

Capítulo Segundo

Trasmisión de los movimientos en las fresadoras

1.2. GENERALIDADES

La caja de mecanismos o el motor secundario permiten realizar los movimientos.

Los tres carros, la caja de cambios, el tornillo telescópico y los demás mecanismos que hemos visto en el capítulo primero, permiten resolver los siguientes problemas, que son fundamentales en toda fresadora:

- a) Obtener el desplazamiento de la mesa en dirección normal al eje principal —también cuando se inclina— tanto a mano como automáticamente, y lograr la detención e inversión del mecanismo;
- b) Obtener el desplazamiento de la mesa en dirección del eje, a mano o en forma automática, independientemente la una del otro, y la detención e inversión de movimiento;
- c) Obtener del mismo modo el desplazamiento vertical.

Estos movimientos se pueden conseguir con la solcaja de velocidades de los avances, o bien, en las fresadoras modernas, con el motor secundario y la caja incorporada a la *consola*, llamada, también, *caja de mecanismos*.

2.2. TOMA DE MANDO DE LA CAJA DE VELOCIDADE

Cómo se realizan los tres movimientos fundamentales.

La caja de cambio puede estar dispuesta de distintas maneras, como se ha estudiado en el capítulo III de *l taller de torneado*.

La figura 1/2 ilustra un tipo de caja con *chaveta* corr

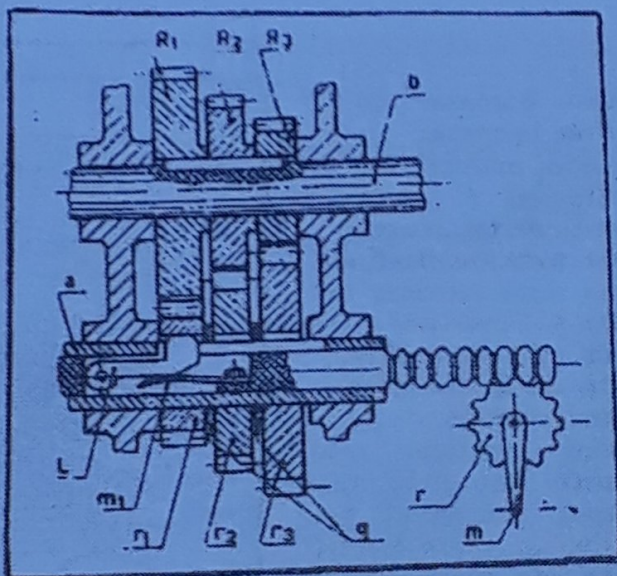


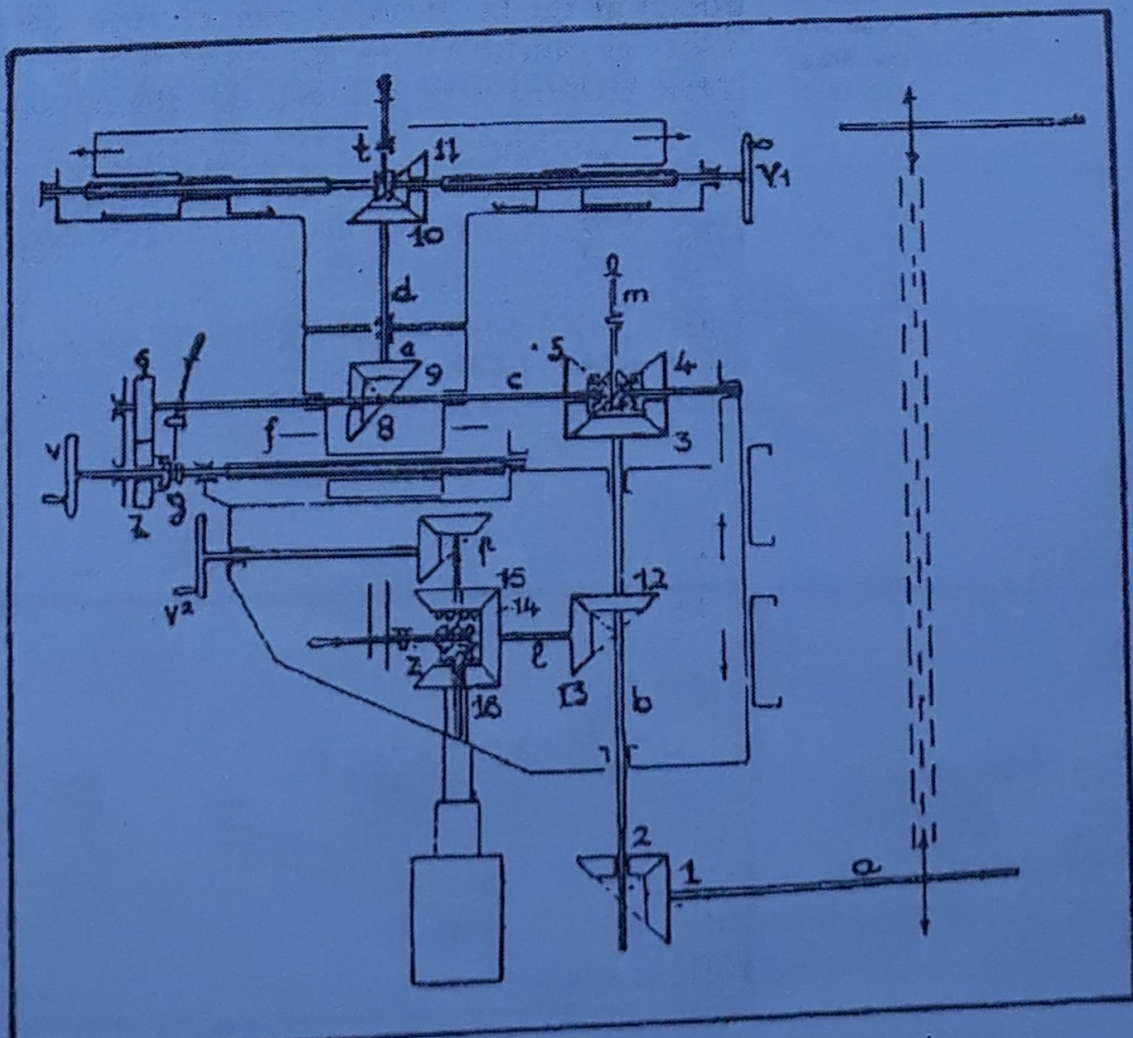
Figura 1/2. — Caja de velocidades, con chaveta corrediza: a) Eje conductor; b) Eje conducido; L) Palanca; m) Manivela; m₁) Resorte; q) Separadores; r) Piñón; r₁, r₂, r₃) Engranajes conductores; R₁, R₂, R₃) Engranajes conducidos.

