

LECTURA 7

HERRAMIENTAS DE REGISTRO Y ANÁLISIS: DIAGRAMAS DE PROCESOS HOMBRE-MÁQUINA

El diagrama de procesos hombre-máquina se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez.

El diagrama muestra la relación de tiempo exacta entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de la máquina. Esto lleva a una utilización más completa del tiempo del trabajador y de la máquina, y un mejor balance del ciclo de trabajo.

Muchas máquinas herramienta son totalmente automáticas o semiautomáticas por lo que a menudo el operador está desocupado en una parte del ciclo. La utilización de este tiempo ocioso puede incrementar las ganancias del operador y mejorar la eficiencia de la producción.

La práctica de hacer que un empleado maneje más de una máquina se conoce como *acoplamiento de máquinas*. El acoplamiento de máquinas aumenta el porcentaje de “tiempo de esfuerzo” durante el ciclo de operación, eso posibilita mayores incentivos si la compañía trabaja con base en un plan de pago de incentivos. También se obtienen ganancias base mayores cuando se pone en práctica el acoplamiento de máquinas, puesto que el operador tiene una mayor responsabilidad y puede ejercer un esfuerzo mental y físico mayores.



Cuando se elabora el diagrama de procesos hombre-máquina, el analista debe identificar el diagrama con un título como Diagrama de procesos hombre-máquina.

Información adicional acerca de la identificación podría incluir el número de parte, el número de diagrama, la descripción de la operación, el método actual o propuesto, la fecha y el número de la persona que elabora el diagrama.

Chrysler Planta Toluca Diagrama No. 123-1-1 Revisión No. 002	DIAGRAMA DE PROCESO HOMBRE - MÁQUINA		25.06.03
	INICIO	Descargar la pieza con referencia A123	PÁGINA 1 DE 1
	FIN	Cargar la pieza con referencia C 123	DIAGRAMA PROPUESTO
	Referencia	Diagrama de flujo # 123	ELABORADO POR: ING. JUAN BALAS COJAS
		Observaciones: Tiempos (T) en minutos	

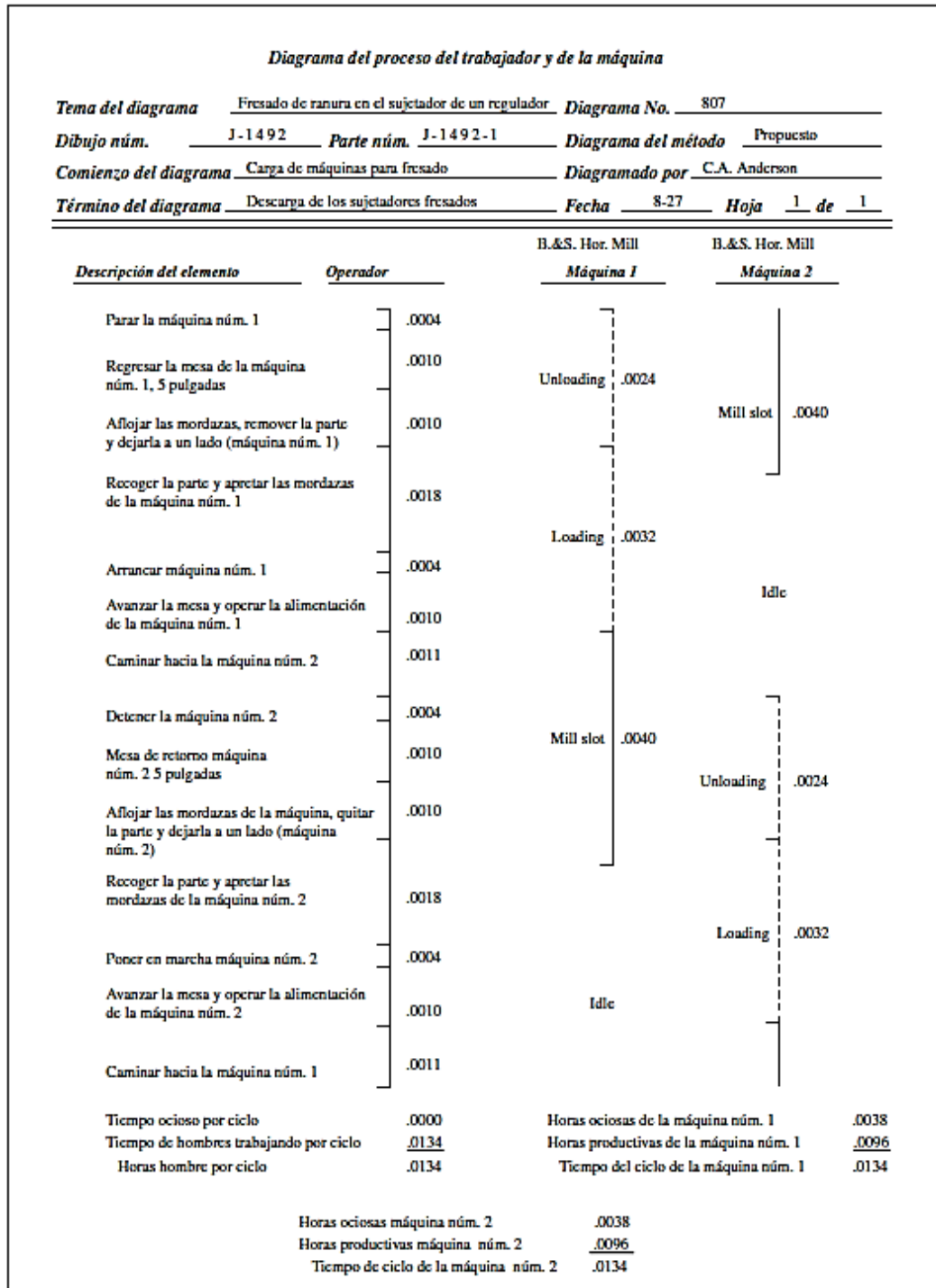
Los diagramas hombre-máquina se dibujan siempre a escala, por lo que se deberá seleccionar una escala de tiempos adecuada, de manera que la representación este proporcionada y represente el tiempo del ciclo en el espacio disponible en el diagrama.

