

LA DETERMINACION DE TIEMPOS DE TRABAJO

Por MANUEL RUIZ CUBILES

Sumario: 1. Ideas generales.—2. Recopilación de datos.—3. Valoración de datos.—4. Conclusión.

1. Ideas generales

1.1. NECESIDAD DE SU DETERMINACIÓN

AL tratar de analizar un determinado proceso de trabajo y querer medir en unidades de tiempo la duración de cada una de las operaciones que lo integran, más de un lector se habrá formulado ciertas preguntas relacionadas con los tiempos óptimos de duración de dichas operaciones, que quizá puedan haber sido del tipo de las que siguen: ¿qué operaciones debo observar?, ¿cómo debo tomar los tiempos? y ¿cuántas observaciones serán suficientes?

Todos sabemos que distintas operaciones de una misma naturaleza no acostumbran a requerir usualmente idéntica cantidad de tiempo, unas veces debido a las peculiaridades del propio trabajo y otras a posible inestabilidad personal de los ejecutantes. Entonces podríamos habernos preguntado: ¿quién deberá llevar a cabo dichas ope-

raciones mientras las observamos?, ¿podrá servir cualquier persona? y ¿será suficiente una sola o necesitaremos apreciar el mismo trabajo en distintas personas?

Y la cuestión no termina aquí, porque pueden producirse factores ajenos a la indole habitual del trabajo o fuera de control de las personas actuantes que modifiquen, bien positiva o negativamente, el ritmo de actividad. Por ejemplo: no se puede esperar que las personas trabajen ininterrumpidamente a lo largo de toda una jornada sin que descansen debidamente. Además, pueden presentarse anomalías inesperadas o perturbaciones previsibles. Así, pues, habríamos de formularnos nuevos interrogantes: ¿y si surgen imprevistos que supongan ciertas complicaciones?, ¿y si la actividad observada es bastante irregular en cantidad, con bastantes retrasos? o ¿y si determinadas condiciones de ambientación física o de instalación material actuasen como factores negativos en la ejecución del trabajo?

Toda la problemática apuntada para la determinación de tiempos de trabajo resulta altamente significativa en el momento de la simplificación de trámites burocráticos. En muchas ocasiones, a la vista de la imposibilidad de suprimir operaciones, por haber sido preceptivamente establecidas a través de disposiciones de difícil modificación posible, y siendo, en cambio, factible su simplificación, las mejoras así conseguidas sólo se apreciarán en términos de unidades de tiempo. Y si comparamos sistemas de trabajo actuales y propuestos, el dato más interesante y convincente suele ir referido casi siempre a economías de tiempo.

1.2. ANTECEDENTES DESTACADOS

Los primeros estudios de tiempo de trabajo realizados con toda minuciosidad y sistemática se deben a Frederick W. Taylor, uno de los fundadores del movimiento propugnador de la organización científica del trabajo. Durante su permanencia en la firma Midvale Steel Co. Estados Unidos, a partir de 1878, desarrolló y aplicó la técnica del cronometraje como el sistema más efectivo para determinar los tiempos óptimos de ejecución de tareas. La preocupación de Taylor casi de carácter obsesivo por obtener remuneraciones justas le llevó a considerar con gran detalle el factor tiempo como el elemento base en la elaboración del trabajo.

Las experiencias de Taylor en este sentido, publicadas en 1903, fueron continuadas posteriormente por Carl G. Barth y Dwight V. Merri-
rick, quienes estudiaron atentamente el problema de los suplementos

de tiempos necesarios para contrarrestar el cansancio producido por el trabajo durante su ejecución. Tales estudios fueron dados a conocer en 1919. Sin embargo, el concepto de lo que hoy llamamos tiempo normal se debe a Lowry, Maynard y Stegemerten, quienes en 1927 demostraron la importancia del factor de actuación que distingue las diferencias de unas personas a otras.

Desde que tuvieron lugar esas primeras experiencias—referidas al ambiente industrial—hasta nuestros días, el campo de aplicación de estos estudios de tiempo se ha ampliado a otros ámbitos—por ejemplo, el administrativo—, y se han introducido importantes modificaciones tanto en los instrumentos utilizados como en las unidades de medida y en los métodos seguidos. La utilidad de estas técnicas han resultado tan eficaces que hoy día el cronometraje, en sus distintas modalidades, sigue siendo el sistema más perfecto posible para calcular tiempos con el más alto grado de exactitud.

