

# Mecánica/Metal-Mecánica

## Prácticas (Maquinado)

(Fresadora (de Torre) Vertical)

Práctica Número: \_\_\_\_\_

Nombre de la Práctica: Fresado \_\_\_\_\_

Cuatrimestre: Segundo Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Unidad: IV. Herramientas de corte y máquinas herramientas.

Asignatura: Manufactura I.

### I Objetivo:

El alumno utilizará maquinaria, equipo y herramientas para la fabricación de elementos mecánicos.

### II Antecedentes Teóricos:

Una **fresadora** es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa. En las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas. Algunos de las operaciones de fresado son: Planeado (superficies planas), fresado en escuadra, taladrado, cajas, ranurado de chaveteros (cuñeros), etc. Inventadas a principios del siglo XIX, las fresadoras se han convertido en máquinas básicas en el sector del mecanizado.

### Velocidad de corte

Se define como velocidad de corte la velocidad lineal de la periferia de la fresa u otra herramienta que se utilice en el fresado. La velocidad de corte, que se expresa en metros por minuto (m/min), tiene que ser elegida antes de iniciar el mecanizado y su valor adecuado depende de muchos factores, especialmente de la calidad y tipo de fresa que se utilice, de la dureza y la maquinabilidad que tenga el material que se mecanice y de la velocidad de avance empleada. Las limitaciones principales de la máquina son su gama de velocidades, la potencia de los motores y de la rigidez de la fijación de la pieza y de la herramienta.

A partir de la determinación de la velocidad de corte se puede determinar las revoluciones por minuto que tendrá el husillo portaherramientas según la siguiente fórmula:

$$V_c \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right] = \frac{n [\text{min}^{-1}] \times \pi \times D_c [\text{mm}]}{1000 \left[ \frac{\text{mm}}{\text{m}} \right]}$$

Donde  $V_c$  es la velocidad de corte,  $n$  es la velocidad de rotación de la herramienta y  $D_c$  es el diámetro de la herramienta.

### **Velocidad de rotación de la herramienta.**

La velocidad de rotación del husillo portaherramientas se expresa habitualmente en revoluciones por minuto (rpm). En las fresadoras convencionales hay una gama limitada de velocidades, que dependen de la velocidad de giro del motor principal y del número de velocidades de la caja de cambios de la máquina. En las fresadoras de control numérico, esta velocidad es controlada con un sistema de realimentación en el que puede seleccionarse una velocidad cualquiera dentro de un rango de velocidades, hasta una velocidad máxima.

La velocidad de rotación de la herramienta es directamente proporcional a la velocidad de corte e inversamente proporcional al diámetro de la herramienta.

$$n [\text{min}^{-1}] = \frac{V_c \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right] \times 1000 \left[ \frac{\text{mm}}{\text{m}} \right]}{\pi \times D_c [\text{mm}]}$$

### **Normas de seguridad**

- 1 Utilizar equipo de seguridad: gafas de seguridad, caretas, entre otros.
- 2 No utilizar ropa holgada o muy suelta. Se recomiendan las mangas cortas.
- 3 Utilizar ropa de algodón.
- 4 Utilizar calzado de seguridad.
- 5 Mantener el lugar siempre limpio.
- 6 Si se mecanizan piezas pesadas utilizar polipastos adecuados para cargar y descargar las piezas de la máquina.
- 7 Es preferible llevar el pelo corto. Si es largo no debe estar suelto sino recogido.
- 8 No vestir joyería, como collares o anillos.
- 9 Siempre se deben conocer los controles y el funcionamiento de la fresadora. Se debe saber como detener su funcionamiento en caso de emergencia.
- 10 Es muy recomendable trabajar en un área bien iluminada que ayude al operador, pero la iluminación no debe ser excesiva para que no cause demasiado resplandor.

### **III Material Utilizado:**

- Placa en diferentes espesores acero comercial SAE 1018.
- Barra de acero diferentes diámetros acero comercial SAE 1018.

