejecutadas todas ellas por una sola persona.
- Posición → son las diversas obligaciones que puede desarrollar una persona en una organización.

DEFINICIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

✓ Los vocablos tarea, obligación y posición nos permiten definir el puesto de trabajo como:

- “el conjunto de posiciones que puede ocupar una persona durante el periodo de tiempo en que no se vea afectado por transferencias internas, promociones o ascensos, remociones...”
- "una unidad de organización que conlleva un grupo de deberes y responsabilidades que lo vuelven separado y distinto de los otros”.

✓ Definiremos área de trabajo como cada uno de los lugares físicos donde puede ser desarrollado un puesto de trabajo.

DEFINICIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

✓ En consecuencia, el puesto de trabajo vincula a la persona con la organización. Por ello, dado que una de las funciones del departamento de personal es ayudar a la organización a obtener y mantener la fuerza de trabajo ideal (en formación, número, etc), los especialistas en RR.HH. han de alcanzar una comprensión profunda de los puestos de trabajo existentes.

ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

- ✓ El análisis de puestos de trabajo responde a dos grandes preocupaciones de la organización:
 - conocer la utilidad del trabajo.
 - describir los componentes (materiales, organizacionales, ambientales) del trabajo.
- ✓ Este análisis se puede hacer sobre parte de los puestos de trabajo o sobre todos los puestos de la organización.

¿QUÉ ES EL ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO?

El análisis de puestos de trabajo consiste en realizar una investigación que recae sobre los puestos de trabajo, con la finalidad de alcanzar un grado de comprensión y conocimiento sobre ellos que permita llevar a cabo políticas de la forma más efectiva.

¿QUÉ ES EL ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO?

Mediante el análisis del puesto se logra:

- Fijar su contenido, sus funciones y actividades.
- Definir el nivel de formación, habilidad, y experiencia necesarios.
- Conocer el esfuerzo que es preciso.
- Delimitar la responsabilidad del que lo desempeña, en el marco de las condiciones ambientales donde se realiza.

PROCESO DE ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

El análisis de los puestos se realiza en las siguientes fases:

- Adquisición de unos conocimientos generales necesarios para acometer el análisis.
- Obtención de la información. Esta etapa contempla varias fases:
 - * Inventario de los puestos de trabajo.
 - * Identificación del puesto de trabajo a analizar.
 - * Elaboración del cuestionario.
 - * Obtención de la información propiamente dicha.
 - * Aplicación de la información obtenida.

ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS GENERALES

- ✓ Los conocimientos generales se refieren al sector, a la actividad o tipo de trabajo que se lleva a cabo y a la organización.
- ✓ En esta fase se designan los responsables de este proceso, así como los interlocutores, en el caso de que se vayan a considerar.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- ✓ La fase de obtención de información comienza con la realización de un inventario de los puestos de trabajo existentes, determinando su número y asignándoles un código a cada uno.
- ✓ Una vez identificado el puesto que se va a analizar se reunirán los datos relativos a:

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Clave del departamento.
- Número de personas que desempeñan el trabajo.
- Fecha del análisis.
- Datos del analista.
- Localización del puesto (incluido horario).
- Jerarquía o lugar dentro de la escala de autoridad en que se halla el puesto de trabajo.
- Datos del supervisor del puesto.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- ✓ La elaboración del cuestionario sobre el puesto es una tarea previa trascendental y que influirá en gran medida el éxito o fracaso de la obtención de la información.
- ✓ Este consiste en un documento donde se plasmarán todos los aspectos del puesto de trabajo que no son conocidos y que se desean conocer.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

✓ En el cuestionario se reflejan los siguientes datos:

- Identificación de las tareas, obligaciones y posiciones de los puestos a evaluar.
- Responsabilidades, habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar los puestos.
- Niveles de desempeño estándar.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

✓ Para obtener la información se emplean los siguientes métodos:

- Observación directa
- Encuesta postal
- Entrevista personal
- Comité de evaluadores

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

✓ La observación directa consiste en la visualización ininterrumpida durante cierto tiempo de la persona que desempeña el puesto de trabajo objeto de análisis, mientras que esta persona esté presente en el lugar de trabajo.

Para ello, el analista observa al trabajador (que conviene estar al corriente) mientras realiza sus tareas y anota exhaustivamente lo que realiza.

La observación directa puede complementarse con la encuesta postal y la entrevista personal.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

✓ La encuesta consiste en un cuestionario con preguntas sobre los puestos y sus circunstancias específicas. Es poco aconsejable para analizar trabajos muy operativos, en los que los ocupantes tengan una formación baja.

La encuesta postal ofrece resultados distintos para los mismos puestos por las circunstancias personales del trabajador.

En este método, con frecuencia, los encuestados tienen tendencia a exagerar la importancia de las tareas que desempeñan.

OBTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los tópicos que se analizarán son:

- Actividades realizadas de manera personal.
- Grado de instrucción necesario.
- Experiencia necesaria.
- Normas o instrucciones existentes.
- Tipo de decisiones que puede tomar.
- Equipamiento/instrumentos manejados
- Responsabilidad exigida por el equipo.
- Responsabilidad económica.
- Relaciones con otras unidades.
- Posturas en que efectúa el trabajo y tiempo que permanece en ellas.
- Posibilidad de riesgos o accidentes.
- Número de subordinados directos que tiene.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

✓ La entrevista personal consiste en una conversación entre el analista de puestos y un trabajador siguiendo un cuestionario.