El lado izquierdo muestra las operaciones y el tiempo para el empleado

- Una línea continua vertical representa el tiempo de trabajo del empleado.
- Un corte en la línea vertical (espacio sin línea) significa tiempo ocioso del empleado.

El lado derecho muestra el tiempo trabajado y el tiempo ocioso de las máquinas asignadas.

- Para cada máquina representada se coloca un encabezado y todos los tiempos de la máquina indicada deben ir representados debajo este.
- Una línea vertical continua indica el tiempo de operación de la máquina.
- Un corte en la línea vertical de la máquina señala el tiempo ocioso de ésta.
- Una línea punteada indica el tiempo de carga y de descarga de la máquina, durante el cual la máquina no está ociosa ni en operación.



El analista debe elaborar diagramas de todos los elementos de tiempo ocioso y ocupado tanto del trabajador como de la máquina a lo largo de la terminación del ciclo.

La parte inferior del diagrama muestra el tiempo de trabajo total y el tiempo ocioso total del trabajador, así como el tiempo de trabajo total y el tiempo ocioso de cada máquina.

El tiempo productivo más el tiempo ocioso del trabajador debe ser igual al tiempo productivo más el tiempo ocioso de cada máquina con la que él opera.

Es necesario contar con valores de tiempo estándar precisos antes de que el diagrama pueda construirse. Estos tiempos estándar incluyen una tolerancia aceptable para la fatiga, retrasos inevitables y retardos del personal.

El analista nunca debe utilizar lecturas generales del cronómetro para elaborar el diagrama.

El diagrama de proceso hombre-máquina terminado muestra claramente las áreas en las que ocurre el tiempo ocioso de máquina y el tiempo ocioso del trabajador.

Por lo general, estas áreas son un buen lugar para comenzar a llevar a cabo mejoras.

El analista debe comparar el costo de la máquina ociosa con el del trabajador ocioso. Cuando se considera el costo total, el analista puede recomendar con seguridad un método por encima de otro.

DIAGRAMAS DE PROCESOS DE GRUPO

El diagrama de procesos de grupo es una adaptación del diagrama hombre-máquina.

Existen procesos e instalaciones de gran magnitud y en lugar de que un solo trabajador opere varias máquinas, es necesaria la participación de varios trabajadores para operar una sola máquina de manera eficiente.

El diagrama de procesos de grupo muestra la relación exacta entre los ciclos ociosos y operativos de la máquina y los tiempos ociosos y operativos por ciclo de los trabajadores que operan dicha máquina.

Este diagrama revela las posibilidades de mejora mediante la reducción de los tiempos ociosos tanto para la máquina como el operador.

La figura de la siguiente página muestra un diagrama de proceso de grupo de un proceso en el que un gran número de horas de trabajo están ociosas, hasta 18.4 horas por turno de 8 horas.

El diagrama también muestra que la compañía emplea dos o más operadores de los necesarios. Mediante la reubicación de algunos de los controles del proceso, la compañía pudo reasignar los elementos de trabajo por lo que cuatro trabajadores en lugar de seis pudieron operar de manera eficiente la máquina de extrusión.

En el diagrama de procesos de grupo de la última página se muestra una mejor operación del mismo proceso.

Se alcanzaron ahorros de 16 horas por turno a través del uso de este diagrama.

