

## *CAPACIDAD 5*

### *PREPARACIÓN DEL TRABAJO*

#### *CONCEPTO*

El objetivo básico es el establecimiento de la secuencia de las operaciones necesarias para la fabricación del producto, determinando no sólo la forma en que cada operación debe ser realizada, sino también sus pasos, el material, herramientas, tiempo de cada operación y personal afectado.

En las industrias de tipo intermitente y cuando se trabaja a pedido, es necesario establecer el proceso cada vez que se cambia de producto o se recibe un nuevo proyecto y esto ocurre con gran frecuencia.

Cada vez que se reciben los planos correspondientes a piezas que compondrán el producto es necesario establecer las operaciones para cada una de ellas. Esto lleva a una organización permanente.

Ej: En carpintería trabajar alternativamente fabricando mesas, sillas, modulares o, recibiendo el pedido de muebles a medida.

Dentro de las industrias de tipo intermitente, si la fabricación es a pedido, la actividad que se realiza se llama enrutado (determinación de rutas). Esta determinación de rutas o procesos a la que será sometida cada orden de fabricación es una actividad constante.

En la producción continua, el trabajo se realiza una sola vez para cada producto a fabricar. Acá la importancia está puesta en la "productividad".

#### *PROCESO DE PREPARACIÓN DEL TRABAJO*

1º - Determinar la secuencia que debe seguirse para fabricar un producto.

2º - Los equipos y herramientas necesarios para cada paso.

3º - El tiempo estándar concedido para la realización de cada paso.

4º - Los materiales requeridos.

5º - Las instrucciones especiales.

Una vez que se diseñó el producto y se dieron las especificaciones completas de lo que se quiere producir como para no tener dudas acerca de lo que se va a fabricar, el ingeniero del proceso comienza el diseño propiamente dicho.

#### **1º - SECUENCIA DE LAS OPERACIONES**

El encargado del diseño del proceso debe construir la sucesión de operaciones para la fabricación del producto. Deberá tener en cuenta desde la materia prima, piezas, accesorios y todo lo especificado para idear el proceso, sin olvidar aspecto económico de los equipos existentes.

La condición fundamental es la sencillez y la economía sin comprometer ni olvidar la calidad, teniendo en cuenta también las limitaciones de la fábrica en cuanto a equipo y mano de obra entrenada.

El resultado de esta etapa del proceso es la confección de la lista de operaciones u Hoja de Ruta.

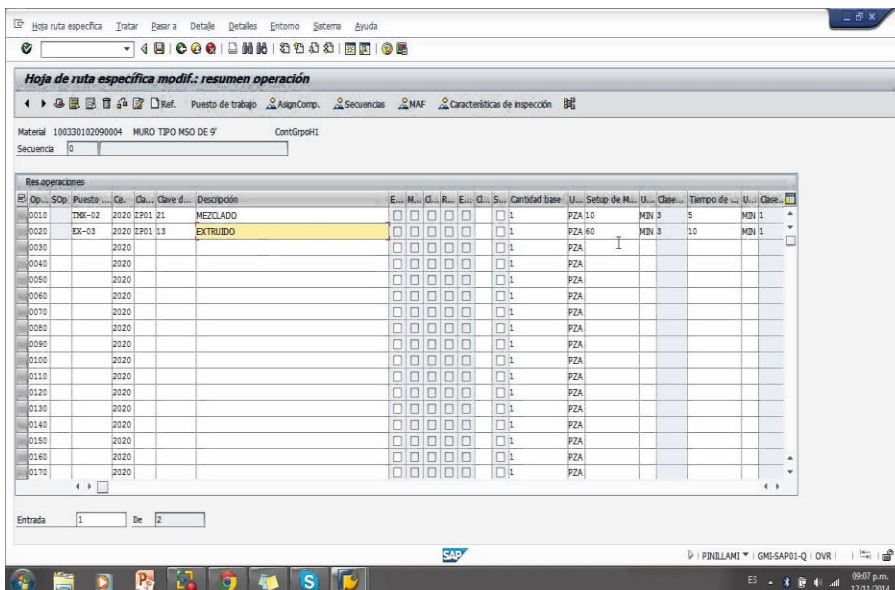
"HOJA DE RUTA" es un documento en el que se especifican las operaciones que se realizan sobre un mismo artículo hasta el momento de transformarlo en otro en cada etapa productiva, en dicha hoja de ruta se debe incorporar información relevante como operadores involucrados, tipo de producto, su peso, fecha y hora de entrega del trabajo, la de inicio del proceso, término del proceso, quien lo efectuó, a quien se entregó, hora de entrega o paso a la siguiente etapa de producción, etc., con el fin de obtener el tiempo efectivo del proceso de un bien o servicio, aplicándose desde una fase inicial hasta el final de fabricación.