### **IV Herramientas, accesorios y equipo de seguridad utilizado:**

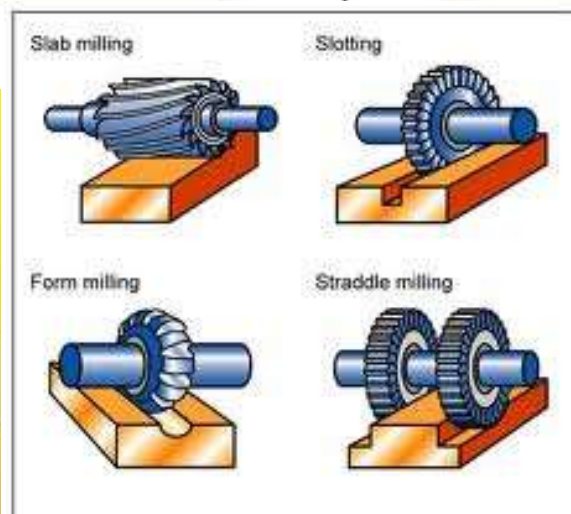
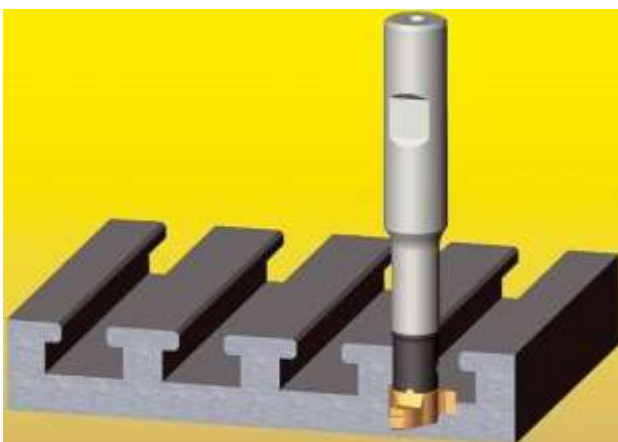
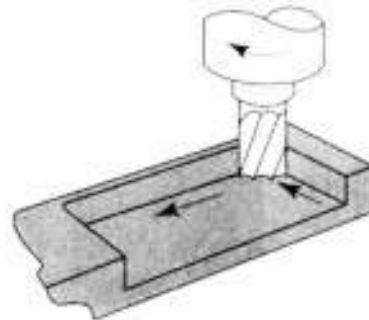
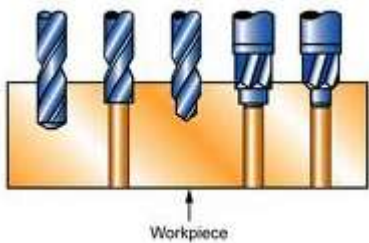
- Prensa (con llave).
- Cabezal divisor universal (con contrapunto).
- Plato divisor universal.
- Cortadores verticales (HSS).
- Boquillas para cortadores verticales.
- Brocas.
- Boquillas para brocas.
- Fresas.
- Vernier.
- Boquillas para fresas.
- Lentes o gafas de seguridad.
- Zapatos de seguridad.

