

DOCUMENTO
REGISTRAR, EXAMINAR E IDEAR

Este documento es una copia fiel del libro
INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO

Capitulo

REGISTRAR, EXAMINAR E IDEAR

Autores

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO
OIT

La intención del presente documento es colaborar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial; siendo su fin netamente académico; y respetando los derechos de autor vigentes.

REGISTRAR, EXAMINAR E IDEAR

1. Registrar los hechos

Después de elegir el trabajo que se va a estudiar, la siguiente etapa del procedimiento básico es la dedicada a registrar todos los hechos relativos al método existente. El éxito del procedimiento íntegro depende del grado de exactitud con que se registren los hechos, puesto que servirán de base para hacer el examen crítico y para idear el método perfeccionado. Por consiguiente, es esencial que las anotaciones sean claras y concisas.

La forma corriente de registrar los hechos consiste en anotarlos por escrito, pero, desgraciadamente, este método no se presta para registrar las técnicas complicadas que son tan frecuentes en la industria moderna. Así es, especialmente, cuando tiene que constar fielmente cada detalle ínfimo de un proceso u operación. Para describir exactamente todo lo que se hace, incluso en un trabajo muy sencillo que tal vez se cumpla en unos minutos, probablemente se necesitarían varias páginas de escritura menuda, que requerirían atentos estudios antes de que el lector pueda tener total seguridad de que asimiló todos los detalles.

Para evitar esa dificultad se idearon otras técnicas o «instrumentos» de anotación, de modo que se pudieran consignar informaciones detalladas con precisión y al mismo tiempo en forma estandarizada, a fin de que todos los interesados las comprendan de inmediato, aunque trabajen en fábricas o países muy distintos.

Entre tales técnicas, las más corrientes son los gráficos y diagramas, de los cuales hay varios tipos uniformes, cada uno con su respectivo propósito, que se describirán sucesivamente en este capítulo y en los siguientes. Por ahora basta con señalar que los gráficos utilizados se dividen en dos categorías:

a) los que sirven para consignar una sucesión de hechos o acontecimientos **en el orden en que ocurren**, pero sin reproducirlos a escala;

b) los que registran los sucesos, también en el orden en que ocurren, pero indicando **su escala en el tiempo**, de modo que se observe mejor la acción mutua de sucesos relacionados entre sí.

Los nombres de los diversos gráficos y diagramas¹ figuraban en el cuadro 8 del capítulo anterior, frente al tipo de trabajo al que se adaptaban mejor. Ahora aparecen en el cuadro 9, divididos según las dos categorías citadas y acompañados por una lista de los **gráficos y diagramas** de uso más común.

Cuadro 9. Gráficos y diagramas de uso más corriente en el estudio de métodos

A. GRAFICOS que indican la SUCESION de los hechos
<ul style="list-style-type: none">▪ Cursograma sinóptico del proceso▪ Cursograma analítico del operario▪ Cursograma analítico del material▪ Cursograma analítico del equipo o maquinaria▪ Diagrama bimanual
B. GRAFICOS con ESCALA DE TIEMPO
<ul style="list-style-type: none">▪ Diagrama de actividades múltiples▪ Simograma
C. DIAGRAMAS que indican MOVIMIENTO
<ul style="list-style-type: none">▪ Diagrama de recorrido o de circuito▪ Diagrama de hilos▪ Ciclograma▪ Cronociclograma▪ Gráfico de trayectoria

¹ No existen todavía para designar esos gráficos y diagramas nombres que estén consagrados en todos los países de habla española. Entre los que han llegado a conocimiento de la OIT se eligieron los que parecían ser más prácticos y tener el sentido más evidente, pero a medida que se desarrolla el tema se irán señalando las variantes más comunes.

Los gráficos y diagramas indicados en la parte C del cuadro 9 sirven para indicar el movimiento más claramente de lo que es posible hacerlo en los que figuran en las partes A y B. Por lo general no llevan tantas indicaciones como éstos y sirven más bien para completarlos que para reemplazarlos.

SIMBOLOS EMPLEADOS EN LOS CURSOGRAMAS

Para hacer constar en un cursograma todo lo referente a un trabajo u operación, resulta mucho más fácil emplear una serie de 5 símbolos uniformes², que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier fábrica u oficina. Constituyen pues, una clave muy cómoda, inteligible en casi todas partes, que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza.

○ OPERACIÓN

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

Se verá después que también se emplea el símbolo de la operación cuando se consigna un procedimiento, por ejemplo, un trámite corriente de oficina. Se dice que hay «operación» cuando se da o se recibe información o cuando se hacen planes o cálculos.



□ INSPECCION

Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.

La distinción entre esas dos actividades es evidente:

La operación hace avanzar al material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.

La inspección no contribuye a la conversión del material en producto acabado. Sólo sirve para comprobar si una operación se ejecutó correctamente, en lo que se refiere a calidad y cantidad. Si los seres humanos fueran infalibles, la mayoría de las inspecciones serían innecesarias.