diza, cuyos engranajes son movidos por el motor principal, y transmiten la rotación transformándola de acuerdo con las características de cada trabajo.

En el esquema de la figura 2/2, el eje a recibe el movimiento de la caja de cambios, y por medio del juego de ruedas cónicas 1 y 2 lo transmite al eje vertical b.

Los engranajes 3, 4 y 5 hacen girar el eje c en uno u otro sentido, de acuerdo con la posi-

ción del collar m. (Cuando éste conserva su posición intermedia —es decir, cuando no está enchufado—, el



eje c no gira, y los engranajes 4 y 5 actúan libremente sobre dicho eje.)

La rotación del tornillo f , que mueve al carro trasversal, se realiza mediante los engranajes 6 y 7. Este último actúa loco sobre f , y por lo tanto, hay movimiento sólo cuando está enchufado el collar g . En esta forma, se puede accionar el eje f también a mano, por medio del volante v .

Los engranajes 8 y 9 hacen girar el eje d , que en el esquema está muy alargado; y por el juego cónico 10 y 11, también gira el tornillo principal de la mesa t , que a su vez puede girar a mano por medio del volantito V^1 . En este caso, el collar e no debe estar enchufado.

Volviendo al segundo eje b , vemos que por medio del juego cónico 12 y 13 se trasmite el movimiento de los ejes $g-p$, mediante los engranajes 14, 15 y 16, y el collar z . Por lo tanto, la consola puede subir y bajar automáticamente y también a mano, con el volantito V^2 .

Nótese, por último, que los engranajes 2 y 8 se deslizan sobre su respectivo eje, ranurados en toda su longitud; y a su vez, los collares pueden enchufarse a mano o automáticamente, por medio de los topes regulables.

En las fresadoras modernas, el desplazamiento de los carros puede hacerse en forma lenta, con los mecanismos recién examinados, o bien en forma acelerada, por un mecanismo multiplicador.

3.2. ACCIONAMIENTO DE LA CAJA DE VELOCIDADES POR EL MOTOR SECUNDARIO

Resulta más sencillo que el anterior, como se observa en la figura 3/2.

El motor M_0 comunica directamente con la caja de velocidades de los avances C.V.A., y puede hacer girar el eje a en ambos sentidos, mediante los impulsos comunicados por los electroimanes E_1 y E_2 .

Accionando, luego, el engranaje 4 con un volantito, es posible engranar la rueda 3 con:

- a) La rueda 5, para el avance vertical automático de la consola;
- b) La rueda 6, para el avance automático de la mesa;

El motor secundario simplifica la realización de los movimientos.