DIAGRAMA DE PROCESOS DE GRUPO DEL MÉTODO ACTUAL
 Extrusión hidráulica Departamento de prensado II Planta de Bellefonte, Pa.
 Dibujado por B.W.N. 4-15- Diagrama nú m. G-85

MÁQUINA		OPERADOR DE LA PRENSA		ASISTENTE DEL OPERADOR DE LA PRENSA		HOMBRE DEL HORNO		GOLPEADOR DE LA PRUEBA		ASISTENTE DEL GOLPEADOR DE LA PRUEBA		HOMBRE ENCARGADO DE LA REMOCIÓN	
OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO
Elevar el acantonamiento	.07	Elevar el acantonamiento	.07	Engrasar el dado y ponerlo en la cabeza del dado	.12			Colocar la carcasa en una pequeña prensa	.10	Alejarse de la pequeña prensa y colocar pinzas a un lado	.12	Jalar la varilla hacia el estante de enfriado	.20
Colocar el acantonamiento	.08	Colocar el acantonamiento	.08			Disponer los acantonamientos en el horno	.20	Presionar el mariquí fuera de la carcasa	.12				
Colocar la prueba	.04	Colocar la prueba	.04					Desahucarse de la carcasa	.18			Caminar de regreso hacia la prensa	.15
Aumentar la presión	.05	Aumentar la presión	.05					Desahucarse de la prueba y dejar a un lado las pinzas	.12			Tornar la varilla con las pinzas y sacarla	.45
Extruir	.45	Extruir	.45	Tiempo ocioso	.68	Tiempo ocioso	.51	Ocioso	.43	Tiempo ocioso	.68		
Abtir el dado	.06	Abtir el dado	.06										
Aflojar y sacar la carcasa	.10	Aflojar y sacar la carcasa	.10	Sacar la punta y la carcasa	.11	Abrir la puerta del horno y quitar el acantonamiento	.19			Guiar la carcasa de la máquina de corte a la pequeña prensa	.20	Enderezar el extremo de la varilla con un mazo	.11
Sacar el eje y cerrar el dado de la punta	.15	Sacar el eje y cerrar el dado de la punta	.15	Cortar la varilla de la carcasa	.04	Insertar el acantonamiento del horno y cerrar la puerta del horno	.10	Tomar las pinzas y colocarse en posición	.05			Sostener la varilla mientras se quita el dado de la prensa	.09
				Mover el dado del extremo de la varilla	.05								
Tiempo de trabajo	1.00 min.	1.00 min.			.32 min.		.49 min.		.57 min.		.32 min.		1.00 min.
Tiempo ocioso	0 *	0 *			.68 *		.51 *		.43 *		.68 *		0 *

Tiempo ocioso = 2.30 horas-hombre por ciclo = 18.4 horas-hombre por día de 8 horas.

Diagrama de procesos de grupo del método de operación actual correspondiente a un proceso de extrusión hidráulica

DIAGRAMA DE PROCESOS DE GRUPO. MÉTODO PROPUESTO
Prensa de extrusión hidráulica dept. II **Planta de Bellefonte, Pa.**
Elaborado por B.W.N **4-15** **Diagrama G-85**

MÁQUINA		MÁQUINA		ASISTENTE DEL OPERADOR DE LA PRENSA		GOLPEADOR DE LA PRUEBA		HOMBRE ENCARGADO DE LA REMOCIÓN	
OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO	OPERACIÓN	TIEMPO
Elevar el acantonamiento	.07	Elevar el acantonamiento	.07	Engresar el dado y ponerlo en la punta del dado	.12	Colocar la carcasa en una pequeña prensa	.10	Jalar la varilla hacia el estante de entrado	.20
Colocar el acantonamiento	.08	Colocar el acantonamiento	.08	Caminar hacia el horno	.05	Presionar la prueba fuera de la concha	.12	Caminar de regreso hacia la prensa	.15
Colocar la prueba	.04	Colocar la prueba	.04	Areglar el acantonamiento en el horno	.20	Disponer de la carcasa	.18		
Aumentar la presión	.05	Aumentar la presión	.05			Destacharse de la prueba y dejar a un lado las pinzas	.12	Tomar la varilla con las pinzas y sacarla	.45
Extraer	.45	Extraer	.45	Regresar a la prensa	.05	Tiempo ocioso	.23		
				Tiempo ocioso	.09				
				Abrir la puerta del horno y quitar el acantonamiento	.19				
				Insertar el acantonamiento del horno y cerrar la puerta del horno	.10	Tomar las pinzas y colocarse en posición	.05		
Abrir el dado	.06	Abrir el dado	.06	Trabajar la punta y la carcasa	.11	Quitar la carcasa de la máquina de corte a la pequeña prensa	.20	Enderezar el extremo de la varilla con un mazo	.11
Aflojar y sacar la carcasa	.10	Aflojar y sacar la carcasa	.10	Desprender la varilla de la carcasa	.04			Sostener la varilla mientras se quita el dado de la prensa	.09
Sacar el eje y cerrar el dado de la punta	.15	Sacar el eje y cerrar el dado de la punta	.15	Jalar el dado fuera del extremo de la varilla	.05				
Tiempo de trabajo	1.00 min.	Tiempo de trabajo	1.00 min.	Tiempo de trabajo	.91 min.	Tiempo de trabajo	.77 min.	Tiempo de trabajo	1.00 min.
Tiempo ocioso	0	Tiempo ocioso	0	Tiempo ocioso	.09 min.	Tiempo ocioso	.23 min.	Tiempo ocioso	0

Diagrama de procesos de grupo del método de operación propuesto correspondiente a un proceso de extrusión hidráulico

Fuente:

Niebel, B. y Freivalds, A. (2014). Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 13ª Edición. México: McGraw Hill Interamericana.