Con frecuencia se precisa mayor detalle gráfico del que pueden dar esos dos símbolos, y entonces se utilizan estos otros tres:



→ TRANSPORTE

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

Hay transporte, pues, cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, salvo que el traslado forme parte de una operación o sea efectuado, por un operario en su lugar de trabajo al realizar una operación o inspección. En esta obra aparecerá el símbolo del transporte siempre que se manipulen materiales para ponerlos o quitarlos de camiones, bancos, depósitos, etc.



D DEPOSITO PROVISIONAL O ESPERA

Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo no registrado de cualquier objeto hasta que se necesite.

² Los símbolos utilizados en esta obra son los recomendados por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos y adoptados por en el B.S. Glossary op. Cit. Existe otra serie de símbolos, de uso bastante corriente aún, que son abreviaciones de los originales ideados por F.B. y L.M. Gilbreth. Es preferible adoptar en lugar de ellos a los de la citada Asociación.

Es el caso del trabajo amontonado en el suelo del taller entre dos operaciones, de los cajones por abrir, de las piezas por colocar en sus casilleros o de las cartas por firmar.



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.

Hay, pues, almacenamiento permanente cuando se guarda un objeto y se cuida de que no sea trasladado sin autorización. La diferencia entre «almacenamiento permanente» y «depósito provisional o espera» es que, generalmente, se necesita un pedido de entrega, vale u otra prueba de autorización para sacar los objetos dejados en almacenamiento permanente, pero no para los depositados en forma provisional.

En este libro, para abreviar, diremos sencillamente espera y almacenamiento al hablar de los respectivos casos.



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, se combinan los símbolos de tales actividades; por ejemplo: un círculo dentro de un cuadrado representa la actividad combinada de operación e inspección.

EL CURSOGRAMA SINOPTICO DEL PROCESO

Con frecuencia es útil ver de una sola ojeada la totalidad del proceso o actividad antes de emprender su estudio detallado, y para eso, precisamente, sirve el cursograma sinóptico³

El cursograma sinóptico es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan solo, las principales operaciones e inspecciones.

Solo se anotan, pues, las operaciones principales, así como las inspecciones efectuadas para comprobar el resultado, sin tener en cuenta quién las ejecuta ni donde se llevan a cabo. Para preparar ese cursograma se necesitan solamente los dos símbolos correspondientes a operación y a inspección.

A la información que dan de por sí los símbolos y su sucesión se añade paralelamente una breve nota sobre la naturaleza de cada operación o inspección y, cuando se conoce, el tiempo que se le fija.

Puede verse un ejemplo en la figura 23. Para mostrar mas claramente los principios que se aplican, en la figura 22 se presenta un croquis del rotor de interruptor a cuyo montaje corresponde el cursograma, y a continuación de este último se enumeran las operaciones detalladamente.

EJEMPLO DE CURSOGRAMA SINOPTICO:

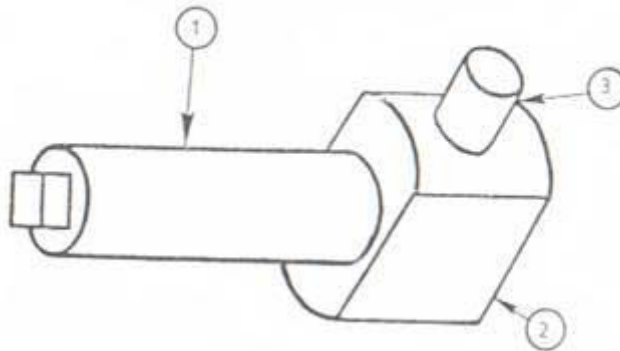
MONTAJE DE UN ROTOR DE INTERRUPTOR⁴

El croquis del montaje (figura 22) muestra el rotor para un interruptor de acción lenta. Consta de un eje (1); una pieza moldeada de plástico (2); un pernete de tope (3).

³ Designado a menudo «diagrama de las operaciones del proceso», según la expresión inglesa *operación process chart*, que ya en la primera edición revisada de la presente obra había pasado a ser *outline process chart*

⁴ Este ejemplo está adaptado de W. Rodgers: *Methods engineering chart and glossary* (Nottingham (Reino Unido), School of Management Studies Ltd).