Antes de mantener la entrevista es indispensable que previamente el analista haya recogido toda la información posible acerca del puesto.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las entrevistas se realizan tanto con la persona que desempeña el puesto de trabajo como con su supervisor.

Un inconveniente es que el entrevistado conteste en función de cómo piensa él que debería ser el puesto, y no sobre cómo realmente es, pero esto puede el analista resolverlo reconduciendo la conversación.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las entrevistas presentan las siguientes ventajas:

- ✓ Obtiene la información del puesto directamente de sus ocupantes.
- ✓ Hace partícipe del método al trabajador.
- ✓ Aclara al analista la información dudosa o incompleta del puesto.
- ✓ Es un método rápido.
- ✓ El método tiene una alta confiabilidad
- ✓ Se recopila gran cantidad de información muy precisa.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

✓ La técnica, comité de evaluadores, se aplica en puestos vitales para la organización, bien porque su actividad sea trascendental para su desarrollo futuro, o porque sean desempeñados por un número elevado de personas.

La diferencia con respecto a los métodos anteriores estriba en que la evaluación es externa.

APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

- ✓ La información obtenida será de utilidad para:
 - Descripción de puestos de trabajo.
 - Especificación del puesto de trabajo.
 - Determinación del nivel de desempeño estándar.

APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

✓ Con la descripción de puestos de trabajo se persigue establecer los deberes vinculados al puesto de trabajo, conocer las condiciones de trabajo y otros aspectos relevantes del mismo.

El estudio de todas las descripciones de los puestos de trabajo puede ser de utilidad al responsable de gestionar los RR.HH. para establecer los planes de carrera (secuencia de puestos de trabajo idónea para que sea experimentada por un individuo) de los empleados.

APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

✓ La especificación de los puestos ayuda a conocer el perfil de la persona ideal para el desempeño de dicho puesto de trabajo, ya que con ella se detallan las habilidades, conocimientos, experiencia y demás características acordes con el puesto.

Además, al comparar las características del individuo con las especificaciones del puesto, se pueden establecer los procesos de formación necesarios para su plena adaptación al puesto de trabajo.

APLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

- ✓ Con la determinación del nivel de desempeño estándar o nivel de rendimiento para el puesto de trabajo analizado se consigue:
 - Ofrecer a los empleados pautas objetivas para que ellos mismos conozcan su contribución a la organización.
 - Permitir a los supervisores utilizar un instrumento imparcial de medición de los resultados y/o evaluación de los individuos.

ESTUDIO DEL TRABAJO

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (OIT, 1996).

TÉCNICAS DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

ESTUDIO DE MÉTODOS (E.M.): Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (BSI, 1991).

MEDICIÓN DEL TRABAJO (M.T.): Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida (BSI, 1991).

UTILIDAD DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

- ✓ Es un instrumento importante para corregir deficiencias.
- ✓ Es un medio de aumentar la productividad.
- ✓ Puede contribuir a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo.
- ✓ Las economías resultantes de la aplicación correcta del estudio del trabajo comienzan de inmediato.
- ✓ Es un instrumento que puede ser utilizado en todas partes.
- ✓ Es relativamente poco costoso y de fácil aplicación.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Estudio de métodos	Medida del trabajo
Disposición departamental	Sistemas de financiación de costos
Disposición del lugar de trabajo	Esquemas de incentivos
Manejo de los materiales	Necesidades de mano de obra
Diseño de las herramientas	Capacidad de la maquinaria
Diseño del producto	Equilibrio de la línea de producción
Normas de calidad	Programas de producción
Diseño del proceso	Previsiones de ventas
Equilibrio de la línea de producción	

ETAPAS DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

1. SELECCIONAR el trabajo que se va a estudiar.
2. REGISTRAR INFORMACION mediante la recopilación de datos o la observación directa.
3. EXAMINAR críticamente el objetivo, el lugar, el orden y el método de trabajo.
4. CREAR nuevos métodos, basándose en las aportaciones de los interesados.

ETAPAS DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

5. EVALUAR los resultados de diferentes soluciones.
6. DETERMINAR nuevos métodos y presentarlos.
7. IMPLANTAR nuevos métodos y formar al personal para aplicarlos.
8. MANTENER y establecer procedimientos de control.

ESTUDIO DE MÉTODOS

Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (BSI, 1991).

FASES DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

1. Seleccionar el trabajo a estudiar.
2. Registro de todos los datos relativos al mismo que sean útiles para una mejor definición y estudio del trabajo elegido.
3. Examen crítico del método actual, consistente en un análisis sistemático del mismo para poner de manifiesto las deficiencias existentes y las posibles mejoras.

FASES DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

4. Idear un nuevo método que suponga una mejora con respecto al actual, basándonos para ello en los resultados del examen crítico. Una vez ideado, definirlo para poderlo identificar y reconocer en todo momento.
5. Implantación del nuevo método, sustituyendo al actual.
6. Mantenimiento del mismo, mediante inspecciones periódicas que detecten las desviaciones y permitan evitar el retorno a los procedimientos antiguos.

SELECCIÓN DEL TRABAJO A ESTUDIAR

✓ Los factores que se deben tener en cuenta al elegir una tarea son:

- Económicos
- Técnicos
- Humanos

SELECCIÓN DEL TRABAJO A ESTUDIAR

- Tareas con alto contenido de trabajo.
- Tareas muy repetitivas.
- Procesos en los que se originan cuellos de botella, problemas de calidad, grandes desplazamientos de material, etc.
- Trabajos penosos e inseguros.