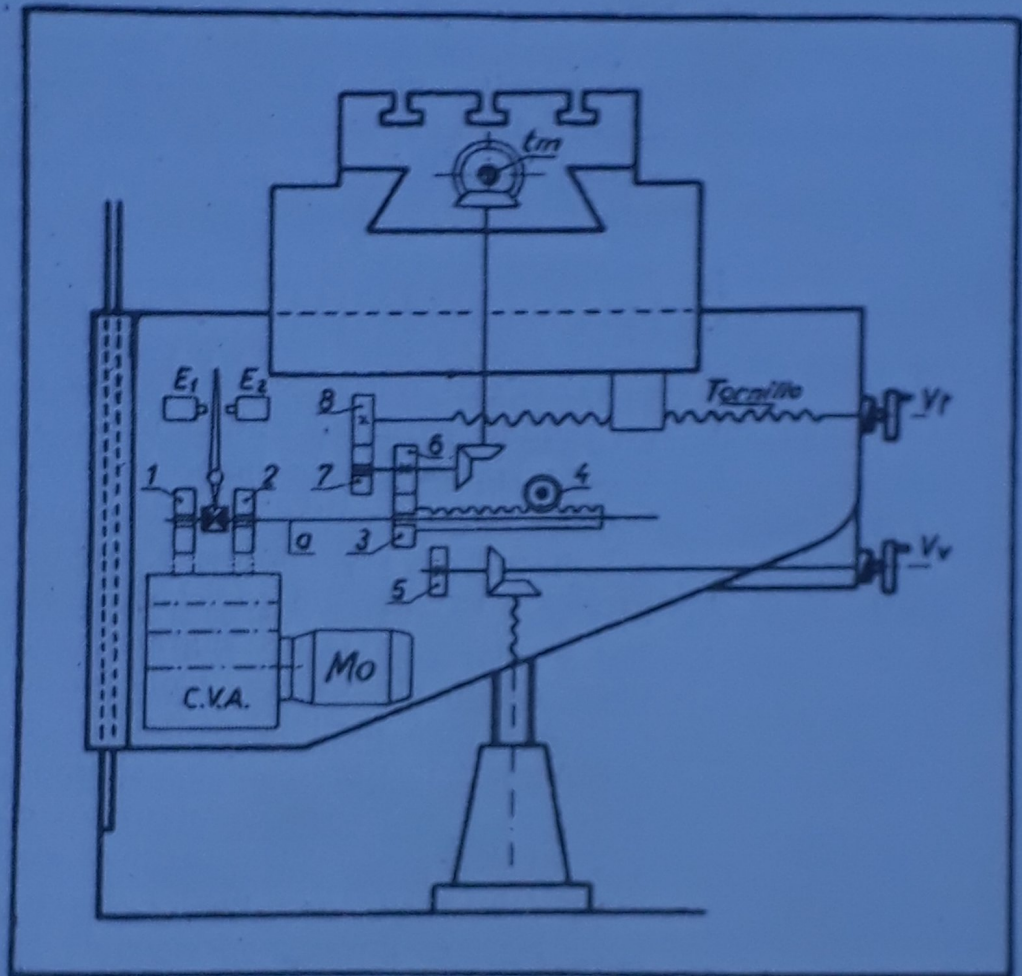


Figura 3/2. — Esquema del funcionamiento de los carros mediante el motor secundario.

c) La rueda 7, para el avance automático del carro transversal.

Los desplazamientos manuales se obtienen con los volantes V_1 y V_2 , cuando la rueda 3 no está enchufada.

4.2. CÓMO SE REALIZAN LOS PRINCIPALES MOVIMIENTOS EN LA FRESADORA

Fresadora
moderna,
de comando
frontal.

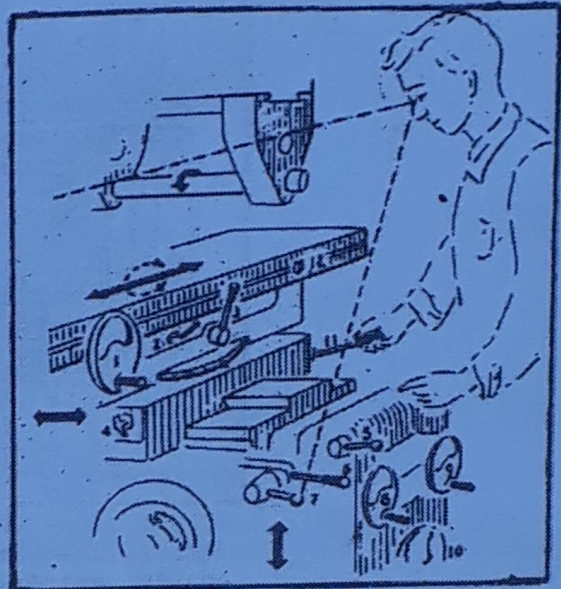
Cada máquina posee sus particulares características constructivas, que la distinguen de sus similares.

Un tipo moderno de fresadora —notable, por tener el comando de la mesa sobre el frente de la máquina, para mayor comodidad del operario— presenta los comandos como se ilustra en la figura 4/2.

Actuando el *selector de los avances*, se anticipa el movimiento, y luego se maniobra una sola palanca.

Figura 4/2. — Comando de la consola y de la mesa:

1. Comando manual de la mesa.
2. Registro de los juegos.
3. Avance aut. longitudinal.
4. Bomba para lubricar las guías.
5. Avance aut. vertical.
6. Parada de la máquina.
7. Avances rápidos.
8. Comando vertical manual.
9. Comando transversal manual.
10. Selector de los avances.
11. Avance aut. transversal.
12. Tope para desconectar el avance.



5.2. TRAYECTORIAS OBTENIDAS CON LOS MOVIMIENTOS DE LA MESA

La trayectoria de la fresa sobre la pieza depende de la posición de ésta.

Antes de continuar con la fresadora universal, veremos las diversas operaciones que pueden efectuarse sobre las piezas por labrar, en relación con los movimientos y la posición de la mesa, y con el tipo de fresa empleado.

En el conjunto de las figuras 5 a 14/2, llamando A la fresa frontal y B la fresa de disco,¹ se observa que:

a) Cualquiera sea la inclinación de la mesa, en su traslación se obtendrá una trayectoria paralela a las guías (Fig. 5/2, con fresa B, y Fig. 6/2, con fresa A).

b) Para obtener una trayectoria perpendicular a las guías de la mesa, existe un solo sistema; es decir, el movimiento del carro transversal (Fig. 7/2, con fresa A).

