

Tecnología Mecánica

Unidad N° 3

Procesos de manufactura con arranque de virutas

1 - Principio y fundamento del maquinado

Roberto Driussi/Martín Alarcón/Fernando Nadalich



12 de abril de 2024

Índice

1 Introducción

- Maquinado

2 Fundamentos del maquinado

- Esquema de corte ortogonal (Modelo real)
- Esquema de corte ortogonal (Modelo Merchant)
- Variables en el proceso de corte

3 Tipos de virutas

- Continua

- De borde acumulado (o recrecido)

- Aserrada o segmentada

- Discontinua

- Rompevirutas

4 Fuerza y potencia de corte

- Fuerza de corte

- Potencia de corte

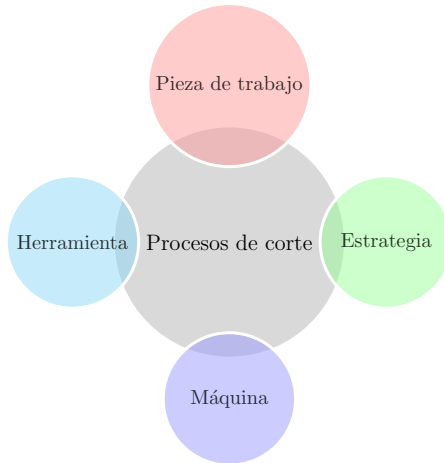
5 Temperaturas en el corte

- Temperaturas en el corte

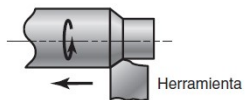
6 A leer!!!!

Maquinado

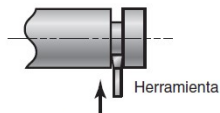
Maquinado → proceso de manufactura → procesos de corte



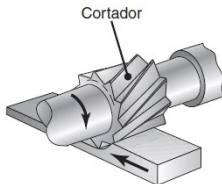
Ejemplos de operaciones de maquinado



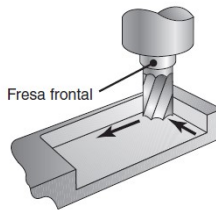
(a) Cilindrado



(b) Tronzado



(c) Fresado plano



(d) Fresado frontal

Fundamentos del maquinado

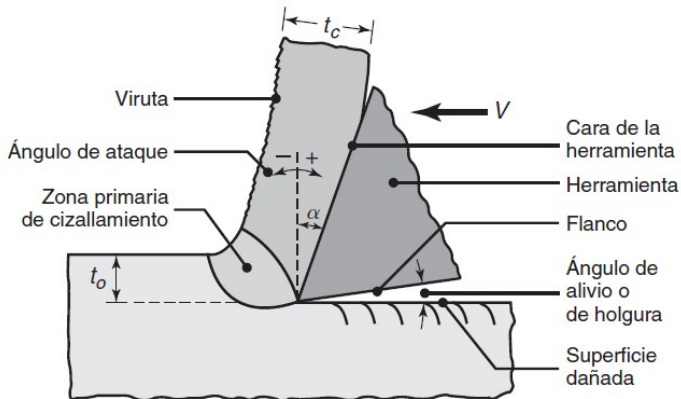


Figura: Esquema de corte ortogonal (Modelo real)

Fundamentos del maquinado

Variables independientes

- (i) Herramienta → material, tipo, forma, recubrimiento, filo
- (ii) Pieza de trabajo → material, condiciones
- (iii) Máquina → características, sujeciones, soportes
- (iv) Estrategia → **avance, velocidad y profundidad de corte**

Fundamentos del maquinado

Variables independientes

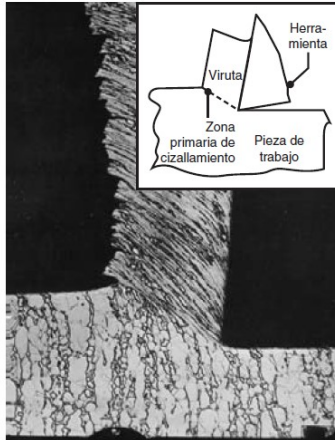
- (i) Herramienta → material, tipo, forma, recubrimiento, filo
- (ii) Pieza de trabajo → material, condiciones
- (iii) Máquina → características, sujeciones, soportes
- (iv) Estrategia → **avance, velocidad y profundidad de corte**