1.3. POSIBLES APLICACIONES

Admitido el factor tiempo como un elemento de primer orden en el estudio del trabajo, su determinación se hace totalmente necesaria en las situaciones típicas que a continuación se reseñan:

- En la obtención del importe a que ascienden los gastos de personal inherentes a una operación determinada.
- En el establecimiento de un plan de remuneraciones con incentivos para conceder gratificaciones proporcionales al rendimiento personal.
- En la justificación económica de las adquisiciones de nuevo equipo, en función de su empleo y amortización.
- En la elaboración de un plan de trabajo, distribuyendo racionalmente los tiempos calculados de ejecución de operaciones.
- En el estudio de los costes y rendimientos originados por el trabajo manual y repetitivo.

1.4. FASES DEL ESTUDIO

En líneas generales podemos distinguir dos etapas perfectamente diferenciadas: una primera referida a la necesaria recopilación de datos y otra segunda relativa a la valoración de los mismos. Aquélla, de observación y medición llevada a cabo «a pie» de ejecución de

tareas, y ésta, de cálculo e interpretación, realizada en la tranquila mesa personal de trabajo.

2. Recopilación de datos

Esta recogida de información pertinente se apoya esencialmente en el supuesto de la previa racionalización del método empleado a la medición y fijación del tiempo óptimo correspondiente. Consiguientemente, la primera fase tratará de la simplificación del método utilizado y la segunda desarrollará el proceso de registro de los datos oportunos.

2.1. OBSERVACIÓN Y SIMPLIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS

Esta primera fase se dedica a la obtención y análisis de la información considerada como necesaria para la fijación del método o procedimiento óptimamente posible. Consiguientemente empezariamos por vigilar atentamente el desarrollo del proceso o de la operación a medir para identificar sus distintas fases u operaciones, e incluso en algunos casos especiales hasta los movimientos físicos efectuados. Analizaríamos su naturaleza y secuencia, y estableceríamos el modo de ejecución más ordenado y racional.

La necesidad de racionalizar los métodos, procedimientos o sistemas de trabajo con anterioridad a la determinación de tiempos constituye hoy día una premisa de carácter universal. Sin embargo, a pesar de su perfecta evidencia, la escasa observancia de este precepto dió lugar a la redacción de la primera conclusión general del Primer Congreso Nacional de Organización Científica del Trabajo celebrado en Madrid, en la primavera de 1963, bajo los auspicios del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo. Dicha conclusión se expresa en los términos que siguen:

«Es imprescindible prestar la adecuada atención al estudio y mejora de métodos antes de pasar a fijar los tiempos, cosa que con frecuencia se ha olvidado y que ha llegado a plantear a veces problemas importantes a determinadas empresas, que luego han resultado difíciles de resolver.»

2.2. OBSERVACIÓN Y ANOTACIÓN DE LOS TIEMPOS

Esta segunda fase se destina esencialmente a la preparación de los instrumentos necesarios y adecuación de la información oportuna. Esto es, se elige el tipo de cronómetro conveniente, se preparan las

hojas de registro de tiempo, se toman éstos y se registran para su posterior interpretación y valoración.

2.2.1. *Cronómetro*

Los cronómetros empleados en la medición de tiempos poseen ciertas características especiales relacionadas, de una parte, con los mandos de accionamiento, y, de otra, con la unidad de medición empleada. Por lo general, salvo modelos de tipo especial, estos cronómetros disponen de dos mandos. El primero, pulsador, sirve para poner en marcha y detener definitivamente el movimiento de las manecillas o agujas. El segundo, corona, tiene por finalidad dar cuerda, de una parte, y mediante presiones, de otra, obligar a ambas manecillas a retroceder al punto de iniciación, cero, y continuar sin interrupción su nuevo recorrido. Usualmente se utilizan cronómetros que miden segundos centesimales, o lo que es lo mismo centésimas partes de minuto, habiéndose desechado por completo los relojes clásicos de horas, minutos y segundos, por la dificultad que presentan para su manejo y conversión de unidades heterogéneas.

El cronómetro de «centésimas de minuto» tiene la esfera dividida en cien partes iguales. Consecuentemente, una vuelta completa de la aguja correspondiente, la mayor, supondrá un minuto de duración. En cambio, la esfera pequeña de que también dispone está fraccionada en treinta espacios que representan idéntico número de minutos.