Figura 22. Rotor de interruptor

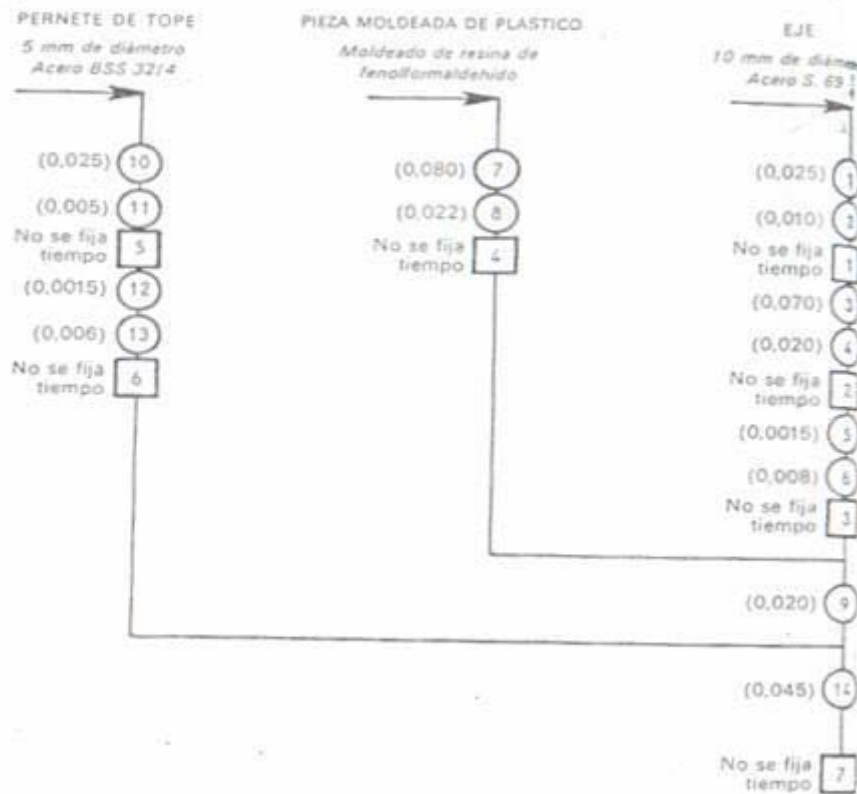


Al hacer un cursograma sinóptico suele ser practico comenzar trazando una línea vertical a la derecha de la página para anotar las operaciones e inspecciones de que sea objeto la unidad o componente principal del montaje (o compuesto, si se trata de un proceso químico), que en este caso es el eje. El tiempo fijado por pieza se indica, en horas, a la izquierda de cada operación. No se asigna un tiempo dado para cada inspección porque los inspectores no son retribuidos por tarea.

Para no recargar la figura se han omitido las notas que se añaden normalmente al lado de cada símbolo.

He aquí las operaciones e inspecciones de que es objeto el eje, que se hace con una varilla de acero de 10 mm de diámetro:

Figura 23. Cursograma sinóptico: montaje de un rotor de interruptor



Operación 1: Cepillar, tornear, muescar y cortar en torno revólver (0,025 horas).

Operación 2: Cepillar el extremo opuesto en la misma maquina (0,010 horas). El trabajo pasa entonces al departamento de inspección para ser sometido a:

Inspección 1: Verificar dimensiones y acabado. (No se fija tiempo.) Del departamento de inspección, el trabajo pasa a la sección de fresado.

Operación 3: Aplicar fresa recta acoplada en fresadora horizontal (0,070 horas). El trabajo pasa al banco de desbarbado.

Operación 4: Eliminar rebaba en banco de desbarbado (0,020 horas). El trabajo vuelve al departamento de inspección.

Inspección 2: Verificar resultado final del fresado. (No se fija tiempo.) El trabajo pasa luego al taller de galvanoplastia.

Operación 5: Desengrasar (0,0015 horas).

Operación 6: Cadmiar (0,008 horas).

Del taller de galvanoplastia el trabajo pasa nuevamente al departamento de inspección.

Inspección 3: Verificar resultado final. (No se fija tiempo)

La pieza moldeada de plástico debe llevar un orificio concéntrico al eje longitudinal.

Operación 7: Cepillar por ambos lados, taladrar y ajustar al diámetro deseado en : torno revólver (0,080 horas).

Operación 8: Hacer un orificio transversal (para el pernete de tope) y desbarbar en taladradora de doble huso (0,022 horas).

El trabajo pasa al departamento de inspección.

Inspección 4: Verificar definitivamente dimensiones y acabado. (No se fija tiempo)

Pasa al almacén de piezas terminadas hasta que se necesite para el montaje.

Como puede verse en el diagrama, las operaciones e inspecciones de que es objeto la pieza moldeada, van en la columna vertical más cercana a la del eje. Así se hace porque esa pieza es el primer elemento que se montará en el eje. La columna correspondiente al pernete de tope está más a la izquierda, y si hubiera otros componentes, se situarían de derecha a izquierda según el orden de montaje en la pieza principal.

Obsérvese especialmente el método para numerar operaciones e inspecciones.

Se verá que en unas y otras la numeración comienza por uno y sigue sin interrupción de un componente a otro partiendo de la derecha hasta el punto en que el segundo componente se une con el primero. La sucesión numérica pasa entonces al componente siguiente de la izquierda y sigue por la operación en que se unen los dos primeros componentes hasta el punto de montaje siguiente, de donde salta al componente que se está por ensamblar. En la figura 23 se ve perfectamente el trayecto. La ensambladura de cualquier elemento al componente o montaje principal se indica con una línea horizontal que va de la línea vertical de ese elemento secundario al lugar que corresponde en la sucesión de operaciones de la línea principal. (Por supuesto, es posible efectuar montajes parciales con cualquier número de componentes antes de unirlos al componente principal; en tal caso, la línea horizontal se une a la vertical adecuada, que estará a la derecha.) En la figura se ve claramente el punto en que la pieza moldeada se ensambla con el eje y al que sigue el símbolo «operación» con su número.