MODELOS DE HOJAS DE RUTAS



■ Enumera todas las operaciones.

Hoja de ruta para una escuadra				
Secuencia	Máquina	Operación	Tiempo de preparación	Tiempo de la operación/ unidad
1	Cortadora # 3	Corta a lo largo	5	0,30
2	Cortadora # 3	Corta las esquinas 45°	8	0,50
3	Taladradora	Taladra ambos agujeros	15	3,0
4	Plegador	Inclina 90°	10	0,25



Datos Generales:		Resumen									
Empresa:	ETIMISA	Proceso Actual			Proceso Propuesto			Diferencia			
División:	N/S	Nº	Tiempo	Distancia	Nº	Tiempo	Distancia	Nº	Tiempo	Distancia	
Departamento:	Producción	2	7 Min	0 Mts	2	7 Min	0 Mts	0	0 Min	0 Mts	
Sección:	Grabado	6	0 Min	10 Mts	6	0 Min	10 Mts	0	0 Min	0 Mts	
Proceso:	Queimado de Flexo	1	2 Min	0 Mts	1	2 Min	0 Mts	0	0 Min	0 Mts	
Inicia:		5	527 Min	0 Mts	5	527 Min	0 Mts	0	0 Min	0 Mts	
Finaliza:		0	0 Min	0 Mts	0	0 Min	0 Mts	0	0 Min	0 Mts	
Elites:	Consultores	Observaciones: Todos los traslados son manuales. El engranaje de la plancha de la máquina de quemado impide que el proceso continúe para las siguientes exposiciones.									
Fecha:	03-May										
Revisión:											
Actividad		Diagrama de Proceso Actual			Observaciones						
Nº	Oper. Trans. Ins. Demor. Alim.	Tiempo (min.)	Distancia (mts.)								
1	○	5	-		Cortar el flexo a la medida exacta del negativo ya listo.						
2	○	-	1,5		Se traslada de la mesa de corte a la máquina de "Queimado"						
3	○	2	-		Coloca el flexo junto con el negativo en la máquina; prepara y enciende la máquina						
4	○	12	-		Por medio de la exposición del flexo junto con el negativo a luz UV el flexo toma la forma deseada. Luego de este paso el proceso se retrasa de 10 a 15 min. Debido a que la máquina se sobrecalienta debido a la luz, y debe esperarse a que se enfríe.						
5	○	-	1		Traslado del flexo ya quemado hacia la máquina de lavado.						
6	○	10	-		El flexo es lavado de impurezas creadas en el quemado, se utiliza la conversión de acrílicos.						
7	○	-	1		Se retira del lavado y se coloca en el horno para secar los residuos del lavado.						
8	○	15	-		Permanece en el horno para eliminar los residuos del lavado.						
9	○	-	1,5		Se traslada a reposo que el producto llegue a su estado.						
10	○	480	-		Permanece en reposo hasta llegar hasta su estado mas optimo.						
11	○	-	1,5		Traslado nuevamente hacia una nueva exposición en la máquina de quemado.						
12	○	10	-		Espere a ser retirado de la nueva exposición.						
13	○	-	3,5		Traslado hacia el área de inspección.						
15	○	2	-		El supervisor se encarga de inspeccionar al producto final del proceso.						
		2	6	1	5	0	536				10

## 2º - EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El próximo paso es la selección de equipos y herramientas que se utilizarán en la fabricación, por ello es muy importante conocer muy bien las máquinas con las que se cuenta y las operaciones que puede efectuar cada una de ellas y con qué precisión.

En las industrias de producción continua la selección no ofrece tantas dudas ya que son procesos especializados.

En las industrias de producción intermitente es necesario decidir para cada fabricación qué máquinas serán las más adecuadas para cada operación, teniendo en cuenta el costo, velocidad, potencia de cada una y los requerimientos de precisión.

En general, el técnico cuenta con manuales que lo ayudan en la selección de las máquinas, pero de todos modos debe poner en juego su criterio a fin de lograr el mínimo costo y la mayor efectividad, lo que significa para la empresa una mayor productividad.

En cuanto a las herramientas, deberán usarse aquellas que sean las más eficientes ya que cuanto más especializadas sean, más económica será la operación (mayor eficiencia, mejor productividad), pero esto se justifica cuando la cantidad a producir es importante, si no se utilizarán herramientas universales que puedan aplicarse a la fabricación de distintos tipos de productos.