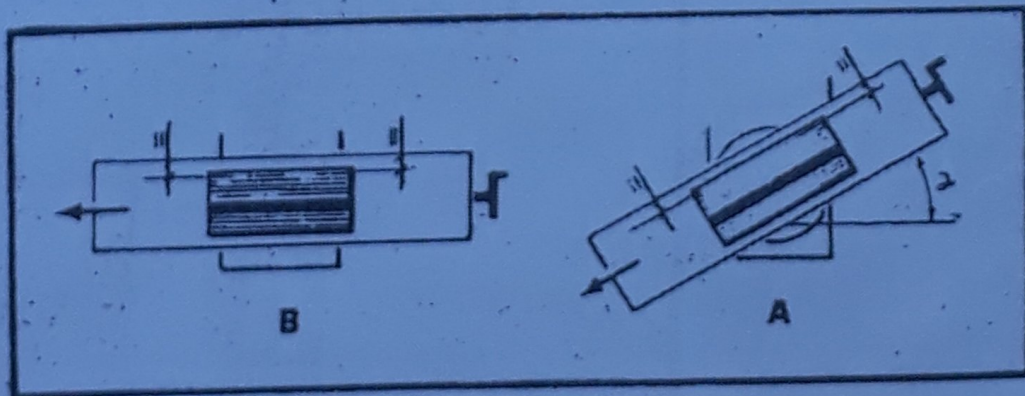


Figura 5/2. — Movimiento longitudinal.

Figura 6/2. — Movimiento longitudinal oblicuo.

¹ Las ilustraciones de la fresa frontal (A) y de la fresa de disco (B) se encuentran, respectivamente, en el Capítulo Tercero, página 31 (Fig. 6/3) y página 29 (Fig. 1/3).

c) Las trayectorias oblicuas se pueden realizar con tres métodos distintos, a saber:

- Combinando manualmente los movimientos trasversal y longitudinal, y guiándose por un trazado (Fig. 8/2, con fresa A);

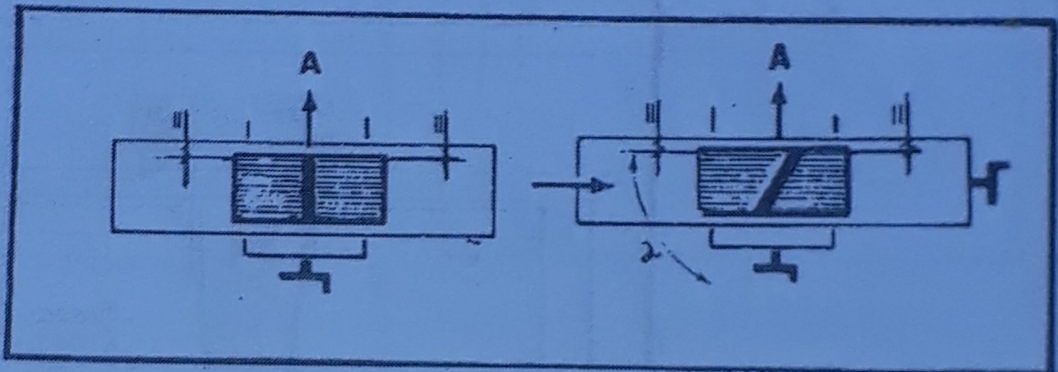


Figura 7/2. — Movimiento trasversal.

Figura 8/2. — Movimientos ortogonales simultáneos.

- Colocando la cara de referencia de la pieza, paralela a las guías de la mesa, e inclinando ésta en el ángulo deseado (Fig. 9/2, con fresa A);
- Desplazando la pieza en el ángulo deseado con respecto a las guías de la mesa (Fig. 10/2, con fresa B).

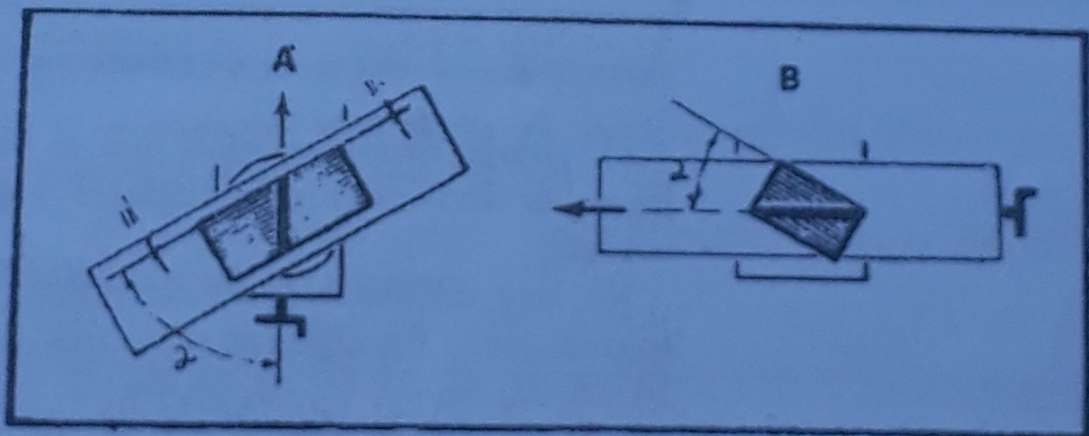


Figura 9/2. — Movimiento trasversal (pieza inclinada).