Operación 9: Montar la pieza moldeada en la parte pequeña del eje y taladrar de lado a lado el agujero para el pernete de tope (0,020 horas). La pieza ensamblada está ahora para insertarle el pernete de tope, fabricado con una varilla de acero de 5 mm de diámetro de la manera siguiente:

Operación 10: Tornear una espiga de 2 mm de diámetro, biselar el extremo y cortar en un torno revólver (0,025 horas)

Operación 11: Quitar las rebabas con una pulidora(0,005 horas). El trabajo pasa ahora al departamento de inspección.

Inspección 5: Verificar dimensiones y acabado. (No se fija tiempo). El trabajo pasa al taller de galvanoplastia.

Operación 12: Desengrasar (0,0015 horas)

Operación 13: Cadmiar (0.006 horas). El trabajo vuelve ahora al departamento de inspección.

Inspección 6: Verificar resultado final. (No se fija tiempo.) Pasa al almacén de piezas terminadas, de donde sale para:

Operación 14: Fijar el pernete de tope al montaje, remachándolo ligeramente para afianzarlo (0,045 horas).

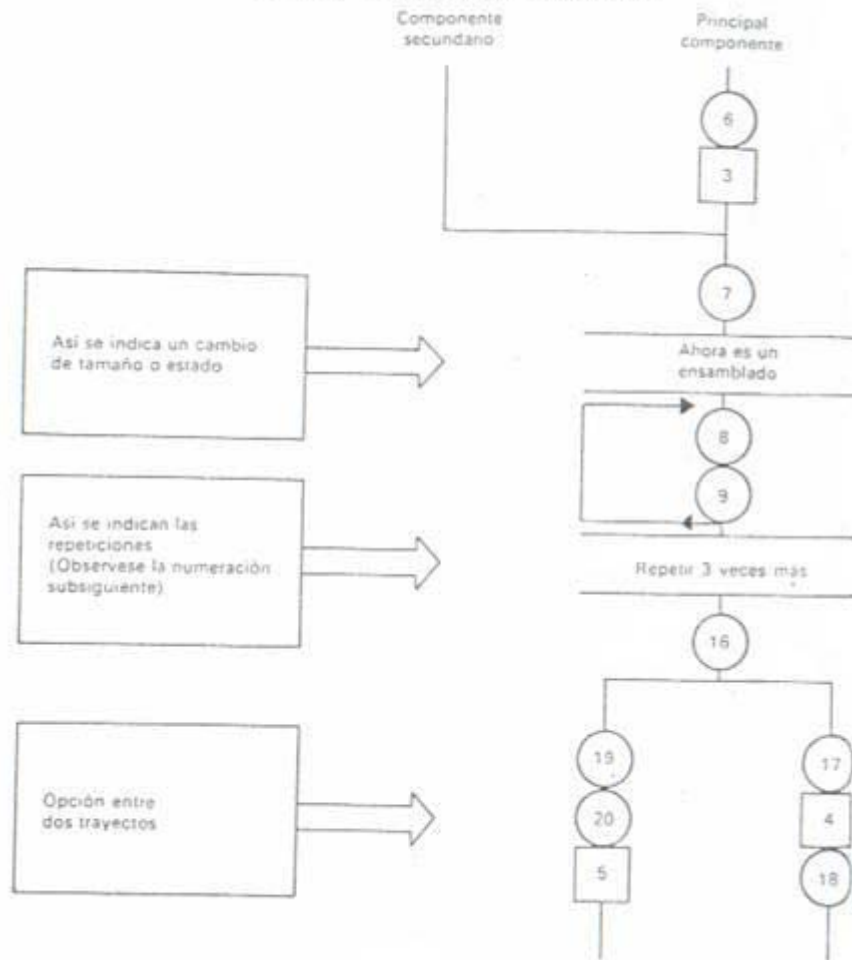
Inspección 7: Verificar por última vez el montaje terminado. (No se fija tiempo.) Vuelve luego al almacén de piezas terminadas.

En la vida real, a la derecha de cada símbolo del diagrama se habría añadido una explicación abreviada de la respectiva operación o inspección, pero en la figura 23 se omitieron esas anotaciones para que se destacara mejor el hilo conductor del diseño.

La figura 24 ilustra algunas de las convenciones que se aplican al trazar cursogramas sinópticos. En este ejemplo, el elemento secundario empalma con el principal después de la inspección 3 y es montado durante la operación 7. La pieza ensamblada pasa por dos operaciones más, la 8 y la 9, que se efectúan, cada una, cuatro veces en total, como lo indica la nota «Repetir 3 veces más». Obsérvese que la primera operación después de las repeticiones lleva el número 16, y no el 10.

Como se explicó al definir el cursograma sinóptico, éste sirve para ver de la primera ojeada las actividades de que se trata, con objeto de eliminar las innecesarias o de combinar las que puedan hacerse juntas. Por lo general no basta el grado de detalle que da esa sinopsis y hay que recurrir a lo que llamaremos cursograma analítico. En las páginas que siguen se indica en qué consiste y cómo se utiliza para mejorar los métodos de trabajo.