REGISTRO DE DATOS

Gráficos	Que indican la sucesión de los hechos	<ul style="list-style-type: none">• Cursograma sinóptico del proceso• Cursograma analítico (del operario, del material y del equipo o maquinaria)• Diagrama bimanual
	Con escala de tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Gráfico de actividades múltiples• Simograma
Diagramas	Que indican movimiento	<ul style="list-style-type: none">• Diagrama de recorrido o de circuito• Diagrama de hilos• Ciclograma• Cronociclograma

SÍMBOLOS EMPLEADOS EN LOS CURSOGRAMAS (Figura 1)

O OPERACIÓN Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación.

□ INSPECCIÓN Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.

SÍMBOLOS EMPLEADOS EN LOS CURSOGRAMAS

⇒ **TRANSPORTE** Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.

D DEPÓSITO PROVISIONAL O ESPERA
Indica demora en el desarrollo de los hechos.

SÍMBOLOS EMPLEADOS EN LOS CURSOGRAMAS

▽ ALMACENAMIENTO PERMANENTE

Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

◻ ACTIVIDADES COMBINADAS Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo.

CURSOGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO

Es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan sólo las principales operaciones e inspecciones (Figura 2).

- Emplea únicamente los símbolos de operación e inspección.
- Junto a los símbolos se añade una breve descripción de cada operación e inspección y, cuando se conoce, el tiempo que se le fija.
- Es el más sencillo de realizar y el más útil para ver de una sola ojeada la totalidad del proceso o actividad antes de emprender su estudio detallado.
- Para su construcción se colocan las operaciones e inspecciones según su orden de ocurrencia, en una línea vertical situada a la derecha de la página mientras que las incorporaciones de materias primas o ensamblajes de subconjuntos se realizan a través de una línea de horizontal.

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.

- Cursograma de operario. Diagrama en donde se registra lo que hace la persona que trabaja (Figura 17).
- Cursograma de material. Diagrama en donde se registra cómo se manipula o trata el material (Figuras 3, 4, 13 y 15).
- Cursograma de equipo. Diagrama en donde se registra cómo se usa el equipo.

CURSOGRAMA ANALÍTICO

- Se establece en forma análoga al sinóptico pero proporciona un grado de detalle mayor que el anterior, ya que utiliza los cinco símbolos mencionados.
- Se emplea para observar la evolución de los operarios (indicando lo que hace la persona que trabaja), el material (representando lo que a éste le ocurre) y el equipo o maquinaria (indicando cómo se emplean).
- Suele haber un formulario impreso único para los tres tipos, con un encabezamiento donde figura la inscripción “Operario/material/equipo”, y se tachan las dos que no corresponden.
- Se suele emplear los verbos en la voz activa cuando la base del cursograma es el operario, y en la voz pasiva cuando la base es el material o las máquinas y herramientas.

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar los diagramas:

- Con la representación gráfica de los hechos se obtiene una visión general de lo que sucede y se entienden más fácilmente tanto los hechos en sí como su relación mutua.
- Los gráficos ilustran con claridad la forma en que se efectúa un trabajo.
- Los detalles que figuran en el diagrama deben recogerse por observación directa. No deberán hacerse de memoria sino a medida que se observa el trabajo salvo que se trate para ilustrar un proyecto para el futuro. Deben confirmarse con el encargado los detalles registrados en el gráfico.

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar los diagramas:

- Para que siempre sigan sirviendo de referencia y den el máximo posible de información, todos los diagramas deberían llevar como encabezamiento espacios donde apuntar:

- El nombre del producto, material o equipo representado, con el número del dibujo o número de clave.
- El trabajo o proceso que se realice, indicando claramente el punto de partida y de término y si el método es el utilizado o el proyectado.
- El lugar en que se efectúa la operación (departamento, fábrica, local, etc.).
- El número de referencia del diagrama y de la hoja y el número de hojas.

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar los diagramas:

- El nombre del observador y, en caso oportuno, el de la persona que aprueba el diagrama.
- La fecha del estudio.
- La clave de los símbolos empleados, por si acaso utilizan el diagrama posteriormente personas habituadas a símbolos distintos. Resulta práctico exponerlos como parte de un cuadro que resuma las actividades según los métodos actuales y según los propuestos.
- Un resumen de la distancia, tiempo y, si se juzga conveniente, coste de la mano de obra y de los materiales, para poder comparar los métodos antiguos con los nuevos.

CURSOGRAMA ANALÍTICO

Aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar los diagramas:

-Antes de dar por terminado el diagrama, se debe verificar lo siguiente:

- ¿Se han registrado los hechos correctamente?
- ¿Se han hecho demasiadas suposiciones y es la investigación tan incompleta que quizá sea inexacta?
- ¿Se han registrado todos los hechos que constituyen el proceso?

DIAGRAMA BIMANUAL

Es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas (Figuras 5 y 6).

- Es útil para operaciones repetitivas siendo similar al cursograma analítico pero referido a un puesto de trabajo y no al proceso global.
- Además, lo que figuraría en un cursograma analítico como una sola operación se descompone aquí en varias actividades elementales.
- Los símbolos que se utilizan son generalmente los mismos que en los demás diagramas ya estudiados, pero se les atribuye un sentido ligeramente distinto para que abarquen más detalles.
 - ○ OPERACIÓN. Se refiere a los actos de asir, sujetar, utilizar, soltar, etc., una herramienta, pieza o material.
 - ⇨ TRANSPORTE. Se emplea para representar el movimiento de la mano (o extremidad) hasta el trabajo, herramienta o material o desde uno de ellos.