## 3º - TIEMPO ESTÁNDAR

El propósito de determinar el tiempo estándar es establecer las bases para la remuneración por rendimiento y posibilitar la labor de programación o de carga de máquina.

El tiempo normal es el tiempo que emplearía un operario de habilidad normal en condiciones normales de trabajo.

El tiempo estándar es aquél que obtenemos de adicionar al tiempo normal tolerancias usuales por fatiga, necesidades personales y demoras inevitables.

El tiempo estándar manual es obtenido mediante algunos métodos:

- Simple cronometraje
- Sistema de tiempos predeterminados
- Muestreo de trabajo

El tiempo estándar de máquina está en tablas especiales o son suministrados por los fabricantes.

Es importante comprender que los tiempos adjudicados a un proceso son válidos siempre que los materiales, el método, el herramental y los equipos utilizados sean originales.

Todo cambio supone variación en el tiempo estándar.

#### TIEMPOS SUPLEMENTARIOS

- a) Suplementos por descansos: es el 4% del tiempo normal de realización de la tarea.
- b) Necesidades personales: es el tiempo para beber agua, ir al baño, desayunar. Se considera el 5% para hombres y 7% para mujeres.
- c) Suplementos que se presentan por preparación, falta de materiales, energía eléctrica, agua, conexiones a internet, etc.

## 4º - MATERIALES REQUERIDOS

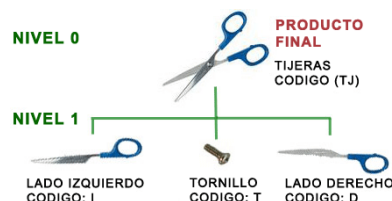
Respecto de los materiales se deberá determinar su origen, es preciso decidir si los mismos serán comprados a terceros o fabricados en la propia planta. Esto dependerá del tipo de industria, disponibilidad de los medios de producción, especialización del proveedor, costos, etc.

Todas las decisiones respecto a las necesidades de los materiales a utilizar en el proceso de producción (de bienes o servicios) se concentran en un formulario llamado "Lista de Materiales", pudiendo ser una lista de materias primas, de conjuntos intermedios o de componentes, en ella se deberán especificar características que identifiquen las piezas o elementos a utilizar, tales como tamaño tipo de material, código, cantidad, etc.

También sirve como base para todo trabajo futuro de programación de compras y de producción, así como para el despacho de materiales y piezas de almacenes.

Ejemplo:

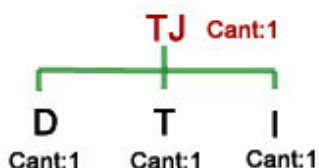
Vamos a realizar una lista de materiales de una tijera, dicha tijera se compone de tres partes: Un lado izquierdo (I), un lado derecho (D), y un tornillo (T) que une ambos lados.



La secuencia de montaje se muestra con la arborescencia o jerarquía del producto mediante los niveles, de tal forma que el nivel 0 es el producto terminado, el nivel 1 los

productos semielaborados a falta de un proceso para conseguir el producto final, así sucesivamente.

Para trabajar de una forma cómoda, deberemos de usar códigos para cada elemento que conforma el producto final, así podemos encontrarnos una representación gráfica como la siguiente:



### Representación gráfica de la lista de materiales

En el ejemplo la lista de materiales tiene únicamente 2 niveles, existen listas de materiales de 20 o incluso más niveles, simplemente pensemos en desarrollar la lista de materiales que componen un coche, un televisor...

## 5º - INSTRUCCIONES ESPECIALES

Cuando las listas de operaciones no alcanzan para aclarar el método de fabricación, es necesario dividir las operaciones en elementos y colocarlos en la hoja de ruta o en un listado de operaciones que se debe revisar constantemente para mejorar el trabajo y lograr la eficiencia general.

## CARGA DE MÁQUINA

Cuando se dispone la carga de los centros de producción o equipos de los distintos sectores de la fábrica, se debe tener en cuenta la unidad de programación. Por ejemplo, si la unidad es la semana, la carga se efectúa cada viernes o sábado.

La carga del periodo de producción siguiente debe efectuarse antes de que comience, para hacer si es necesario, una reunión de programación entre Producción, Ventas, Planeamiento y Compras.

En caso que taller no haya completado la producción de las órdenes entregadas, el remanente de pedidos o unidades (kilos, metros, litros, etc.) no fabricados, son la base del programa del periodo siguiente.