Variables dependientes

- (i) Tipo de viruta producida
- (ii) Fuerza y energía disipada durante el corte
- (iii) Temperatura → pieza de trabajo, herramienta, viruta
- (iv) Desgaste y falla de la herramienta
- (v) Calidad e integridad de la superficie mecanizada

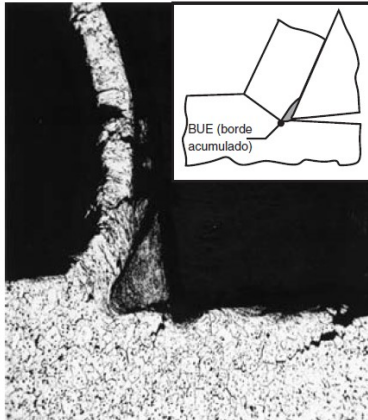
Tipos de virutas

(i) Continua



Tipos de virutas

(ii) De borde acumulado (o recredido)



Tipos de virutas

(ii) De borde acumulado (o recredido)

Características generales

- Los materiales trabajados en frío tiene menor tendencia a formar el BUE.
- Material endurecido y la deposición de capas sucesivas de material lo incrementan.
- Aumentar la velocidad de corte disminuye el tamaño del BUE, incluso puede no formarse.

Tipos de virutas

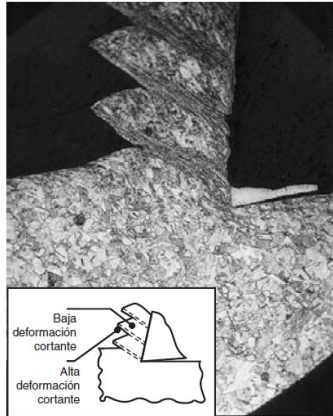
(ii) De borde acumulado (o recredido)

Se lo puede reducir

- Aumento de las velocidades de corte.
- Disminución de la profundidad de corte.
- Incremento del ángulo de ataque.
- Uso de una herramienta afilada.
- Uso de un fluido de corte.
- Uso de una herramienta de corte que tenga menos afinidad química con el material de la pieza de trabajo.

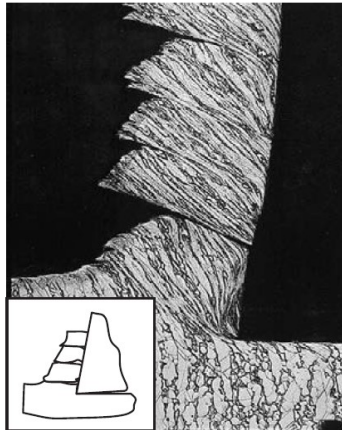
Tipos de virutas

(iii) Aserrada o segmentada (semi-continuas)

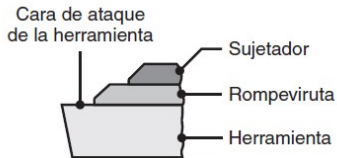
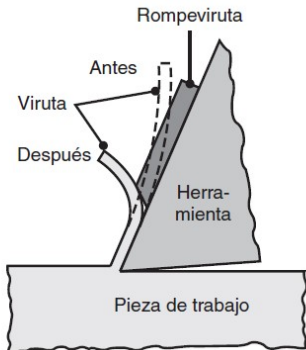


Tipos de virutas

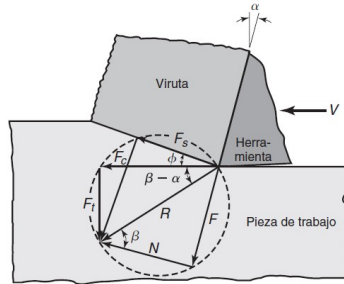
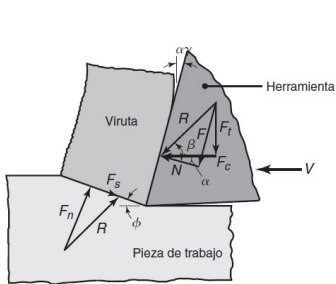
(iv) Discontinua



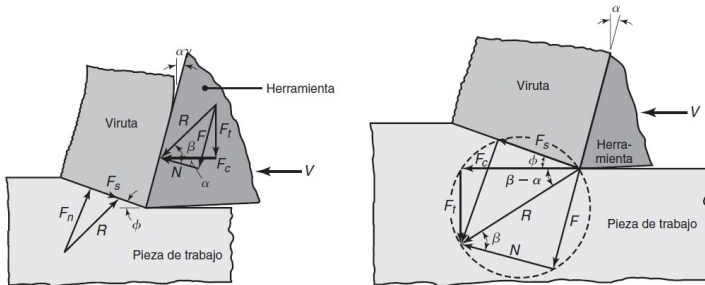
Rompevirutas



Fuerza de corte (F_c)