Figura 24. Representaciones convencionales



EL CURSOGRAMA ANALÍTICO

Una vez trazado el cuadro general de un proceso se puede entrar en mayores detalles. La primera etapa consiste en hacer el cursograma analítico.

El 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. Tiene tres bases posibles:

El operario: Diagrama de lo que hace la persona que trabaja.

El material: Diagrama de cómo se manipula o trata el material.

El equipo o maquinaria: Diagrama de cómo se emplean el equipo disponible.

El cursograma analítico se establece en forma análoga al sinóptico, pero utilizando, además de los símbolos de «operación» e «inspección», los de «transporte», «espera» y «almacenamiento».

Sea cual sea la base del cursograma que se establezca, siempre se utilizan los mismos símbolos y se aplican procedimientos similares. (Es preferible acostumbrarse a 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.) En realidad sólo suele haber un formulario impreso único para los tres tipos, con un encabezamiento donde figuran las tres posibilidades, y se tachan las dos que no corresponden.

Como es mucho más detallado, el cursograma analítico no abarca por lo general tantas operaciones por hoja como puede hacerlo el sinóptico, de modo que se acostumbra establecer un cursograma aparte para cada pieza importante de un ensamblado, a fin de poder estudiar por separado las manipulaciones, esperas y almacenamientos de que es objeto cada una. Por eso, el cursograma analítico suele consistir en una sola línea.

Puede verse en la figura 25 un ejemplo de cursograma analítico basado en el material y establecido para estudiar lo que ocurría cuando se desmontaba, desengrasaba y limpiaba un motor de autobús que debía ser inspeccionado. Se trata de un caso real tomado en un taller de una empresa de transportes de un país en desarrollo. Después de estudiar a continuación los principios en que se basa el trazado de cursogramas analíticos y las maneras de utilizarlos, examinaremos más detalladamente el citado ejemplo

Figura 25. Cursograma analítico: desmontaje, limpieza y desengrase de un motor

ESTANCIA (metros)	SIMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
	▽	En almacén de motores usados	
24	⇨	Motor izado con grúa (eléctrica)	No productiva
	⇨	Transportado hasta grúa siguiente	"
	⇨	Descargado en tierra	"
30	⇨	Recogido con segunda grúa (eléctrica)	"
	⇨	Transportado hasta taller de desmontaje	"
	⇨	Descargado en tierra	"
	⊙	Desmontado	Productiva
	⊙	Principales componentes limpiados y extendidos	"
3	⇨	Inspeccionado estado de las piezas; consignar lo observado	No productiva
	⇨	Piezas llevadas a jaula de desengrase	"
1.5	⇨	Cargadas con grúa de mano para llevar a desengrasar	"
	⇨	Transportadas hasta desengrasadora	"
	⇨	Descargadas en desengrasadora	"
	⊙	Desengrasadas	Productiva
	⇨	Sacadas con grúa de desengrasadora	No productiva
5	⇨	Transportadas desde desengrasadora	"
	⇨	Descargadas en tierra	"
12	⇨	Dejadas enfriar	"
	⇨	Transportadas hasta bancos de limpieza	"
9	⊙	Limpiadas a fondo	Productiva
	⇨	Colocadas ya limpias en una caja	No productiva
	⇨	Esperar transporte	"
75	⇨	Cargadas en un carrillo todas las piezas salvo bloque y culatas de cilindros	"
	⇨	Transportadas hasta departamento de inspección de motores	"
	⇨	Descargadas y extendidas en mesa de inspección	No productiva
75	⇨	Bloque y culatas de cilindros cargados en carrillo	"
	⇨	Transportados hasta departamento de inspección de motores	"
	⇨	Descargados en tierra	"
227.5	⇨	Depositadas provisionalmente en espera de inspección	"

(Adaptación de un ejemplo real.)

Antes de examinar todas las aplicaciones posibles del cursograma analítico como medio de mirar con ojos críticos el trabajo e idear después métodos más adecuados, vale la pena señalar ciertos aspectos que nunca se deben olvidar durante la preparación de los diagramas. Son importantes porque se trata de! instrumento más eficaz para perfeccionar los métodos: sea cual fuere la técnica que se utilice más adelante, la preparación del diagrama es siempre el primer paso.

