

## 7. Diagrama bimanual

Lo mismo que el estudio de métodos en una esfera más amplia, el estudio del operario en su banco de trabajo empieza por un gráfico que indica la sucesión de hechos. En este caso, es el quinto de la serie (cuadro 8) y se denomina **diagrama bimanual**.

El diagrama bimanual es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas.

Este diagrama registra la sucesión de hechos mostrando las manos, y a veces los pies, del operario en movimiento o en reposo y su relación entre sí, por lo general con referencia a una escala de tiempos. Esta es importante en el diagrama porque permite colocar más fácilmente, uno enfrente del otro, los símbolos de los movimientos que las dos manos ejecutan al mismo tiempo.

El diagrama bimanual sirve principalmente para estudiar operaciones repetitivas, y en ese caso se registra un solo ciclo completo de trabajo, pero con más detalles que lo habitual en los diagramas de la misma serie. 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.

- *OPERACION* se emplea para 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.
- D *ESPERA* se emplea para indicar el tiempo en que la mano o extremidad no trabaja (aunque quizá trabajen las otras).
- ▽ *SOSTENIMIENTO* («almacenamiento»): con los diagramas bimanuales no se emplea el término **almacenamiento**, y el símbolo que le correspondía se utiliza para indicar el acto de **sostener** alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se está consignando.

El símbolo de **inspección** no se emplea casi, puesto que durante la inspección de un objeto (mientras se lo sujeta y mira o se lo calibra) los movimientos de la mano vienen a ser «operaciones» a los efectos del diagrama. Sin embargo, a veces resulta útil emplear el símbolo de «inspección» para hacer resaltar que se examina algo<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Ciertas autoridades opinan que los símbolos no son enteramente aptos para registrar los movimientos del cuerpo y de las manos, por lo que han adoptado variantes tales como: O = Operación; TL = Transporte en carga (*Transport loaded*); TE = Transporte sin carga (*Transport empty*); H = Sostenimiento (*Hold*); R = Descanso (*Rest*).

El hecho mismo de componer el diagrama permite al especialista llegar a conocer a fondo los pormenores del trabajo, y gracias al diagrama puede estudiar cada elemento de por sí y en relación con los demás. Así tendrá una idea de las posibles mejoras. Cada idea se debe representar gráficamente en un diagrama, exactamente igual que con todos los demás diagramas o cursogramas. Tal vez haya formas de simplificar el trabajo, y si se hace un diagrama de cada una es mucho más fácil compararlas. El mejor método, por lo general, es el que menos movimientos necesita.

El diagrama bimanual puede aplicarse a una gran variedad de trabajos de montaje, de elaboración a máquina y también de oficina. Los ajustes apretados y la colocación en posiciones difíciles pueden presentar ciertos problemas. Al montar piezas pequeñas ajustadamente, «la puesta en posición antes del montaje» deberá exponerse como un movimiento en sí («operación»), aparte del que se efectúa para hacer el montaje propiamente dicho (por ejemplo: colocar un destornillador en la cabeza de un tornillo pequeño). Así se hace resaltar dicho movimiento, y si se muestra en relación con una escala de tiempos, se podrá evaluar su importancia relativa. Se lograrán economías considerables si es posible reducir el número de dichas colocaciones.

### Notas sobre la composición de un diagrama bimanual

El formulario de diagrama deberá comprender:

- espacio en la parte superior para la información habitual;
- espacio adecuado para el croquis del lugar de trabajo (equivalente al del diagrama de recorrido que se utiliza junto con el cursograma analítico) o para el croquis de las plantillas, etc.;
- espacio para los movimientos de ambas manos;
- espacio para un resumen de movimientos y análisis del tiempo de inactividad.

Se incluyen ejemplos en las páginas siguientes.

Al componer diagramas conviene tener presentes estas observaciones:

- 1) Estudiar el ciclo de las operaciones varias veces antes de comenzar las anotaciones.
- 2) Registrar **una** sola mano cada vez.
- 3) Registrar unos pocos símbolos cada vez.
- 4) 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. Tanto da el punto exacto de partida que se elija, ya que al completar el ciclo se llegará nuevamente allí, pero debe fijarse claramente. Luego se añade en la segunda columna la clase de trabajo que realiza la otra mano.
- 5) Registrar las acciones en el mismo renglón sólo **cuando tienen lugar al mismo tiempo**.
- 6) Las acciones que tienen lugar **sucesivamente** deben registrarse en renglones distintos. Verifíquese si en el diagrama la sincronización entre las dos manos corresponde a la realidad.

Figura 54. Diagrama bimanual: corte de tubos de vidrio (método original)

Diagrama bimanual		Diagrama núm. 1		Hoja núm. 1 de 1		Disposición del lugar de trabajo			
Dibujo y pieza: Tubo de vidrio de 3 mm de diám. y 1 m de long.				Método original					
Operación: Cortar trozos de 1,5 cm									
Lugar: Talleres generales									
Operario:									
Compuesto por:				Fecha:					
Descripción mano izquierda	O	↳	D	∇	O	↳	D	∇	Descripción mano derecha
Sostiene tubo									Recoge lima
Hasta plantilla									Sostiene lima
Mete tubo en plantilla									Lleva lima hasta tubo
Empuja hasta fondo									Sostiene lima
Sostiene tubo									Muesca tubo con lima
Retira un poco tubo									Sostiene lima
Hace girar tubo 120°/180°									Sostiene lima
Empuja hasta fondo									Acerca lima a tubo
Sostiene tubo									Muesca tubo
Retira tubo									Pone lima en mesa
Pasa tubo a la derecha									Va hasta tubo
Dobla tubo para partirlo									Dobla tubo
Sostiene tubo									Suelta trozo cortado
Corre a otra parte de tubo									Va hasta lima
Resumen									
Método	Actual		Propuesto						
	lzc.	Der.	lzc.	Der.					
Operaciones	8	5							
Transportes	2	5							
Esperas	-	-							
Sostenimientos	4	4							
Inspecciones	-	-							
Totales	14	14							