

En un torno CNC se trabaja con barras de 20 mm de diámetro. La pieza, una vez acabada, es cortada mediante una operación de tronzado con la cuchilla de acero rápido que aparece en la figura 1.

Se sabe que la velocidad de corte no debe superar los 80 m/min y que el avance debe ser menor o igual a 0,1 mm. La velocidad de corte y el avance por vuelta han de ser constantes durante todo el proceso, siempre que lo permitan las restricciones.

El torno posee la gama continua de velocidades de giro del cabezal que puede observarse en la figura 2 y una gama continua de velocidades de avance entre 0 y 5 m/min.

La cuchilla tiene sus esquinas perfectamente anguladas ($r=0$). Las creces a la entrada son de 5 mm y no se dejan creces a la salida.

Se pide:

- Calcular el tiempo de mecanizado (en segundos), sabiendo que debe ser el mínimo posible.
- Representar gráficamente V_c , W , N y V_f (velocidad de corte, potencia, número de revoluciones y velocidad de avance, respectivamente) en función del diámetro para el rango de diámetros 0-20 mm. Se sabe que la presión específica del material es $p_s=2500 \text{ N/mm}^2$.

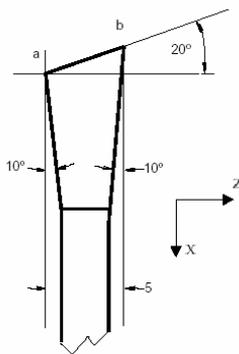


Figura 1

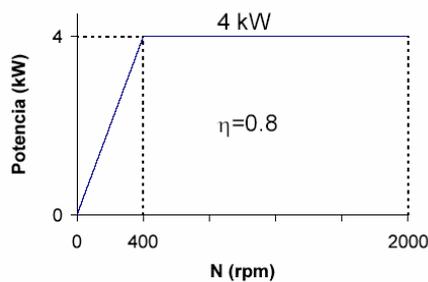


Figura 2

Se trata de refrentar un disco macizo de 300 mm de diámetro en un torno CNC. La característica $P-N$ correspondiente al motor del husillo principal (cabezal) aparece en la figura. Su rendimiento es del 80%. La profundidad de pasada de la operación es de 10 mm y la presión específica de la pieza es de 2500 N/mm^2 .

- Calcular el caudal de viruta medio y máximo en cm^3/min .

Se trata de refrentar un disco macizo de 300 mm de diámetro en un torno CNC. La característica $P-N$ correspondiente al motor del husillo principal (cabezal) aparece en la figura. Su rendimiento es del 80%. La profundidad de pasada de la operación es de 10 mm y la presión específica de la pieza es de 2500 N/mm^2 .

Las restricciones a las que está sujeto el proceso son las siguientes:

- Se trabajará a velocidad de corte constante de 130 m/min, siempre que sea posible.

- El tiempo de refrentado debe ser mínimo.

- La rugosidad media R_a debe ser menor que 5 μm . Las cuchillas tienen un radio $r=2,4 \text{ mm}$. Se sabe que en el toneado $R_a = \frac{a^2}{32 \cdot r}$, siendo a el avance por

revolución y r el radio de la pieza.

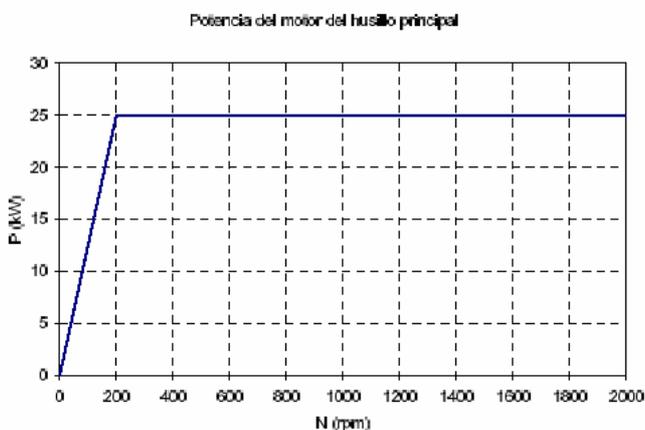
El torno tiene una gama continua de velocidades de avance entre 0 y 2.000 mm/min.