1. Con la representación gráfica de los hechos se obtiene una visión panorámica de lo que sucede y se entienden más fácilmente tanto los hechos en sí como su relación mutua.
2. Los detalles que figuran en el diagrama deben recogerse por observación directa. Una vez inscritos, puede uno despreocuparse de recordarlos, pero ahí quedan para consultarlos, o para utilizarlos como ejemplo al dar explicaciones a terceros. Los cursogramas no deberán hacerse de memoria, sino a medida que se observa el trabajo, salvo — evidentemente — cuando se trate de ilustrar un proyecto para el futuro.
3. Los cursogramas basados en observaciones directas deberán pasarse en limpio con el mayor cuidado y exactitud, puesto que las copias se utilizarán para explicar los proyectos de normalización del trabajo o de mejora de los métodos, y un diagrama chapuceado siempre hace mala impresión y puede causar errores.
4. Para que siempre sigan sirviendo de referencia y den el máximo posible de información, todos los diagramas deberían llevar como encabezamiento espacios donde apuntar (véase Figura 26):
 - a) El nombre del producto, material o equipo representado, con el número del dibujo o número de clave.
 - b) 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.
 - c) El lugar en que se efectúa la operación (departamento, fábrica, local, etc.).
 - d) El número de referencia del diagrama y de la hoja y el número de hojas.
 - e) El nombre del observador y, en caso oportuno, el de la persona que aprueba el diagrama.
 - f) La fecha del estudio.
 - g) 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 (véase figura 26).
 - h) Un resumen de la distancia, tiempo y, si se juzga conveniente, costo de la mano de obra y de los materiales, para poder comparar los métodos antiguos con los nuevos.
5. Antes de dar por terminado el diagrama, se debe verificar lo siguiente:
 - a) ¿ Se han registrado los hechos correctamente?
 - b) ¿ Se han registrado todos los hechos que constituyen el proceso?
 - c) ¿ Se han hecho demasiadas suposiciones y es la investigación tan incompleta que quizá sea inexacta?

Después de haber tratado lo relativo al registro de los hechos, corresponde ahora ver cómo se procede para examinar con espíritu crítico los hechos registrados.

2. Examinar con espíritu crítico: la técnica del interrogatorio

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

Las cinco clases de actividades registradas en el diagrama caen de por sí en dos grandes categorías:

- aquellas en que le sucede efectivamente algo a la materia o pieza objeto del estudio, es decir, se la trabaja, traslada o examina;
- aquellas en que no se la toca y está, o bien almacenada o bien detenida en una espera.

La primera categoría puede subdividirse en tres grupos:

- D Actividades de «apresto» para que la pieza o materia quede lista y en posición para ser trabajada. En el ejemplo de la figura 25 pertenecen a estos grupo la carga y transporte del motor al taller de desengrase, su transporta a los bancos de limpieza, etc.
- D Operaciones «activas», que modifican la forma, composición química o condición física del producto, como, por ejemplo, desmontar, limpiar y desengrasar.
- D Actividades de «salida», como sacar el trabajo de la máquina o del taller. Lo que es «salida» para una operación puede ser «apresto» para la siguiente, como, por ejemplo, el transporte entre operaciones desde la desengrasadora hasta los bancos de limpieza. Otros ejemplos: colocar piezas en un almacén o cartas en una bandeja de «salida»; inspeccionar artículos acabados.

Como puede verse, a las actividades de «apresto» y «salida» pueden corresponder los símbolos de «transporte» e «inspección», pero las operaciones" «activas» pueden representarse únicamente con el símbolo de «operación».

Es evidente que el ideal consiste en lograr la mayor proporción posible de operaciones «activas», puesto que son las únicas que hacen evolucionar el producto de su estado de materia prima al de artículo acabado. (Cuando no se trata de fábricas, son operaciones «activas» las que se ejecutan para cumplir la Finalidad propia de, la empresa, como vender en una tienda o escribir a máquina en una oficina.) Esas son las actividades «productivas»; todas las demás, por necesarias que sean, pueden considerarse «no productivas» (véase figura 25). Las primeras actividades cuya utilidad se ponga en tela de Juicio serán, pues, las manifiestamente «no productivas», entre las cuales los almacenamientos y esperas, que de hecho inmovilizan un capital que podría invertirse con provecho en otra cosa.

LAS PREGUNTAS PRELIMINARES

Las preguntas se hacen en un orden bien determinado, para averiguar:

el PROPÓSITO con que el LUGAR donde la SUCESIÓN en que la PERSONA por la que los MEDIOS por los que	Se emprenden las actividades	
Con objeto de	ELIMINAR COMBINAR ORDENAR DE NUEVO o SIMPLIFICAR	Dichas actividades

En la primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio, sistemática- mente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, perdona y medios de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta.

Las preguntas preliminares serán, pues:

PROPOSITO:	¿ Qué se hace en realidad? ¿ Por qué hay que hacerlo?	ELIMINAR partes innecesarias del trabajo.
LUGAR:	¿ Dónde se hace? • Por qué se hace allí?	COMBINAR siempre que sea posible u ORDENAR de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados.
SUCESION:	¿ Cuándo se hace? ¿ Por qué se hace en ese momento?	
PERSONA:	¿ Quién lo hace? ¿ Por qué lo hace esa persona?	SIMPLIFICAR la operación
MEDIOS:	¿ Cómo se hace? ¿ Por qué se hace de ese modo?	

LAS PREGUNTAS DE FONDO

Las preguntas de fondo son la segunda fase del interrogatorio: 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, el medio o todos ellos.