DIAGRAMA BIMANUAL

- **D ESPERA.** Muestra el momento en que la mano o extremidad no trabaja.
- **▽ SOSTENIMIENTO.** En este diagrama no se utiliza el término almacenamiento. Se sustituye por sostenimiento que indica que la extremidad sostiene o sujeta algo.
- **□ INSPECCIÓN.** No se suele utilizar ya que durante la inspección, los movimientos de las manos son operaciones. En caso de desear que aparezca, se puede utilizar su símbolo.

DIAGRAMA BIMANUAL

Aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar los diagramas:

- El formulario del diagrama debe comprender:

- Espacio en la parte superior para la información habitual.
- Espacio adecuado para el croquis del lugar de trabajo o para el croquis de las plantillas.
- Espacio para los movimientos de ambas manos.
- Espacio para un resumen de movimientos y análisis del tiempo de inactividad.

- Observaciones:

- Estudiar el ciclo de las operaciones varias veces antes de comenzar las anotaciones.
- Registrar una sola mano cada vez.
- Registrar unos pocos símbolos cada vez.

DIAGRAMA BIMANUAL

Aspectos a tener en cuenta a la hora de elaborar los diagramas

- La acción de recoger o asir otra pieza al comienzo de un ciclo de trabajo se presta para iniciar las anotaciones. Conviene empezar por la mano que coge la pieza primero o por la que ejecuta más trabajo. Luego, se añade en la segunda columna la clase de trabajo que realiza la otra mano.
- Registrar las acciones en el mismo renglón sólo cuando tienen lugar al mismo tiempo.
- Verificar si en el diagrama la sincronización entre las dos manos corresponde a la realidad.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES

Es un diagrama en que se registran las respectivas actividades de varios objetos de estudio (operario, máquina o equipo) según una escala de tiempos común para mostrar la correlación entre ellas (Figuras 7, 8, 9 y 11).

- Nos permite ver de una manera rápida en qué momentos del proceso está inactivo cualquiera de los elementos objeto de estudio, lo que permite, en ocasiones, combinar de otra forma las actividades para suprimir los tiempos inactivos.
- Es útil para organizar equipos de trabajadores cuando la producción es en serie, o bien trabajos de mantenimiento cuando no se puede dejar detenida una máquina más de lo estrictamente necesario.
- Para su representación se utiliza una columna para cada uno, situando el tiempo al margen (la longitud de la columna depende del tiempo empleado) y una breve descripción, a continuación, situando, además, en cada columna un apartado interior que indica cuándo se está trabajando y cuándo no.

SIMOGRAMA

Es un diagrama que registra los movimientos de dos o más partes del cuerpo del trabajador.

- Los movimientos son, generalmente, de muy corta duración (micromovimientos), por lo que, para poder realizarlo con exactitud, se debe efectuar un análisis de cada uno de los fotogramas obtenidos con una cámara cinematográfica o de vídeo en la observación del trabajo seleccionado.
- Para registrar estos microvimientos se pueden utilizar técnicas como los símbolos therbligs o cualquier otro sistema de tiempos predeterminados de los movimientos.
- Su mayor utilidad radica en la medición del trabajo.
- Este gráfico es difícil de preparar y tiene un alto coste su realización, lo que hace que se aplique únicamente cuando su necesidad sea debidamente justificada.

DIAGRAMA DE RECORRIDO O DE CIRCUITO

Es un plano bi o tridimensional, realizado a escala, de la zona de trabajo, en el cual se trazan los movimientos de los operarios, materiales o equipos durante la realización de la tarea (Figuras 10, 12, 14 y 16).

- **Se utiliza como complemento del cursograma analítico.**
- **Se pueden utilizar los cinco símbolos de los cursogramas para observar lo que se realiza en cada punto.**

DIAGRAMA DE HILOS

Es un plano o modelo a escala en que se sigue y mide con un hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión determinada de hechos (Figura 18).

- Se utiliza como complemento del cursograma analítico.
- Para llevarlo a cabo se utiliza un plano a escala, normalmente hecho en un panel de madera, en el que se clavan alfileres en cada puesto de trabajo, simulando a continuación los desplazamientos mediante un hilo, de longitud conocida, a partir del punto de partida y siguiendo el orden establecido en el proceso. Una vez finalizado, se resta a la longitud total del hilo la del hilo sobrante, obteniéndose la distancia recorrida en relación con la escala. La densidad de los hilos muestra las áreas donde hay un mayor tráfico para proceder a realizar mejoras.
- La ventaja sobre una representación en papel es que los movimientos no se superponen, al estar el hilo situado a diferentes alturas.

OTRAS TÉCNICAS DE REGISTRO

CICLOGRAMA. Es una fotografía fija, con exposición prolongada, en la que aparecen los movimientos o recorridos, gracias a una fuente luminosa que se le coloca al operario, lo que permite apreciar, en cierta medida, los tiempos de desplazamiento.

CRONOCICLOGRAMA. Es una variante del anterior en el que se utiliza una luz intermitente de frecuencia conocida, por lo que en la fotografía aparece una línea de trazos.

EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

Consiste en un análisis sistemático del método actual por el cual se ponen de manifiesto las deficiencias existentes y las posibles mejoras.



La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

PREGUNTAS
PRELIMINARES

PREGUNTAS
DE FONDO

EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

Preguntas preliminares. Constituye la primera etapa del interrogatorio y en él se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta.