2.2.2. *Tablero auxiliar*

Para facilitar el cumplimiento de las manipulaciones que ahora diremos, se utiliza un tablero, o pequeño soporte de madera ligera, de un tamaño algo superior a un folio normalizado, para sustentar las hojas de registro y el cronómetro mientras se realizan las observaciones y anotaciones correspondientes. El cronómetro suele quedar fijo en la parte superior derecha del tablero, dentro del ángulo visual del observador.

2.2.3. *Hojas de registro de tiempo*

Las hojas de registro de tiempo (véase figura núm. 1), además de los datos necesarios de identificación del objeto, lugar, persona y momento, disponen de una primera serie de casillas en sentido vertical

HOJA DE REGISTRO DE TIEMPOS

PROCESO:		
OPERACION:		
METODO ACTUAL		REF:
METODO PROPUESTO		

UNIDAD:	
OBSERVADOR:	FECHA:

DESCRIPCION DE LA OPERACION:

PERSONAS	OBSERVACIONES																				T. E.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A																						
B																						
C																						
D																						
E																						
F																						
G																						
H																						
I																						
J																						
K																						
L																						
LL																						
M																						
N																						
N̄																						
O																						
Q																						
R																						
TIEMPO ELEGIDO	FACTORACTUACION				TIEMPO NORMAL				SUPLEMENTOS				TIEMPO TIPO									

Figura N° 1

para indicar, mediante letras, las distintas personas cuya actuación se observa. Cada uno de estos recuadros dispone de hasta veinte casillas en sentido horizontal para anotar los tiempos observados que, a su vez, se traducirán en un determinado tiempo elegido. Las demás casillas situadas al pie del impreso se utilizarán en el momento de la valoración de los tiempos y serán comentadas en los párrafos que siguen. (Como aclaración hacemos constar que el modelo a que se refiere la citada figura número 1 requiere el sistema de lectura repetitiva y que puede servir para obtener el tiempo normal, como se verá más adelante, a partir de uno o varios tiempos elegidos.)

2.2.4. *Sistemas de lectura.*

Las lecturas de tales cronómetros se pueden efectuar de acuerdo con cualquiera de los dos procedimientos clásicos siguientes: el de lectura continua o el de lectura repetitiva. Bajo el primer sistema, el cronómetro se pone en marcha al comenzar la serie de operaciones a observar y no se detiene el recorrido de las manecillas hasta la finalización de dicha serie de operaciones. Al apreciar la finalización de cada elemento, movimiento u operación según la descomposición efectuada, se lee el tiempo indicado y se anota en la casilla correspondiente del impreso utilizado. Se obtienen, así, totales parciales que nos obligan a restar a cada lectura obtenida la anterior para determinar la duración real de cada operación.

Ejemplo:

Tiempos observados: (1) 23, (2) 48, (3) 70, (4) 94, (5) 1,17, (6) 1,41...

Tiempos por operación: (1) 23, (2) 25, (3) 22, (4) 24, (5) 23, (6) 24...

Sin embargo, en el sistema de lectura repetitiva pulsáramos la corona del cronómetro al finalizar cada operación ejecutada, forzando las agujas a comenzar de nuevo una vez que hayan retrocedido al punto de partida. Anotaríamos, claro está, el tiempo reflejado en el instante en que detienen su avance y se disponen a retroceder. A este sistema también se le conoce corrientemente bajo la denominación de «vuelta a cero».

3. Valoración de datos

De acuerdo con la norma UNE 52 003, el tiempo tipo es *el tiempo requerido para realizar un trabajo determinado por un empleado normal, trabajando a un ritmo normal, bajo condiciones tipificadas, más*

el tiempo necesario para compensar el cansancio, necesidades personales y demoras inevitables. Los tres factores citados—trabajo, persona y condiciones—originan la aparición progresiva de los tiempos denominados elegido, normal y tipo. De su obtención respectiva trataremos a continuación.