Figura 10/2. — Movimiento longitudinal (pieza inclinada).

d) Para obtener ranuras con medidas iguales al espesor de la fresa (tipo B), es menester colocar la pieza como en las figuras 5/2 y 11/2. Ahora bien; utilizando la misma fresa, y desplazándola trasversalmente, se obtendría una ranura cóncava con radio igual al de la fresa de disco (B).

e) Inclinando la mesa, y con fresa de tipo B, se obtienen los siguientes perfiles:

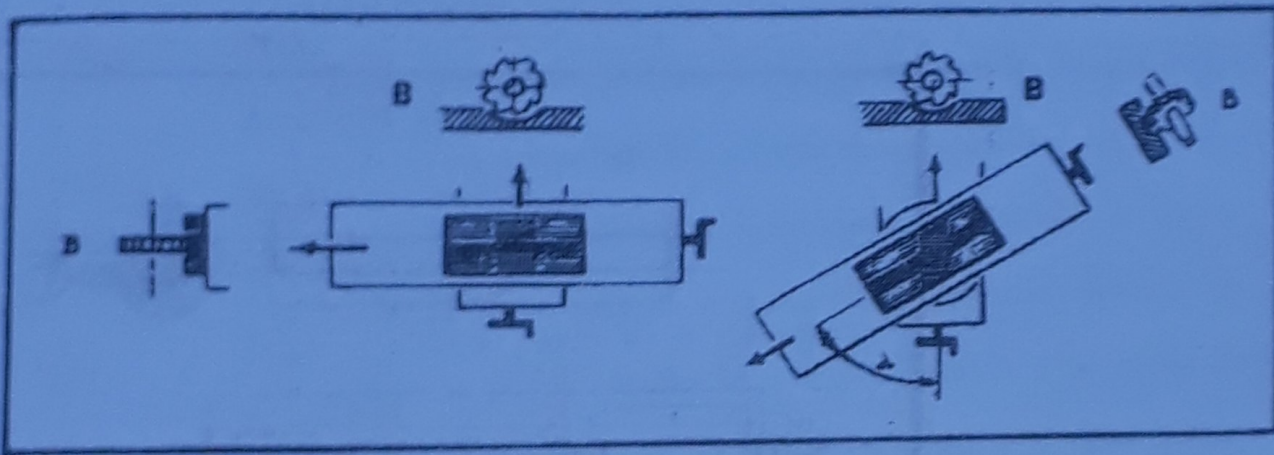


Figura 11/2. — Movimientos ortogonales alternados.

Figura 12/2. — Movimientos ortogonales alternados (mesa inclinada).

- Con movimiento trasversal, un perfil cóncavo, correspondiente al radio de la fresa de disco (B);
- Con movimiento longitudinal, un perfil cóncavo de radio distinto, y paralelo al eje de la pieza (Fig. 12/2, B).

Con el divisor universal se obtienen trayectorias helicoidales.

f) Utilizando el divisor universal (véase capítulo VI), convenientemente vinculado con el tornillo de la mesa, e inclinando ésta en el ángulo adecuado, se pueden obtener ranuras helicoidales con flancos abiertos (Fig. 13/2, fre-

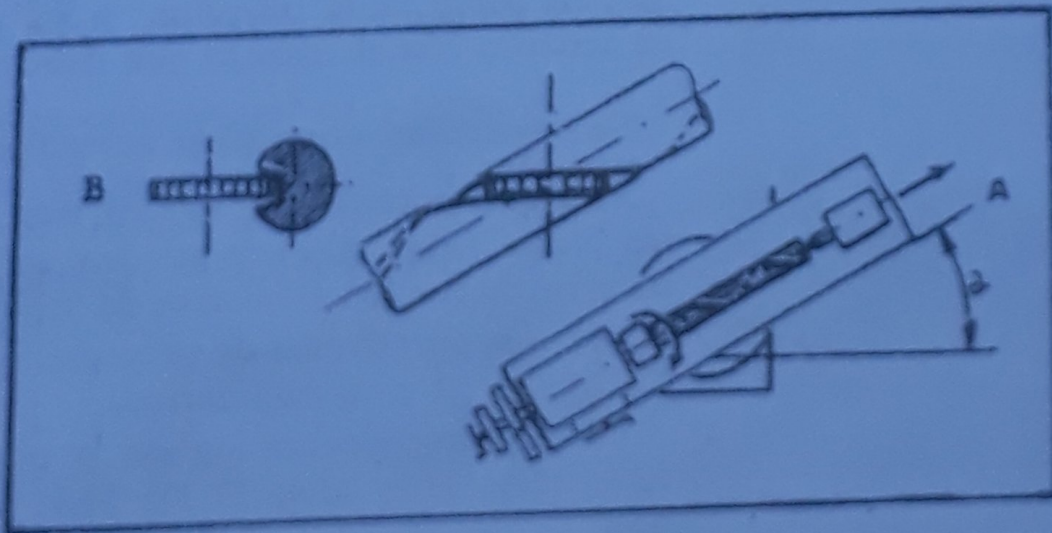


Figura 13/2 — Movimientos combinados (mesa inclinada).

sa B), y también, ranuras helicoidales con flancos paralelos (Fig. 14/2, con fresa A).

Observación: En este último caso, no hace falta inclinar la mesa (Fig. 14/2).