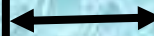
Preguntas de fondo. Son la segunda fase del interrogatorio en el cual se prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible reemplazar por otro el lugar, la sucesión, la persona y/o los medios.

LISTA DE PREGUNTAS PARA EL EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

1. Propósito

- ¿Qué se hace?
- ¿Por qué se hace?
- ¿Qué otra cosa podría hacerse?
- ¿Qué debería hacerse?

Objetivo: Eliminar partes innecesarias del trabajo



LISTA DE PREGUNTAS PARA EL EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

2. Lugar

- ¿Dónde se hace?
- ¿Por qué se hace allí?
- ¿En qué otro lugar podría hacerse?
- ¿Dónde debería hacerse?

Objetivo: Combinar siempre que sea posible u ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados

LISTA DE PREGUNTAS PARA EL EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

3. Sucesión

- ¿Cuándo se hace?
- ¿Por qué se hace entonces?
- ¿Cuándo podría hacerse?
- ¿Cuándo debería hacerse?

Objetivo: Combinar siempre que sea posible u ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados

LISTA DE PREGUNTAS PARA EL EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

4. Persona

- ¿Quién lo hace?
- ¿Por qué lo hace esa persona?
- ¿Qué otra persona podría hacerlo?
- ¿Quién debería hacerlo?

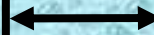
Objetivo: Combinar siempre que sea posible u ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados

LISTA DE PREGUNTAS PARA EL EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

5. Medios

- ¿Cómo se hace?
- ¿Por qué se hace de ese modo?
- ¿De qué otro modo podría hacerse?
- ¿Cómo debería hacerse?

Objetivo: Simplificar la operación



DEFINIR EL NUEVO MÉTODO

Se trata de proponer un método que suponga una mejora con respecto al actual basándose para ello en los resultados del examen crítico.

- La definición se hace, normalmente, en papel para tener una descripción visual y comprobar que es factible.
- Por otra parte, permite la comparación del nuevo método con el antiguo, pudiendo realizar una descripción completa de las modificaciones que se introducen y exponiendo las ventajas económicas que se esperan obtener en un cierto período de tiempo, el coste de la implantación del nuevo método, inconvenientes que puede ocasionar, etc.

IMPLANTACIÓN DEL NUEVO MÉTODO

Se trata, una vez aprobado el nuevo método, de su implantación o aplicación.

La implantación del nuevo método puede subdividirse en cinco fases:

- Obtener la aprobación de la Dirección.
- Conseguir que acepte el cambio el jefe del departamento o del taller.
- Conseguir que acepten el cambio los operarios interesados y sus representantes.
- Enseñar el nuevo método a los trabajadores.
- Seguir de cerca la marcha del trabajo hasta tener la seguridad de que se ejecuta como estaba previsto.

MANTENIMIENTO DEL NUEVO MÉTODO

Se trata de establecer una vigilancia y control para permitir que el nuevo método se desarrolle normalmente.

- Esta vigilancia podrá irse abandonando a medida que se observa la implantación real del nuevo método y que las desviaciones respecto al mismo sean aceptables.
- Conviene hacer revisiones periódicas siguiendo un proceso de realimentación, ya que el nuevo método también será susceptible de mejoras.

LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida (BSI, 1991).

EL PORQUÉ DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

✓ El tiempo influye sobre la coordinación del trabajo, distribución a tiempo de los productos en proceso y de los terminados, es clave en la gestión de stocks e influye en la amortización de las instalaciones.



Condiciona las relaciones en una empresa.



Su medida ayuda a gestionar mejor el departamento de producción.

OBJETIVOS DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

1. Determinar el tiempo necesario para ejecutar las tareas: medir el contenido del trabajo con el método señalado, incluyendo el tiempo para necesidades personales y los suplementos de tiempo.
2. Establecer tiempos justos y equitativos para un operario medio.

APLICACIONES DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

Maquinaria	Producción	Personal
Normas de utilización	Comparar eficacia diferentes métodos	Establecer nuevos métodos de trabajo
Elección maquinaria más adecuada	Comparar diseños planta	Fijar normas sobre rendimiento
Distribución en planta	Programar la producción	Facilitar información para fijar carreras
Transporte de materiales	Aprovechar capacidad planta	Adecuación de costes
Elección piezas adecuadas	Realizar presupuestos	
	Establecer plazos entrega	

LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

✓ Para generalizar, el estudio de tiempos ha de realizarse sobre un operario cualificado. Según la OIT (1996) éste es:

“aquel de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad”

FASES DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

1. Seleccionar el trabajo a estudiar.
2. Registro de datos necesarios para la medición.
3. Examen crítico de los datos para comprender si se están utilizando los métodos y movimientos más eficaces y para separar los elementos improductivos de los productivos.

FASES DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

4. Medición en tiempo de la cantidad de trabajo que corresponde a cada elemento mediante la técnica más apropiada.
5. Cálculo del tiempo básico y del tiempo tipo.
6. Definir exactamente la serie de actividades y métodos en funcionamiento para los cuales se ha calculado el tiempo tipo.