3.1. TIEMPO ELEGIDO

Una vez anotados los tiempos observados en distintas repeticiones de una operación determinada, a la vista de su posible variedad nos encontramos con el primer problema a resolver: ¿qué valor elegiremos como auténticamente representativo y portador de la suma de factores que caractericen dicha operación? Consideremos, a título de ejemplo, la siguiente serie de valores registrados para una misma operación y persona, y veamos cómo correspondería proceder: 18, 16, 19, 20, 17, 22, 20, 21, 19, 20, 23, 19, 21, 18 y 20.

Si calculamos la media aritmética, obtendremos la cifra de 18,90, y si tomamos la moda o valor de mayor frecuencia, obtendremos la cifra de 20. Ambas cantidades, al menos estadísticamente, difícilmente coincidirán, pero su mayor o menor proximidad nos indicará si disponemos o no de datos suficientes para poder elegir un valor promedio auténticamente representativo.

Esta pretendida y necesaria suficiencia de información se apreciará gráficamente, con bastante facilidad, procediendo al recuento de datos basado en la ley de la distribución lógica de sucesos enunciada por Laplace-Gauss. A tal efecto, utilizando un cuadrante de coordenadas cartesianas, llevaríamos los tiempos registrados al eje de las abscisas y la frecuencia aparecida al de las ordenadas, y reflejando mediante puntos los valores de tiempo dados en el ejemplo que nos ocupa apreciaremos rápidamente la formación de un triángulo (véase figura núm. 2). En la medida en que este triángulo, formado por la unión de puntos extremos mediante tres rectas, resulte con el vértice superior situado casi equidistantemente de los opuestos, casi coincidiendo con una perpendicular trazada desde el centro de la base del triángulo hacia arriba, los datos así reflejados gráficamente representarán una cierta distribución lógica.

Distribución lógica que implicará un predominio de tiempos medios con escasa frecuencia de tiempos extremos. Esta distribución de frecuencias queda formulada, según la ley de Laplace-Gauss, de la forma siguiente: al ser llevado a un cuadrante de coordenadas cartesianas un conjunto de cien valoraciones normales, éste quedará distribuido en ocho zonas de igual longitud de eje de abscisas que contendrán, respectivamente, 2, 7, 16, 25, 25, 16, 7, 2 puntos de

valoración. Trazando una línea perpendicular, proporcional al número de puntos contenidos en cada zona, que parta desde el punto centro de cada intervalo, se podrá dibujar una curva de frecuencias conocida bajo la denominación de la «campana de Gauss». Al actuar por aproximación, esta campana se convierte en el triángulo con que operábamos anteriormente. (Sobre esta distribución de Laplace-Gauss véase la figura núm. 3.)

Ahora, continuando con nuestro supuesto, sólo nos faltaría trazar geoméricamente las medianas del triángulo dibujado para obtener su centro de gravedad. Este punto de unión proyectado perpendicularmente sobre el eje de las abscisas nos señalará el tiempo elegido. (Véase nuevamente la figura núm. 2.)

En cambio, si el triángulo diseñado resultase marcadamente orientado hacia la derecha o izquierda, con un cateto casi perpendicular a la base del mismo, los tiempos así reflejados gráficamente se nos ofrecerían como insuficientes. Entonces, para obtener una cierta distribución lógica se nos presentan dos caminos: a) Seguir tomando nuevos datos e incorporarlos a aquellos que formaban el triángulo imperfecto hasta conseguir la forma deseada; o b) Desestimarlos por completo y rehacer el gráfico en cuestión con una nueva serie de tiempos observados. El tomar una u otra solución dependerá del grado de imperfección geométrica del triángulo esperado; del tiempo de que dispongamos para realizar el estudio y de la posibilidad material o humana de tomar nuevos datos.

En algunas ocasiones se suele determinar el número suficiente de observaciones a realizar mediante el empleo de la fórmula que a tal efecto se utiliza en el muestreo estadístico, o bien alguno de los abacos preparados con tal motivo. Tal medida supondrá una mayor precisión en los cálculos correspondientes y vendrá aconsejada cuando los tiempos observados presenten grandes diferencias.

3.2. TIEMPO NORMAL

El tiempo elegido solamente constituye el tiempo representativo de una persona determinada: la que ha sido objeto de las correspondientes observaciones y de aquellas que desarrollen una actuación similar. Por lo tanto, no se puede pretender hacer dicho valor extensivo o aplicable a cualquier persona o grupo de trabajo, por lo menos sin demostrar previamente que poseen un mismo ritmo de actuación.