## MÉTODOS PARA EFECTUAR LA CARGA DE MÁQUINA

Los métodos o procedimientos para efectuar la carga de máquina son:

### ❖ MÉTODO DEL CÁLCULO NUMÉRICO:

Se usa la planilla de carga de máquina que se hace para cada centro de producción. Cada máquina queda cargada o colmada cuando la suma de las horas estándar de las órdenes de la máquina sea aproximadamente igual a la capacidad de la misma.

Este método es un elemento rígido en caso de tomar decisiones cuando hay déficit o sobrecarga de máquina.

#### ❖ MÉTODO DEL GRÁFICO DE GANTT

Es el más usado ya que permite una mayor flexibilidad al poder modificar las barras graficadas en el tablero actualizando de esta manera la situación del taller periódicamente.

### **MANO DE OBRA**

Se debe determinar qué nivel de especialización debe poseer el operario que llevará a cabo la operación.

La "mano de obra directa" es la que realiza operaciones de preparación, transformación o empaque, mientras que la "mano de obra indirecta" realiza tareas auxiliares como transporte de materiales en proceso, limpieza, etc.

Generalmente si la empresa no encuentra personal especializado de acuerdo a sus necesidades, o lo necesita temporalmente, realiza su capacitación a través de distintas metodologías:

- **APRENDIZAJE:**

Forma operarios partiendo de jóvenes totalmente inexpertos dándoles los conocimientos fundamentales de taller. El aprendiz va adquiriendo las habilidades a través del tiempo. Este método de capacitación se realiza cuando la inserción de operarios es permanente.

- **ENTRENAMIENTO FORMAL**

Es una enseñanza teórica y práctica del manejo del equipo, realizada fuera de los talleres. Puede ser en la misma empresa o fuera de ella en centros de capacitación a los que son enviados los operarios.

- **ENTRENAMIENTO DURANTE EL TRABAJO**

El superior inmediato es el instructor explicando al operario la tarea. El empleado lleva a cabo la tarea bajo supervisión directa del instructor pasando luego a trabajar en forma continua.

### **MANTENIMIENTO**

Es una función muy relacionada con el funcionamiento de los equipos.

El mantenimiento es uno de los factores más importantes en la reducción de costos, su función es conservar los equipos e instalaciones en condiciones de máxima eficiencia operativa.

El mantenimiento es "preventivo" cuando se realizan inspecciones periódicamente para detectar en forma anticipada los defectos, revisando máquinas, reemplazando piezas en forma periódica, haciendo ajustes generales. Conociendo la vida media de cada pieza o frecuencia de rotura, se establece el reacondicionamiento en un plan de mantenimiento indicando la fecha en que deben parar las máquinas. El objetivo es llevar al máximo el uso de la máquina.

El mantenimiento es de "urgencia" cuando la reparación de la máquina se realiza por el equipo de mecánicos cuando ésta se descompuso.

## **DEMORAS**

Control de Producción tiene a su cargo corregir sobre la marcha las deficiencias que se produzcan durante la ejecución de los planes evitando la repetición, así se disminuyen las demoras en el proceso de fabricación.

Ante la aparición de inconvenientes como pueden ser la falta de materiales, herramientas, ausencia de operarios, roturas de máquinas, etc., el despachante (encargado de emitir las órdenes de fabricación) o el supervisor pueden reemplazar la orden que ha quedado detenida por otra, o trasladarla a otro sector de la planta.

Las demoras más frecuentes se dan por dos factores:

- a) Uso de equipos: es la relación entre el tiempo real de funcionamiento de equipos o centros de producción (mientras las máquinas están trabajando) y el tiempo total disponible.
- b) Rendimiento o eficiencia de la mano de obra: mientras funcionan las máquinas, se pueden realizar los trabajos en tiempos mayores, iguales o menores a los
- c) concedidos, y el operario puede superar o no ese tiempo con su trabajo.

## **SEGUIMIENTO**

Durante el curso del periodo programado, el Despachante de Producción (que es quien autoriza al operario el inicio de sus tareas), informa a Programación sobre el avance de los trabajos enviando las Tarjetas de Trabajo de órdenes de producción terminadas para verificar los tiempos trabajados y a Contabilidad los documentos sobre entrega de materiales.

Si las desviaciones son importantes debe comunicarse inmediatamente con la oficina de Programación para analizar y corregir los desvíos.

Por ejemplo: grandes errores en la entrega de materiales, paralización de grupos de máquinas por varias horas, ausentismo reiterado de operarios, etc.