— Las operaciones indicadas en las figuras 5, 10 y 11/2, se pueden realizar con la fresadora horizontal simple.

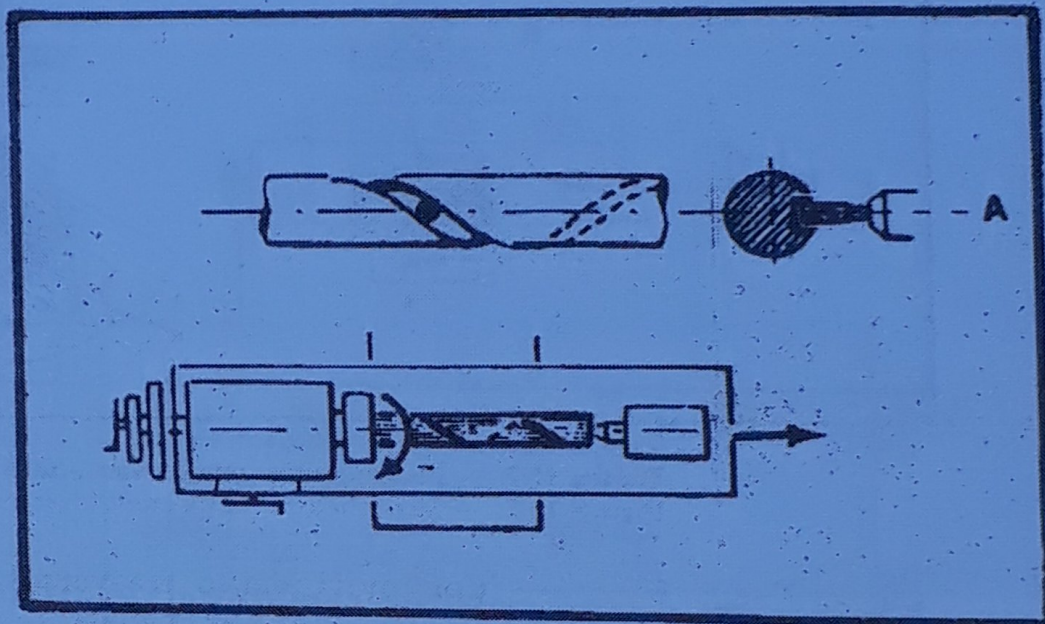


Figura 14/2. — Movimientos combinados (mesa normal).

6.2. PRINCIPALES ACCESORIOS DE LA FRESADORA UNIVERSAL

Accesorios normales de la fresadora universal.

Dejando para el capítulo VI el más importante, que es el *divisor universal*, los accesorios de las fresadoras se pueden dividir en **normales** y **especiales**. Los primeros forman parte de la máquina, y los segundos se aplican de acuerdo con el trabajo que debe realizarse.

Se consideran accesorios normales, los siguientes:

a) **Ejes portafresas**, que sirven para el montaje de las fresas (Fig. 15/2), y pueden ser de varias medidas, de acuerdo con los diámetros de los agujeros de las fresas.

Los ejes portafresas de procedencia europea son de 16, 22, 25, 27, 32 y 40 milímetros.

Los de procedencia inglesa o norteamericana son de 12,7; 15,8; 22,2; 25,4; 31,75; 38,1; 44,45 y 50,8 milímetros.

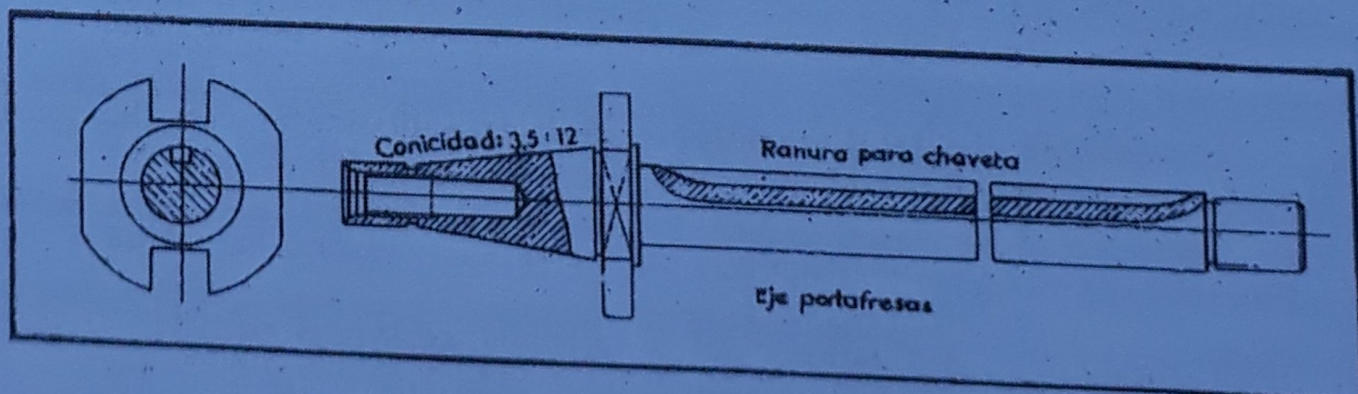


Figura 15/2. — Eje portafresas con cono Asme.

b) **Conjunto de brazo superior, soportes y tirantes** que sirven para evitar vibraciones en el fresado.

Los tirantes se aflojan cuando se realiza el desplazamiento vertical de la consola (Fig. 16/2).