Como ya se indicó previamente al transcribir el concepto convenido de tiempo tipo, éstos deben ir referidos a una actuación normal. Lo cual es bastante importante porque la experiencia ha demostrado que la diferencia de una persona a otra puede llegar en algunos casos

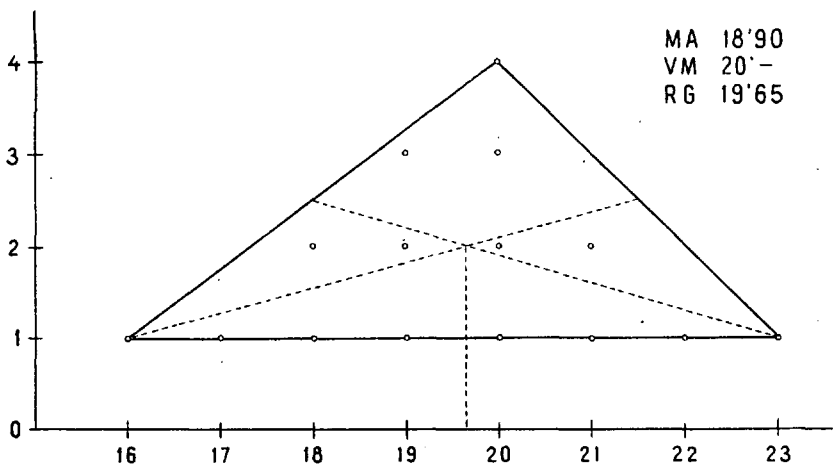


Figura N° 2

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS
LEY DE LAPLACE-GAUSS

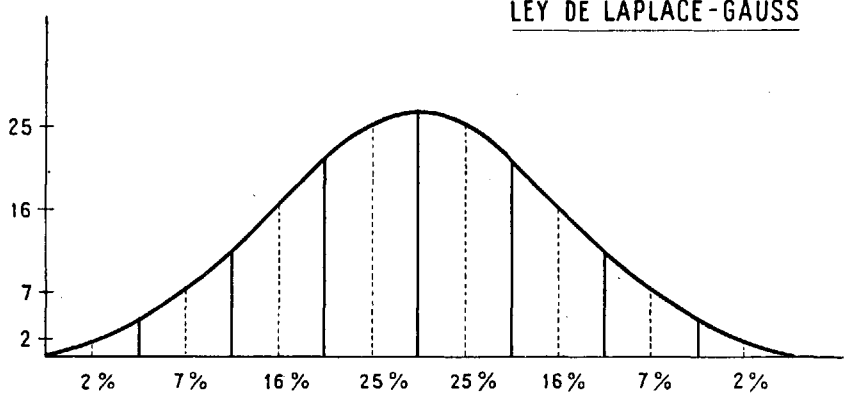


Figura N° 3

y frente a una misma serie de supuestos a igualar la razón de tres es a uno. Tendremos, pues, que localizar el factor de actuación o relación que existe entre la actuación de la persona observada y otra imaginaria considerada como normal.

Dicho factor de actuación se precisa en término de un porcentaje extraído de una escala cuyo valor normal se define como cien y cuyas gradaciones proporcionales ascienden y descienden de diez en diez. Dicha escala es la siguiente:

140,		actuación superior.
130	»	muy buena.
120	»'	buena.
110	»	bastante buena.
100	»	NORMAL.
90	»	bastante mala.
80	»	mala.
70	»	muy mala.
60	»	inferior.

Durante la ejecución de las operaciones observadas, teniendo en cuenta aspectos tales como habilidad, rapidez, ritmo, conocimientos, esfuerzo y alguno que otro más según la indole específica del trabajo, fijáramos mediante juicio personal el factor de actuación apreciado. Para ello se utilizan diversas escalas valorativas de los factores característicos del tipo de trabajo observado. Identificados en tales tablas los porcentajes correspondientes, positivos o negativos según la actuación apreciada, se aplicarían al valor normal, cien, para obtener el porcentaje deseado. Desde luego, que deberemos admitir una cierta aleatoriedad en el procedimiento de fijación del factor de actuación, así tan someramente descrito, pero también es de notar que su empleo suele quedar reservado a especialistas con formación y experiencia acreditada que garantizan suficientemente el uso de tales tablas. Tanto la Comisión Nacional de Productividad como diversas asociaciones afines y empresas privadas mantienen controles periódicos sobre sus cronometradores profesionales, a fin de corregir las desviaciones que el ejercicio de dicha actividad tiende a producir.