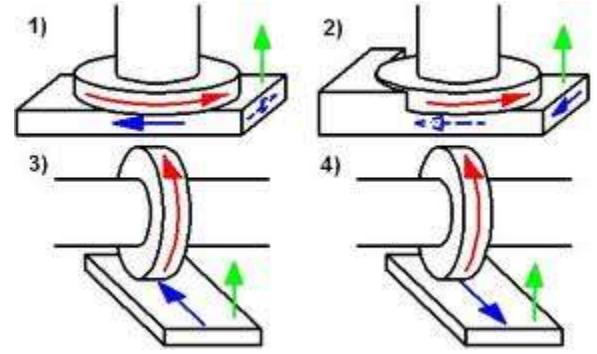
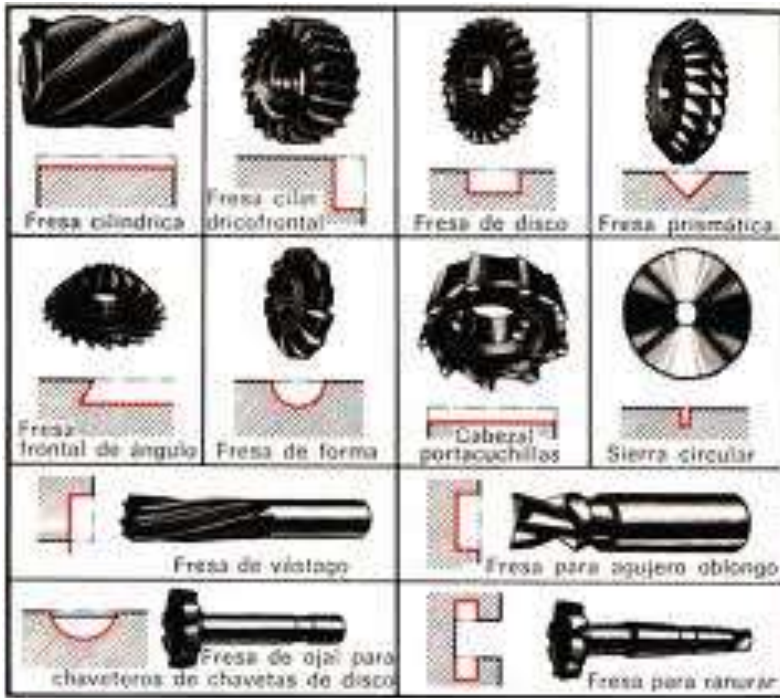
## V Desarrollo:

1. Trabaje con seguridad, orden y limpieza.
2. Describir partes y funcionamiento de la máquina herramienta (Fresadora (de torreta) Vertical).
3. Mencionar las medidas de seguridad.
4. Colocar el material en prensa.
5. Colocar herramienta en husillo.
6. Seleccionar RPM's de acuerdo al diámetro de la herramienta.
7. Verificar la sujeción.
8. Prender la máquina.
9. Iniciar la operación de acuerdo a indicaciones.

## VI Anexos:

(Dibujos y/o croquis de operación).







## Tabla de Profundidad de Fresado

Material que se trabaja	Acabado		Desbastado			
	Profundidad del fresado hasta $p = 1$ mm		Profundidad del fresado hasta $p = 5$ mm		Profundidad del fresado hasta $p = 8$ mm	
	$V_c$	$F$	$V_c$	$F$	$V_c$	$F$
<i>Fresas cilíndricas HSS ancho de fresado hasta 100 mm</i>						
Acero de aleación mejorado hasta $100 \text{ kgf/mm}^2$ .....	10 ... 14	35 ... 45	10 ... 12	45 ... 70	8 ... 10	25 ... 35
Acero de aleación recocido hasta $75 \text{ kgf/mm}^2$ .....	14 ... 18	45 ... 70	12 ... 14	70 ... 100	10 ... 12	40 ... 60
Acero no aleado hasta $70 \text{ kgf/mm}^2$ .....	18 ... 22	60 ... 90	16 ... 18	90 ... 150	12 ... 14	60 ... 80
Fundición hasta 180 Brinell ...	14 ... 18	70 ... 100	12 ... 14	100 ... 170	10 ... 12	70 ... 100
Metales ligeros .....	200 ... 300	100 ... 150	150 ... 250	150 ... 300	150 ... 200	90 ... 150
Latón .....	40 ... 60	100 ... 160	30 ... 40	160 ... 220	30 ... 40	100 ... 150

Mecanizado.  
Prof. Ing. Luis Suárez

## Velocidades de corte y avances para el fresado con fresas de acero al carbono

Material	Velocidad corte v(m/min)		Velocidad avance a (mm/min)
	Desbaste	Acabado	
Cobre y aluminio . . . .	60-80	80-100	80-120
Bronce común . . . . .	25-28	35-40	80
Acero dulce . . . . .	16-20	25-30	60
Acero semiduro . . . . .	12-16	18-22	30
Acero duro . . . . .	10-15	16-18	25
Acero muy duro . . . . .	8-12	13-15	20
Fundición gris . . . . .	12-15	18-20	45