Se pide:

Se pide:

- El avance por vuelta sabiendo que se mantiene constante durante el refrentado, y el tiempo de la operación (tomar creces nulas).

- Dibujar las gráficas correspondientes a la Velocidad de corte (v_c), Potencia (P), Revoluciones del husillo, Material removido (Z_w) y Velocidad de avance (v_a), todas ellas frente al radio de la pieza (r).



Se trata de realizar una rosca métrica de paso 2 mm sobre el diámetro de 30 mm de la figura 1.

La máquina es un torno de Control Numérico con las siguientes características:

- Velocidad angular del husillo principal (cabezal): gama continua entre 10 y 6.000 rpm.
- Velocidades de avance de carros en las direcciones X y Z: gama continua entre 0 y 10.000 m/min.

Características del proceso:

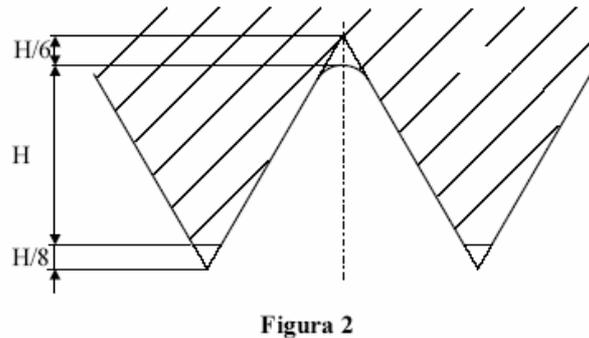
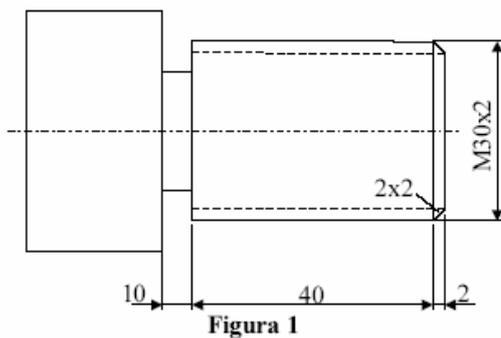
El avance por pasada se realizará en la dirección del perfil de la rosca (no en el sentido radial como en máquina convencional) y tiene un valor tal que en todas las pasadas se elimina la misma sección de viruta, la cual no debe ser superior a $0,18 \text{ mm}^2$.

En la figura 2 se muestra el perfil de la rosca a mecanizar. Para el cálculo de la sección de viruta, considerar que la punta de la rosca tiene radio nulo, es decir, despreciar el redondeo de altura $H/6$.

La velocidad de corte seleccionada para la operación es: 70 m/min. No se da la característica de potencia del torno porque se sabe que en esta operación la potencia no supone ninguna limitación.

Se pide:

- 1) Tiempo de operación sabiendo que el de posicionamiento de la punta de la herramienta entre pasadas es despreciable y que el retroceso se realiza a la máxima velocidad. Tomar creces de 5 mm.
- 2) Valor de la coordenada X de la punta de la herramienta (radio nulo) durante la pasada número 3.



Se desea **cilindrar** un eje de acero de 0,5 m de diámetro y 3 m de longitud. Se desea retirar un espesor de 5 mm. El material tiene una resistencia específica $k_s=2500 \text{ N/mm}^2$. Se dispone de un torno con la característica de potencia de la figura y un rendimiento del 80%. Además, el proceso tiene las siguientes restricciones:

- La velocidad de corte será de 2,5 m/s.
- Se empleará toda la potencia disponible para realizar la operación.
- La profundidad de pasada será de 2,5 mm.

La potencia de corte se calculará como $P_c=F_c \cdot v_c$.

Obtener la velocidad de giro del torno y determinar la fuerza de corte, el avance por vuelta y el tiempo de operación.