El factor de actuación así hallado se aplica sobre el tiempo elegido modificándolo y convirtiéndolo en el tiempo normal; esto es, el tiempo requerido por una persona normal, trabajando a un ritmo normal, en condiciones normales, para realizar un trabajo determinado.

Ejemplo: si cierta operación hubiera requerido para su cumplimiento 30 minutos, trabajando con un factor de actuación de 125, para convertir dicho tiempo elegido en normal multiplicáramos ambas

cifras entre si, y dividiendo el producto entre 100 obtendríamos el valor normal de 37,50 minutos.

La idea expuesta acerca del factor de actuación no quiere decir, naturalmente, que sin la ayuda de un cronometrador profesional no podamos obtener tiempos normales. Tal presupuesto supondría una seria limitación al sistema que queda perfectamente obviada desde el momento en que volvamos a aplicar el recuento de Laplace-Gauss a distintos tiempos elegidos entre distintas personas ejecutoras de una misma operación.

Se comprenderá perfectamente que si tal técnica nos pone en condiciones para hallar el tiempo representativo de una persona dada (tiempo elegido), también nos permitirá obtener un nuevo tiempo representativo de varias personas dadas (tiempo normal). El único problema a resolver, en idéntico paralelismo a la obtención del elegido, será el de la suficiencia de datos (en este caso, de tiempos elegidos) y para ello tendríamos que referirnos nuevamente a los mismos comentarios que con tal objeto hicimos en párrafos anteriores, por seguir siendo totalmente válidos para este nuevo cálculo.

3.3. TIEMPO TIPO

El cómputo realizado en párrafos anteriores para la obtención de un tiempo normal nos ofrecía la cifra de 37,50 minutos para la ejecución de la operación correspondiente. ¿Quiere esto decir que en una jornada de siete horas de trabajo se puede esperar y exigir la cumplimentación de once operaciones análogas y que sobren siete minutos y medio? Evidentemente y sin género de duda alguna que no. Que no se puede ni se debe trabajar ininterrumpidamente durante toda una jornada, ya sea doble, media o intensiva, sin que se tengan en cuenta toda una serie de posibles incidencias o hechos más o menos previsibles.

Se necesitará descansar física y mentalmente, se producirán retrasos en el flujo de trabajo, se tendrán que atender necesidades de tipo personal, se necesitará recibir órdenes o instrucciones aclaratorias, se tendrá que vencer alguna dificultad de tipo instrumental o ambiental, tal como avería en máquinas, clima extremado, etc.

Tales factores, traducidos a porcentajes y conocidos bajo la denominación de suplementos, suelen variar apreciablemente de una dependencia administrativa a otra, de una región a otra, y de una estación del año a otra. Su determinación se supedita a una realidad concreta, aun cuando existan algunas tablas preparadas por la Oficina Internacional del Trabajo (O. I. T.) a título orientador. Como mera indicación y en base a importantes experiencias realizadas en