### VII Registro de datos, parámetros, cuestionarios y observaciones:

1. ¿Qué es una máquina fresadora?
2. ¿Mencione las partes de la fresadora?
3. ¿Mencione el funcionamiento de las partes de la fresadora?
4. ¿Mencione cuales son las herramientas más comunes que se usan en la fresadora?
5. ¿Mencione las operaciones de fresado que se llevan a cabo en una fresadora?
6. El alumno deberá entregar la pieza terminada.

### VIII Bibliografía Utilizada:

Título/Autor/editorial
Procesos de Manufactura, versión Si, de B. H. Amstead. P Ostwald y M. Begeman. Compañía Editorial Continental.
Procesos básicos de manufactura, de H. C. Kazanas, genn E. Backer, Thomas Gregor. Mc Graw Hill
Ingeniería de Manufactura, de U. Scharer, J. A. Rico, J. Cruz, et al. Compañía Editorial Continental
Principios de Ingeniería de Manufactura, de Stewart C. Black, Vic Chiles et al. de la Compañía Editorial Mexicana
Operación de máquinas herramientas, de Krar, Oswald, St. Amand. Mc Graw Hill
Materiales y procesos de manufactura para ingenieros, de lawrence E. Doyle et al. Prentice Hall
Alrededor de las Máquinas-Herramientas, de Heinrich Gerling, Editorial Reverté.

- Aldabaldetrecu, Patxi (2000). *Máquinas y hombres*. Fundación Museo de Máquina Herramienta. Elgóibar. Guipúzcoa. ISBN 84-607-0156-5.
- Cruz Teruel, Francisco (2005). *Control numérico y programación*. Marcombo, Ediciones técnicas (Madrid). ISBN 84-267-1359-9.  
<http://books.google.com/books?id=L0bTH0uYk68C&printsec=frontcover&hl=es>.
- Kalpakjian, Serope; Schmid, Steven R. (2002). «Procesos de maquinado para producir formas diversas». En Pearson educación. *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Gabriel Sánchez García (trad.) (4ª edición). México. ISBN 978-970-26-0137-1.
- Larburu Arrizabalaga, Nicolás (2004). *Máquinas. Prontuario. Técnicas máquinas herramientas*. Madrid: Thomson Editores. ISBN 84-283-1968-5.  
[http://books.google.com/books?id=RU9Hno-c5\\_0C&printsec=frontcover&hl=es](http://books.google.com/books?id=RU9Hno-c5_0C&printsec=frontcover&hl=es).
- Lasheras, José María. «Máquinas herramientas: fresadoras». *Tecnología Mecánica y Metrotecnica* (8ª ed edición). España: Editorial Donostiarra. ISBN 978-84-368-1663-1.
- Millán Gómez, Simón (2006). *Procedimientos de Mecanizado*. Madrid: Editorial Paraninfo. ISBN 84-9732-428-5.  
<http://books.google.com/books?id=PXLIf4R5fHMC&printsec=frontcover&hl=es>.
- Sandvik Coromant (2006). *Guía Técnica de Mecanizado*. AB Sandvik Coromant 2005.10.
- Varios autores (1984). *Enciclopedia de Ciencia y Técnica. Tomo 3 Fresadora*. Salvat Editores S.A. ISBN 84-345-4490-3.

## IX Conclusiones:

- El alumno identificara las partes y componentes de la (fresadora de torreta o universal) la máquina herramienta convencional y sabrá explicar los procedimientos para el uso y su manejo.
- Fabricar pieza (según diseño) con el uso de la fresadora.

<b>Elaboró/Fecha</b>	<b>Revisó/Fecha</b>	<b>Autorizó/Fecha</b>
<b>Versión/Fecha</b>	<b>Hoja de</b>	<b>Clave</b>