En esta segunda fase del interrogatorio, después de haber preguntado ya, a propósito de cada actividad registrada, qué se hace y por qué se hace, el investigador pasa a averiguar qué más podría hacerse, y por tanto, qué se debería hacer. En esa forma se profundizan las respuestas que se habían obtenido sobre el lugar, la sucesión, la persona y los medios.

Combinando las dos preguntas preliminares y las dos preguntas de fondo de cada tema (propósito, lugar, etc.) se llega a la lista completa de interrogaciones, es decir:

- *PROPOSITO:* ¿Qué se hace? ¿Por qué se hace? ¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?
- *LUGAR:* ¿Dónde se hace? ¿Por qué se hace allí? ¿En qué otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?
- *SUCESION:* ¿Cuándo se hace? ¿Por qué se hace entonces? ¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?
- *PERSONA:* ¿Quién lo hace? ¿Por qué lo hace esa persona? ¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?
- *MEDIOS:* ¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace de ese modo? ¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?

Esas preguntas, en ese orden, deben hacerse sistemáticamente cada vez que se empieza un estudio de métodos, porque son la condición básica de un buen resultado.

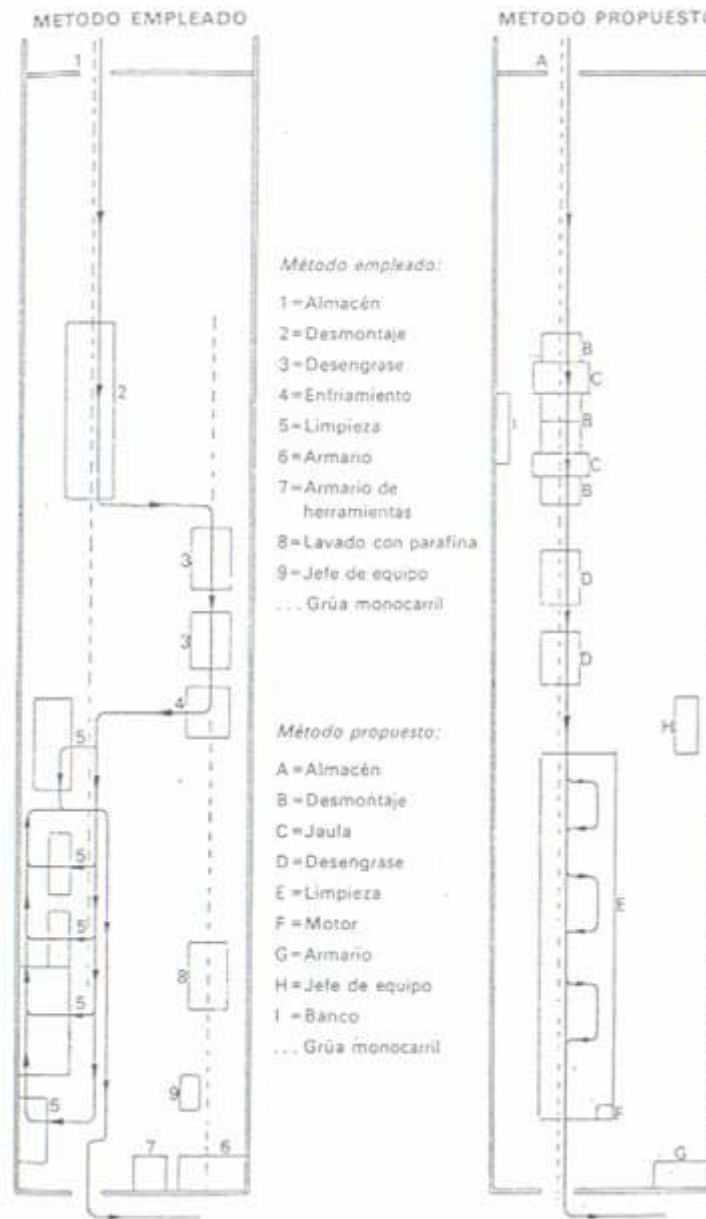
EJEMPLO: DESMONTAJE, LIMPIEZA Y DESENGRASE DE UN MOTOR

Consideremos ahora cómo procedieron los especialistas en estudio del trabajo que prepararon el cursograma analítico de la figura 25 al examinar los hechos registrados con el Un de idear un método mejor. Traslademos antes dichos datos a un formulario corriente de cursograma analítico (figura 26), completándolo con la información necesaria sobre la operación, lugar, etc.

El formulario, como todos los que utilizamos en la presente obra, se diseñó de modo que se pudiera llenar con una máquina de escribir corriente, y se colocaron los símbolos en las columnas poniendo más cerca unos de otros los que más se utilizan.

Para que el lector pueda representarse mejor la operación, en la figura 27 se da un plano del taller de desengrase con el recorrido del motor desde el almacén de motores usados hasta el departamento de inspección. Puede verse claramente que el motor y sus piezas siguen un camino innecesariamente complicado.