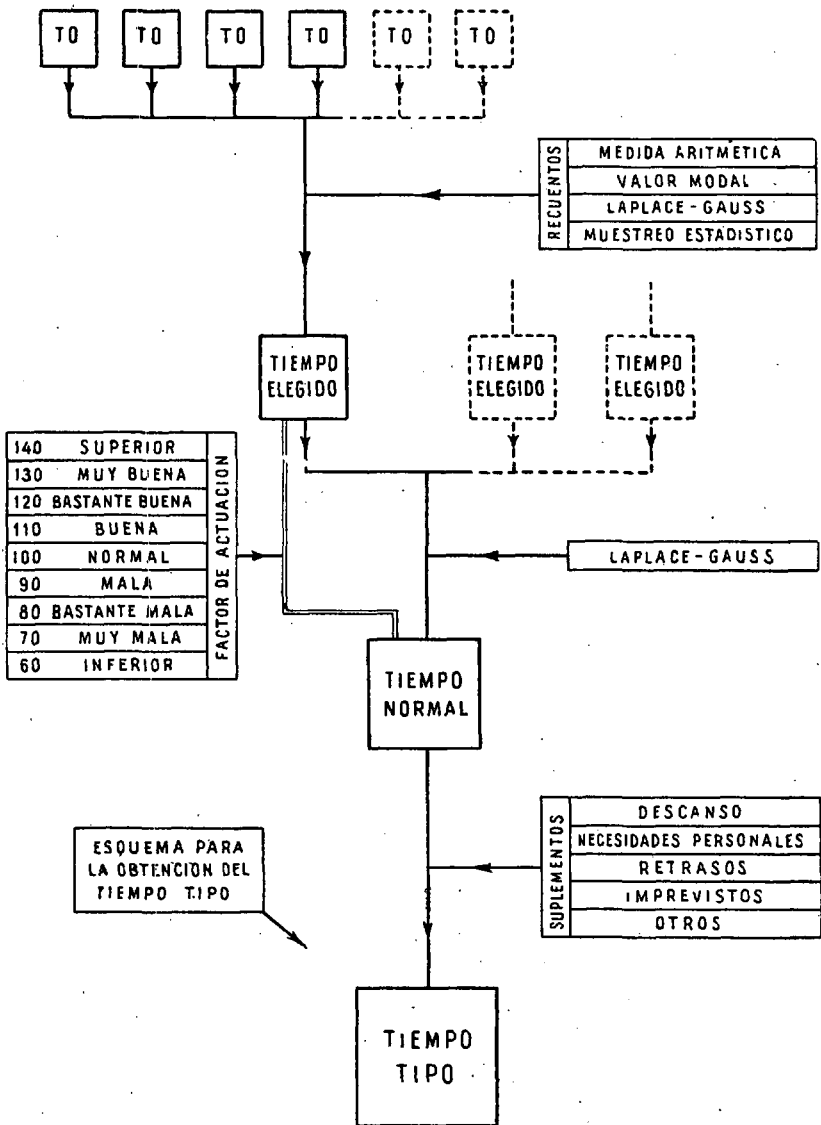


Figura N° 4

la Administración pública francesa, se han sugerido los porcentajes mínimos y máximos de un 15 y 25 por 100, respectivamente, para aplicar a tareas burocráticas repetitivas. Este tanto por ciento correspondiente se acumulará al tiempo normal para determinar el tiempo tipo. Dicho tiempo tipo, totalmente definitivo y representativo, será el utilizado para valoraciones de trabajo.

4. Conclusión

A primera vista, la obtención de tiempos tipo quizás pueda parecer algo compleja para personas no iniciadas en dichos cálculos; sin embargo, resulta obligado afirmar con toda sinceridad que a poco que se cuente con un mínimo entrenamiento la cuestión resulta relativamente fácil. Todo dependerá de la precisión con que queramos obtener resultados y de la facilidad que encontremos para disponer de datos suficientes. De todas formas, si por alguna razón insalvable no pudiésemos finalizar felizmente las transformaciones necesarias para obtener los tiempos pretendidos, bastará que indiquemos la naturaleza del tiempo hallado (observado, elegido o normal) para que su interpretación resulte rápidamente comprensible.

Por ello, y a modo de simple repaso, hemos esquematizado las distintas etapas del estudio de tiempos en el gráfico que ofrecemos al lector como la figura número 4. Las aclaraciones son mínimas por ser suficientemente explícito por sí mismo. «To» significa tiempo observado, y para la obtención del tiempo normal hemos reflejado con línea doble el camino a seguir, partiendo de un solo tiempo elegido, cuando se puede identificar el correspondiente factor de actuación.

No conviene olvidar, pese a que reiterada y deliberadamente se ha utilizado el calificativo de repetitiva para referirnos a las operaciones más susceptibles de medición en unidades de tiempo, que las actividades esporádicas—por su escasa aparición y corto número de unidades—dificilmente podrán justificar un tipo de medición tan detallado como el propugnado. Bien es verdad que al existir distintos sistemas de medición del trabajo, su empleo resulta fuera de lugar para la medición de actividades realizadas en los niveles superiores de la Administración y para esas otras tareas que tengan una ejecución estrictamente mental. También es verdad que estas últimas no son las más numerosas, puesto que predominan las de mero trámite y ejecución manual, correspondientes a los grupos de funcionarios más numerosos. Significando esto que las posibilidades de aplicación de esta técnica de medición del trabajo son amplísimas por el importante volumen de actividades a que podrían aplicarse.