Fuerza de corte (F_c)



- (i) De forma práctica \rightarrow transductor de fuerzas
- (ii) Ecuación de Merchant \rightarrow plano de cizallamiento
- (iii) Energía específica ($W \cdot s/mm^3$) \rightarrow material
- (iv) Resistencia específica de corte ($\vec{K}g/mm^2$) \rightarrow material

Fuerza de corte (F_c) \rightarrow Resistencia específica de corte

$$F_c = q K_s$$

- (i) Sección de viruta cortada: $q = e_p a$
- (ii) Resistencia específica de corte: $K_s = 3 K_z$
- (iii) Resistencia a la rotura por tracción: $K_z = \sigma_t$

Fuerza de corte (F_c) \rightarrow Resistencia específica de corte

$$F_c = q K_s$$

- (i) Sección de viruta cortada: $q = e_p a$
- (ii) Resistencia específica de corte: $K_s = 3 K_z$
- (iii) Resistencia a la rotura por tracción: $K_z = \sigma_t$

Observación

Para ser precisos, la resistencia específica de corte depende de numerosos factores, como ser: (i) material y geometría de la pieza y la herramienta, (ii) sección de viruta, (iii) velocidad de corte, (iv) fluidos de corte y (v) desgaste de la herramienta.

Potencia de corte N

$$N = F_c V_c$$

- (i) Velocidad de corte: $V_c \rightarrow$ para varias operaciones de maquinado (torneado, fresado, taladrado) es una velocidad tangencial.

$$V_c = v_t = r \omega$$

- (ii) En las operaciones de maquinado, la unidad de medida para la V_c es el m/min y los radios (diámetros) en mm, por lo tanto:

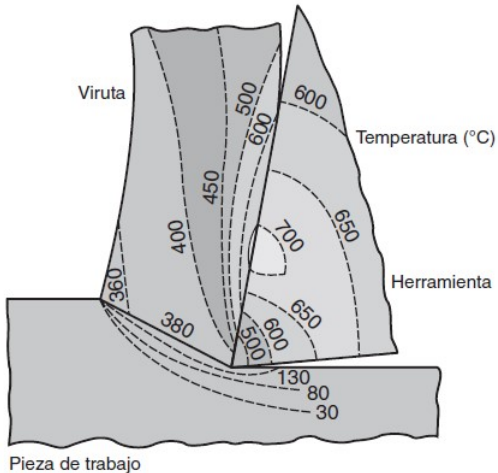
$$V_c = \frac{\pi d n}{1000}$$

Elevación de la temperatura

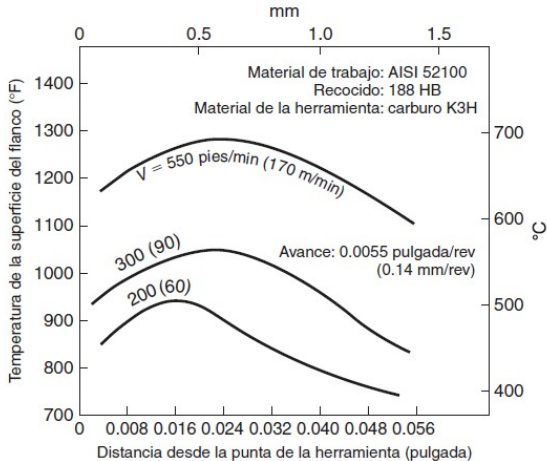
Es un factor **muy importante** por sus principales efectos no deseados:

- (i) La temperatura excesiva reduce la resistencia, la dureza, la rigidez y la resistencia al desgaste de la herramienta; las herramientas también se pueden reblandecer y sufrir deformación plástica, alterando de esta manera su forma.
- (ii) El aumento de calor provoca cambios dimensionales desequilibrados en la parte que se está maquinando, lo que dificulta el control de su precisión dimensional y de sus tolerancias.
- (iii) La elevación excesiva de temperatura puede ocasionar daños térmicos y cambios metalúrgicos en la superficie maquinada, afectando de manera adversa sus propiedades.

Distribución de la temperatura



La temperatura es directamente proporcional a la V_c y a





■ Capítulo 21. (*Manufactura, ingeniería y tecnología*)