TÉCNICAS DE MEDICIÓN

Las técnicas empleadas en el estudio de tiempos son:

- Cronometraje o estudio de tiempos
- Muestreo del trabajo
- Datos normalizados
- Normas de tiempo predeterminadas (NTPD)
- Método de estimación

EL CRONOMETRAJE

- ✓ Se basa en la observación y medición directa de los tiempos de las diversas operaciones y movimientos que integran un trabajo.
- ✓ Pretende calcular el tiempo estándar de un ciclo de trabajo que se obtiene por la suma de los tiempos estándar de los elementos que componen el ciclo.
- ✓ El proceso se realiza según el esquema siguiente:

SECUENCIA DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

Describir la operación en su totalidad



Dividir la operación en elementos pequeños y distinguibles (de 8 a 30s)



Decidir la rapidez o lentitud con relación a la norma con que se está ejecutando el trabajo



Cronometrar cada elemento múltiples veces y analizar la desviación



Aplicar los cálculos de las variaciones obtenidas a los tiempos ajustados para obtener los tiempos estándar



Sumar todos los tiempos elementales básicos para obtener los tiempos básicos totales de la operación



Incluir tiempos adicionales (suplementos)

SECUENCIA DEL ESTUDIO DE TIEMPOS



ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL CRONOMETRAJE

✓ Para la correcta realización de un estudio de tiempos, y en particular del cronometraje, han de realizarse las siguientes actividades:

En el lugar de trabajo:

- Se observa y anota todo sobre la tarea, el operario, y las condiciones de trabajo.
- Se descompone la tarea en elementos.
- Se miden los tiempos que se tarda en realizar cada elemento y la actividad con que se realiza.

ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL CRONOMETRAJE

En la oficina:

- Se convierten los tiempos observados en tiempos normales (recuento datos).
- Se aplican los suplementos.
- Se aplican las frecuencias a los cálculos.
- Se establecen tiempos estándar o tiempos asignados para cada operación.

Por tanto, como puede deducirse, se emplearán tanto el estudio del trabajo como el cálculo estadístico.

EL CRONOMETRAJE

- Elemento: parte esencial y definida de una actividad o tarea determinada.
- Ciclo: conjunto de elementos necesarios para realizar una actividad o tarea determinada, o para obtener una unidad de producción.

EL CRONOMETRAJE

Pero, ¿por qué se realiza la descomposición en elementos?

- Valorar la actividad con más exactitud que si se hiciera sobre el ciclo completo.
- Separar tiempos productivos de improductivos.
- Diferenciar los elementos que causan diferente grado de fatiga, y fijar con más exactitud los coeficientes de descanso.
- Comprobar los tiempos tipo.

ELEMENTOS DEL CRONOMETRAJE

Los elementos sobre los que se aplica el cronometraje se clasifican de la siguiente manera:

- Según quien los ejecuta: elementos máquina y elementos manuales.
- Según su repetición en el ciclo: elementos regulares, elementos intermitentes y elementos extraños.
- Según su duración: elementos constantes y elementos variables.

ELEMENTOS DEL CRONOMETRAJE

Según quien los ejecuta

- Elementos máquina o mecánicos: son realizados automáticamente por una máquina.
- Elementos manuales: son los que realiza directamente el operario.

ELEMENTOS DEL CRONOMETRAJE

Según su repetición en el ciclo

- Elementos regulares: son los que aparecen en todos los ciclos.
- Elementos intermitentes, de frecuencia o irregulares: a pesar de que son necesarios para efectuar la tarea, no aparecen en todos los ciclos, si no que lo hacen con determinada frecuencia.
- Elementos extraños o aleatorios: se observan durante el estudio, pero realmente no son una parte necesaria del trabajo, si bien obligan a realizar operaciones suplementarias.

ELEMENTOS DEL CRONOMETRAJE

Según su duración

- Elementos constantes: el tiempo necesario para ejecutarlo es siempre el mismo.
- Elementos Variables: en este caso el tiempo de ejecución varia en función de las características del producto, equipo o proceso.

Independientemente de cómo se clasifiquen los elementos, la suma de todos los tiempos dará el tiempo total del ciclo de trabajo.

EL CRONOMETRAJE EN LA PRÁCTICA

Recomendaciones para efectuar correctamente una medición:

- Primero descomponer el trabajo y después seleccionar adecuadamente los elementos, delimitando los puntos donde debemos comenzar (puntos de comienzo) y terminar de cronometrar (puntos de separación).
- Los elementos elegidos han de ser cortos, pero lo suficientemente largos como para cronometrarlos bien.

EL CRONOMETRAJE EN LA PRÁCTICA

- Los elementos deben estar tan unificados como sea posible, o sea, el conjunto de movimientos elementales debe constituir un movimiento, y el grupo de movimientos debe estar completo.
- Deben distinguirse los elementos manuales de los de la máquina (máquina parada/ máquina en marcha), y entre elementos constantes y variables, y elementos irregulares, extraños y regulares.

Tras estas fases, comienza el cronometraje en sí y la toma de datos para calcular los tiempos.

EL CRONOMETRAJE: CÁLCULOS

Los conceptos básicos de este método son los siguientes:

- T_O : tiempo cronometrado de un movimiento concreto y aislado.
- A_O : actividad observada correspondiente. Es una estimación sobre la velocidad con que se realiza el movimiento cronometrado.
- A_N : actividad normal (100).
- F_A : factor de actividad o actividad observada en tanto por uno.
- T_N : tiempo normal.