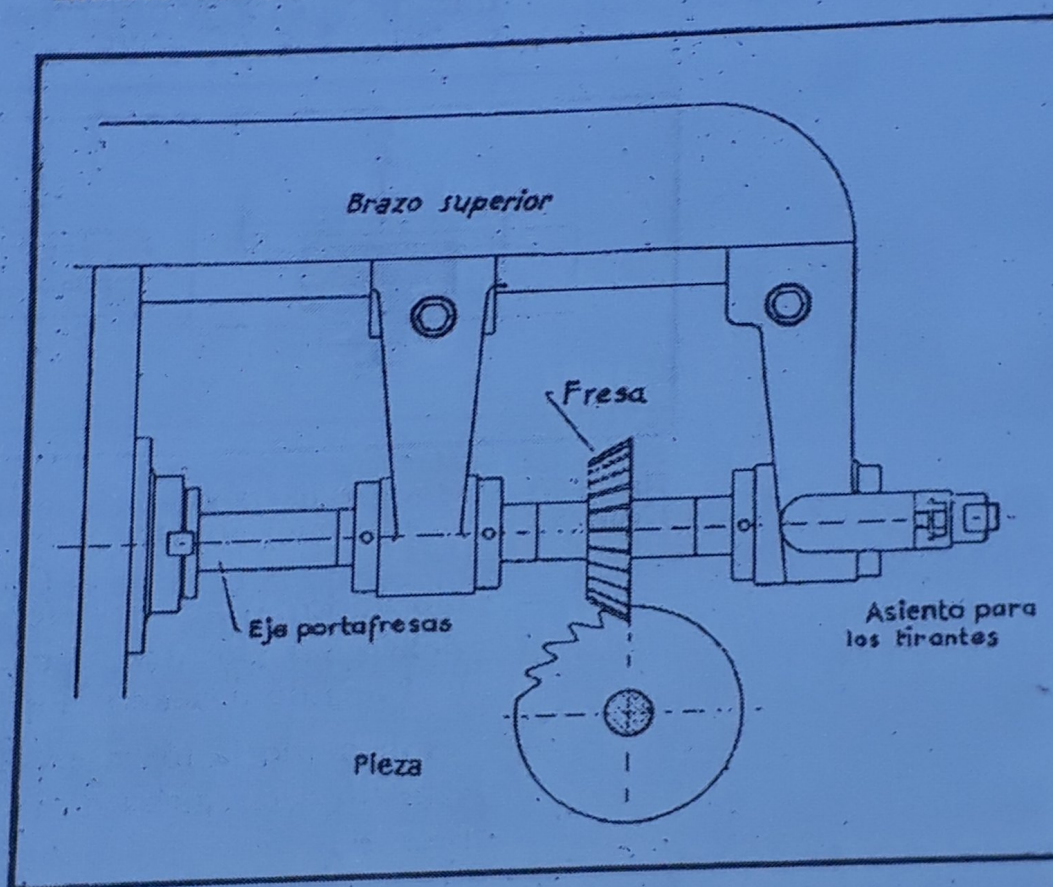


Figura 16/2. — Conjunto de eje portafresas, soporte y brazo superior

c) **Juego de engranajes**, que se utilizan con el divisor para las divisiones diferenciales y para el fresado helicoidal.

No hay unificación en el número de dientes de estos engranajes. En algunos divisores, los dientes son 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 86 y 100, y en otros, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90 y 100.

d) **Cabezal para el fresado vertical**, que puede ser sencillo, si gira en un solo sentido (Fig. 17/2), o universal, si puede girar en ambos sentidos.

El tipo ilustrado en la figura 18/2 es universal, y sirve también, para fresar cremalleras.

Se consideran accesorios especiales, los siguientes:

e) **Apárate para mortajar**. (Véase Hoja Piloto 30 - F.)

f) **Mesa giratoria**, que es como un divisor de eje vertical provisto de una mesa redonda con diversas ranuras