Figura 27. Diagrama de recorrido: desmontaje, limpieza y desengrase de un motor



Al examinar el cursograma analítico se ve que hay un porcentaje muy alto de actividades «no productivas». Efectivamente, sólo hay cuatro operaciones y una inspección, mientras que se registran veintinueve transportes y tres esperas. De un total de veintinueve operaciones, con exclusión del almacenamiento original, solamente cinco pueden considerarse «productivas».

El examen detallado, del diagrama lleva a hacerse varias preguntas; por ejemplo, se observará que al transportar el motor desde el almacén de motores usados es preciso cambiar de grúa a mitad de camino. Apliquemos a esa parte del recorrido la técnica del interrogatorio:

P. ¿Qué se hace?

R. Se transporta el motor con una grúa eléctrica durante una parte de su recorrido por los almacenes; luego se lo coloca en tierra, y otra grúa lo iza y lo transporta hasta el taller de desmontaje.

P. ¿Por qué se hace?

R. Porque los motores están almacenados de tal modo que no los puede recoger directamente la grúa monocarril que pasa por los almacenes y el taller de desengrase.

P. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

R. Los motores podrían almacenarse de modo que la grúa monocarril pudiera llegar hasta ellos, recogerlos y llevarlos entonces directamente hasta el taller de desmontaje.

P. ¿Qué debería hacerse?

R. Debería seguirse la propuesta indicada. De hecho, la propuesta en cuestión fue aceptada, suprimiéndose de ese modo tres transportes (véase figura 28).

Continuemos con la serie de preguntas:

P. ¿Por qué limpiar las piezas del motor antes de desengrasarlas para limpiarlas otra vez después de quitarles la grasa?

R- Nadie recuerda por qué se implantó esa limpieza previa. -

P. ¿Por qué se inspeccionan en esta fase piezas grasientas, cuando debe de ser difícil hacerlo debidamente y se sabe que serán examinadas nuevamente en el departamento de inspección de motores?

R. Nadie recuerda por qué se implantó esa inspección.

Es frecuente oír esas contestaciones cuando se aplica la técnica de las preguntas. Muchas veces se llevan a cabo actividades por motivos que fueron importantes en su día (como medidas transitorias para que un taller empiece a producir sin tener que esperar las instalaciones y el equipo adecuados), pero siguen en pie mucho tiempo después de haber desaparecido el motivo. Cuando no se les halle justificación las actividades innecesarias se deben suprimir sin contemplaciones.

A continuación corresponde estudiar la colocación de las piezas en la desengrasadora. Aparentemente había que llevarlas a una distancia de 3 metros para colocarlas en la jaula de desengrase. ¿Porqué no poner la jaula más cerca? ¿No sería posible ir metiendo a las piezas en la jaula a medida que se desmonta el motor?

Las preguntas y respuestas que anteceden bastan para comprender cómo puede aplicarse esta técnica; quizá parezcan a veces un tanto infantiles en la forma expuesta, pero no lo son cuando se suceden a ritmo acelerado, como ocurre con un investigador experto, y tampoco está de más respetar fielmente el orden en que están, para tener la seguridad de no omitir nada. Naturalmente, al empezar por la razón de ser de la operación en sí, preguntándose:

¿Qué se hace? y ¿Por qué se hace?

se evita perder el tiempo en detalles si resulta ser que la operación íntegra es innecesaria o que su propósito fundamental se puede conseguir de otra manera mejor.

3. Idear el método perfeccionado

^Se suele decir que acertar en la pregunta es saber la mitad de la respuesta

Es particularmente cierto tratándose del estudio de métodos. Como se ve por el brevísimo ejemplo del uso de la sucesión de preguntas, una vez que se han hecho son pocas las respuestas que no caen de su peso. Contestadas las preguntas:

¿Qué debería hacerse?

¿Dónde debería hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?

¿Quién debería hacerlo?

¿Cómo debería hacerse?,

incumbe al especialista en estudio del trabajo llevar a la práctica el resultado de sus averiguaciones.

Lo primero que deberá hacer es registrar el método proyectado en un cursograma analítico para compararlo con el método original y cerciorarse de que no paso nada por alto. Así podrá también registrar en el «resumen» el número total de actividades efectuadas con arreglo a ambos métodos, las economías de distancia y tiempo, que cabe esperar de la modificación y el posible ahorro en dinero que permitirá. La figura 28 muestra en forma de diagrama el método perfeccionado para el mencionado. Ejemplo.

Como se verá por el resumen, ha habido reducciones considerables en las actividades «no productivas». Se redujo el número de «operaciones» de cuatro a tres al suprimirse la limpieza innecesaria, y se eliminó también la inspección llevada a cabo inmediatamente después. Los «transportes» quedaron reducidos de 21 a 15 y las distancias recorridas también se acortaron de 238,5 a 150 metros, o sea más de 37 por ciento del recorrido de cada motor. En cuanto al tiempo invertido en las diversas actividades, se omite para no complicar el ejemplo, pero estudiando los dos cursogramas; se verá claramente que se ha logrado una economía de tiempo muy importante por motor limpiado.

No se dan más ejemplos de cursogramas analíticos en este capítulo porque más adelante se utilizarán, aunque combinados con otras técnicas.