EL CRONOMETRAJE: CÁLCULOS

Ayudados de las abreviaturas anteriores llegamos a la formula siguiente:

$$T_N = T_O \times \frac{A_O}{A_N} = T_O \times F_A$$

Como normalmente se realizarán varias observaciones de un elemento u operación determinada, el tiempo normal será la media de las N observaciones.

$$T_N = \frac{\sum_{i=1}^N T_{O_i} \times F_{A_i}}{N}$$

EL CRONOMETRAJE: CÁLCULOS

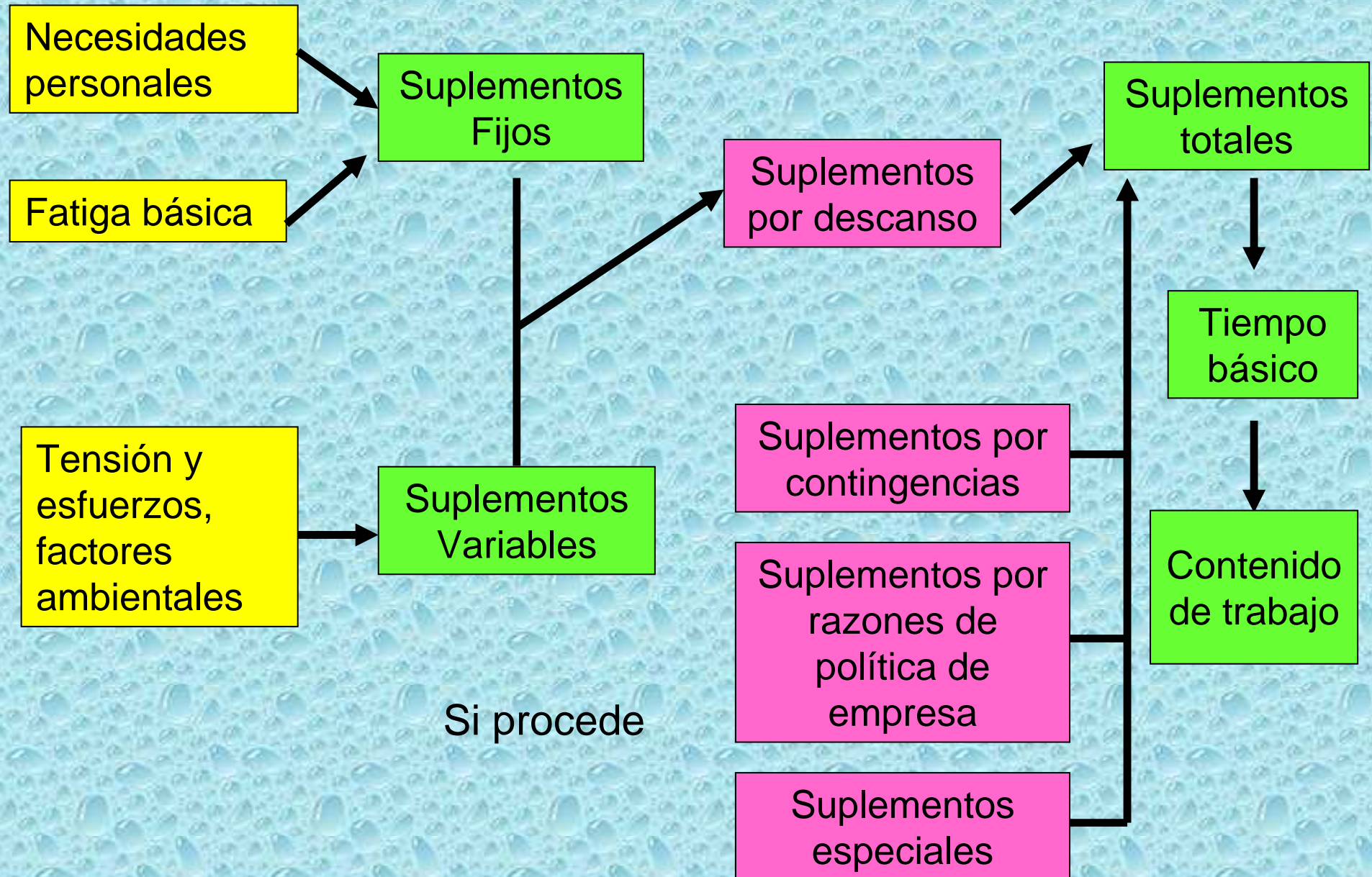
El tiempo estándar se calcula a partir del tiempo normal pero ponderando la frecuencia o número de veces que se repite el elemento dentro del ciclo y sumándole los suplementos de tiempo correspondientes.

LOS SUPLEMENTOS DE TIEMPO

✓ Los suplementos son consecuencia de que durante la jornada se producen interrupciones debidas a:

- Factores relacionados con el individuo. Cada trabajador tiene su propia curva de aprendizaje, necesita diferentes tiempos para recuperarse de la fatiga, su constitución física es diferente, así como sus hábitos de alimentación, etc. Todo ello repercute en su trabajo.
- Factores relacionados con la naturaleza del trabajo en sí. Las características del trabajo pueden influir en el tiempo necesario para su realización (diferentes posturas, el peso de las piezas, etc).
- Factores relacionados con el medioambiente. Calor, humedad, iluminación, trabajos en el exterior, etc.

TIPOS DE SUPLEMENTOS DE TIEMPO



EL CRONOMETRAJE: CÁLCULOS

Una vez considerados los suplementos de tiempo, retomamos el cálculo de los tiempos estándar.

Designando por :

- T_s : tiempo estándar.
- S_t : suplemento de tiempo expresado en tanto por uno.

Un mismo elemento puede tener varios suplementos.

- $\sum_{t=1}^m S_t$: suma de los m suplementos aplicables al elemento considerado.