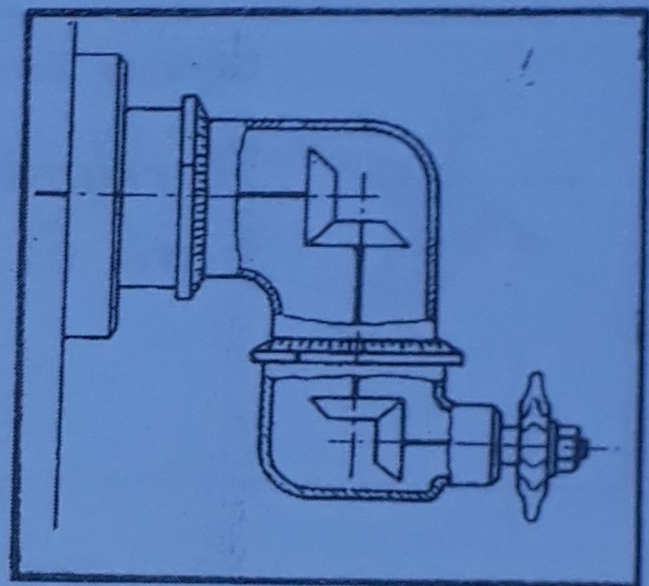
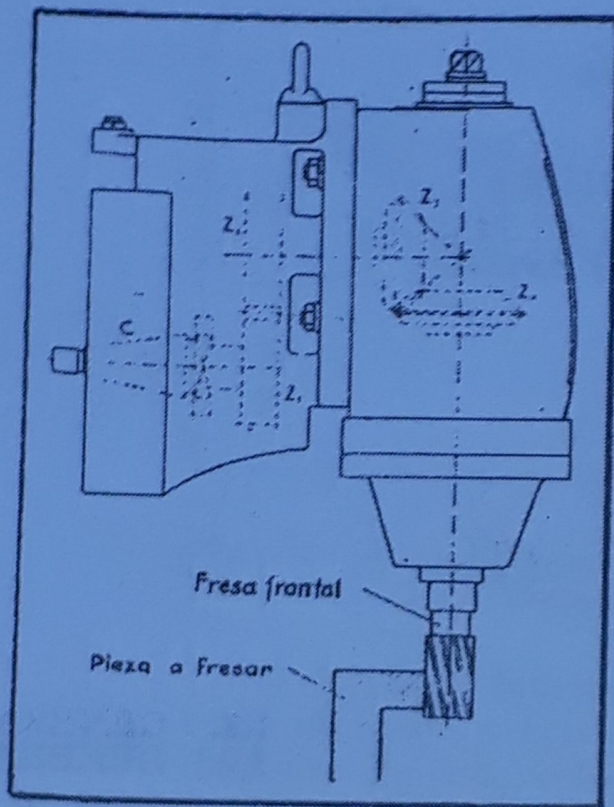


Figura 18/2. — Cabezal universal.

Figura 17/2. — Cabezal vertical: C) Cono Asme; $Z_1 - Z_2$) Engranajes cilíndricos; $Z_3 - Z_4$) Engranajes cónicos.

en T, lo que brinda la posibilidad de colocar piezas de tamaño notable.

La mesa giratoria puede ser fija e inclinable (Fig. 19/2), y se usa, especialmente, en combinación con el cabezal vertical.

También se consideran accesorios de la fresadora, los siguientes:

- Morsas con base giratoria;
- Morsas inclinables en varios sentidos (véase capítulo V);
- Soporte de altura, que se coloca debajo de las piezas delgadas; etcétera.

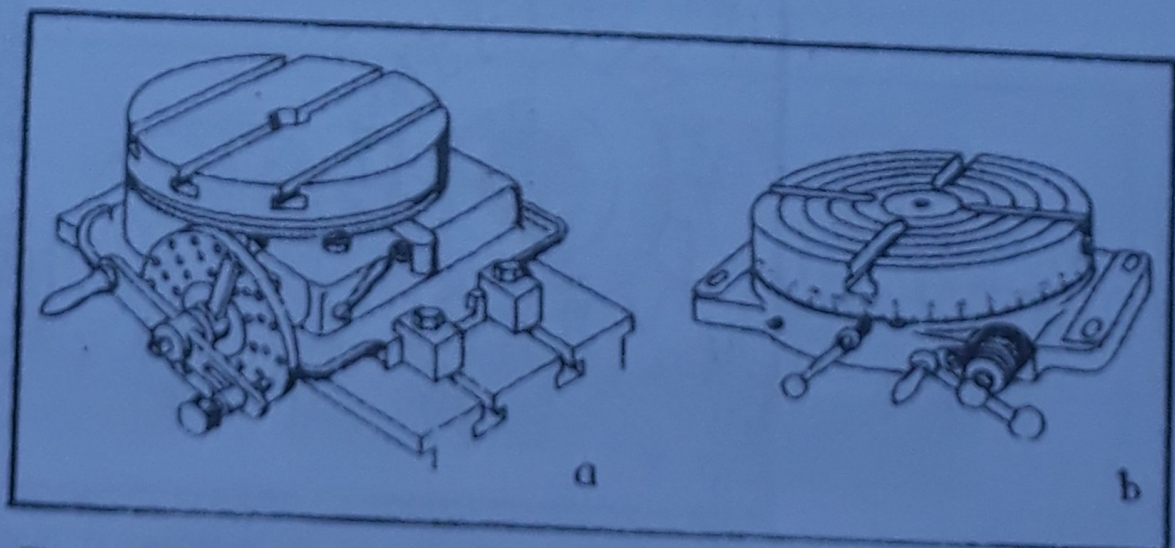


Figura 19/2. — Mesa giratoria: a) Con disco divisor; b) Con graduación y tambor

CUESTIONARIO

1. ¿Cómo se pueden obtener en las fresadoras los movimientos fundamentales?
2. ¿Cómo se transmiten los movimientos tomados de la *caja de mecanismos*?
3. ¿Cómo se transmiten los movimientos mediante el motor secundario?
4. ¿Cuál es la ventaja de disponer el movimiento manual de la mesa sobre el frente de la máquina?
5. ¿Cómo se puede obtener una ranura paralela a las guías de la mesa?
6. ¿Cómo se obtiene una ranura perpendicular a tales guías?
7. ¿Cómo se pueden obtener trayectorias oblicuas con respecto a las guías de la mesa?
8. ¿Cómo se consiguen las ranuras helicoidales en la fresadora universal?
9. De los principales accesorios de las fresadoras, ¿cuáles son los llamados *normales*?
10. De los principales accesorios de las fresadoras, ¿cuáles son los llamados *especiales*?