EL CRONOMETRAJE: CÁLCULOS

Obtenemos:

- F_t : factor de tolerancia por demoras debidas a necesidades personales, fatigas, penosidad del trabajo, defectuosa especificación del mismo, etc.

$$F_t = 1 + \sum_{t=1}^m S_t$$

Teniendo en cuenta la frecuencia f o número de veces que se repite el elemento dentro del ciclo, se obtiene el tiempo estándar de una operación o elemento.

$$T_S = (T_N + T_N \times \sum_{t=1}^m S_t) \times f = T_N (1 + \sum_{t=1}^m S_t) \times f = T_N \times F_t \times f$$

EL CRONOMETRAJE: CÁLCULOS

Considerando el número p de elementos u operaciones del ciclo, el tiempo estándar de dicho ciclo de trabajo resulta de aplicar:

$$T_S(CICLO) = \sum_{i=1}^p T_{S_i} = \sum_{i=1}^p T_{N_i} \times F_{t_i} \times f_i$$

En el caso de que los suplementos aplicables fueran constantes para todos los elementos del ciclo la fórmula anterior se transformaría en:

$$T_S(CICLO) = \left(\sum_{i=1}^p T_{N_i} \times f_i \right) \times F_t$$

EL MUESTREO DE TRABAJO

- ✓ Es una técnica estadística que consiste en efectuar, durante cierto período, gran número de observaciones instantáneas de un grupo de máquinas, procesos o trabajadores.
- ✓ En cada observación se registra lo que ocurre en ese instante; el porcentaje de observaciones correspondiente a determinada actividad o demora da la medida del porcentaje de tiempo durante el cual ocurre ésta.

EL MUESTREO DE TRABAJO

- ✓ Sus principales aplicaciones son:
 - Cálculo de ratios de demoras o retrasos para el personal o el equipo.
 - Cálculo de un índice de desempeño de los trabajadores con el que realizar evaluaciones periódicas.
 - Determinar tiempos tipo de una tarea.

EL MUESTREO DE TRABAJO : FASES

1. Seleccionar la actividad/es.
2. Tomar una muestra preliminar (aprox. 100 observaciones), para determinar p , o cociente entre el tiempo que el operario está trabajando y el tiempo total.
3. Calcular el tamaño de la muestra, N , en función de p y de los niveles de confianza y exactitud deseados.
4. Preparar una programación u horario para realizar las observaciones (emplear tablas de números aleatorios).

EL MUESTREO DE TRABAJO : FASES

5. Observar y registrar la actividad en cuestión.
6. Registrar el número de unidades producidas o servicios realizados durante el porcentaje en el cual se está trabajando.
7. Determinar el tiempo normal o el básico:
tiempo total del estudio x porcentaje de tiempo de la actividad en que el operario está trabajando x ratio del ritmo / n^o de unidades o servicios generados
8. Calcular el tiempo tipo resultante de ajustar el tiempo normal o básico con los suplementos correspondientes.

DATOS NORMALIZADOS

- ✓ El estudio de tiempos sirve para construir las tablas de tiempos normalizados, en las que se recogen tiempos comunes a muchas tareas. Estas tablas son útiles para conocer los tiempos tipos de nuevos trabajos o cuando se modifiquen las tareas.
- ✓ Esta técnica evita las interrupciones originadas por el estudio de tiempos.
- ✓ Calcula tiempos tipo antes de realizar nuevas tareas.
- ✓ Ahorra costes al no realizar nuevos estudios de tiempos.

NORMAS DE TIEMPO PREDETERMINADAS (NTPD)

✓ Es una técnica de medición de trabajo en que se utilizan tiempos determinados para los movimientos humanos básicos (clasificados según su naturaleza y las condiciones en que se hacen) a fin de establecer el tiempo requerido por una tarea efectuada según una norma dada de ejecución.

NORMAS DE TIEMPO PREDETERMINADAS (NTPD)

✓ El cálculo de los tiempos se realiza en las siguientes fases:

- Descomposición de la tarea en micromovimientos o movimientos básicos.
- Determinar los tiempos normales o básicos de cada micromovimiento.
- Sumar todos los tiempos normales o básicos, obteniendo así el tiempo de la tarea.
- Finalmente se añaden los suplementos.

LA ESTIMACIÓN

- ✓ La estimación no es una técnica de medición propiamente dicha, puesto que consiste en que gracias a los conocimientos y experiencia de un analista experto, éste es capaz de hacer una estimación del tiempo necesario para efectuar una determinada tarea, incluso sin conocerla con todo detalle.
- ✓ Suele emplearse para estimar los tiempos en trabajos no repetitivos, si bien pueden incurrirse en errores de hasta el 20% de diferencia.

CONCLUSIÓN A LAS TÉCNICAS DE MEDICIÓN

- ✓ La utilización de una u otra técnica va a depender de las preferencias y necesidades de la empresa que desea realizar la medición.
- ✓ Sin embargo, hay algunas reglas que pueden ayudar a la elección:
 - El estudio de tiempos es aplicable a ciclos de trabajo de corta duración, a operaciones repetitivas que se realizan en la empresa y que, por tanto, pueden ser observadas.
 - El muestreo de trabajo puede usarse para ciclos de trabajo de larga duración, operaciones repetitivas que están siendo realizadas en la empresa, de forma que se puedan observar. El ciclo a estudiar debe ser estable.
 - Las técnicas indirectas se emplean en trabajos no repetitivos, no cíclicos, así como en aquellos que todavía no se han realizado por la empresa, lo que provoca que no puedan ser observados directamente.