Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

Módulo 0:

Concepto de fabricación y clasificación general de los procesos de fabricación

Departamento de
Ingeniería de Diseño y Fabricación
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Índice:

1. Introducción
2. Proceso de fabricación
3. Clasificación de los procesos de fabricación
4. Acabado
5. Materiales utilizados en ingeniería

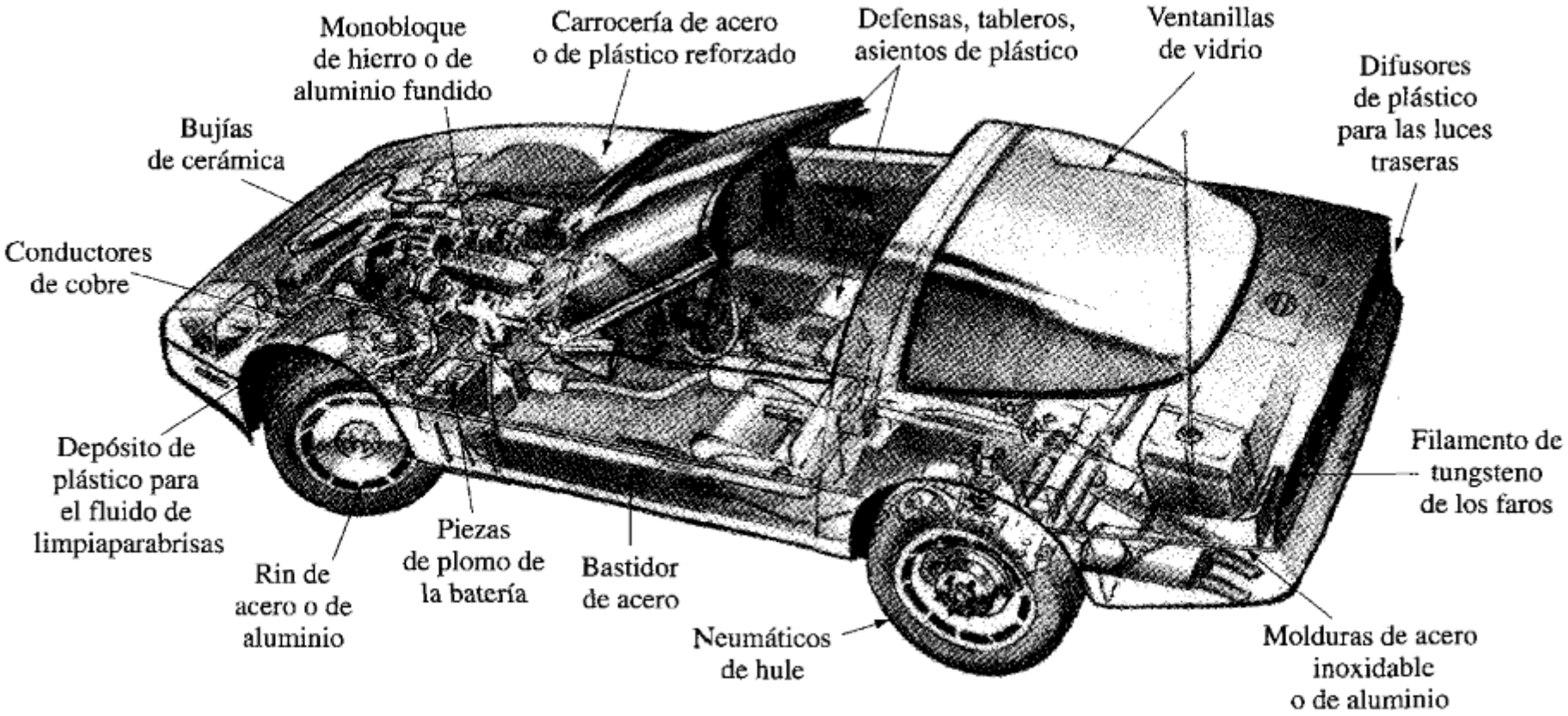
Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

1. Introducción

Diseño y fabricación

1. Introducción

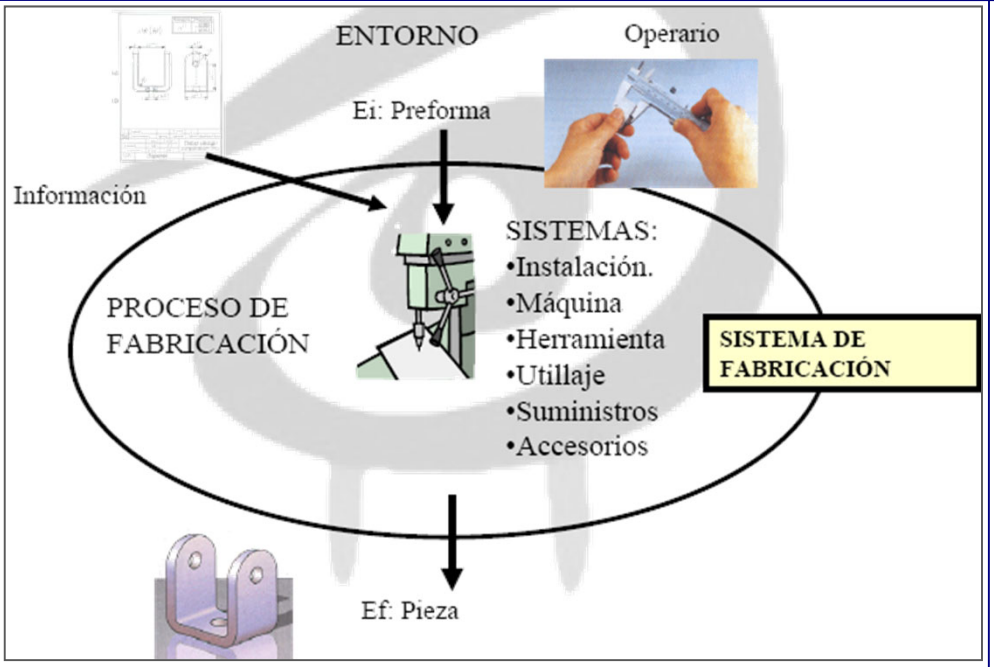
Ej. Materiales utilizados en un automóvil



2. Proceso de fabricación

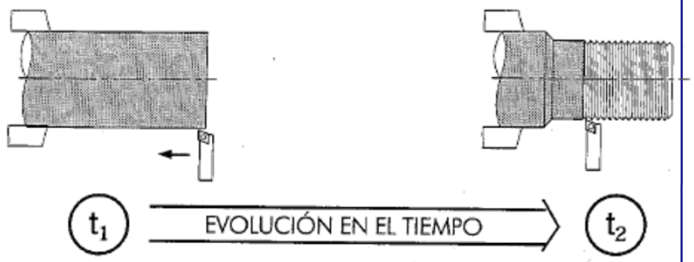
Un proceso de fabricación tiene como objetivo el obtener **productos**, según especificaciones de **diseño** (información contenida en planos e instrucciones) a partir de preformas o **materias primas**, con el apoyo de ciertos **recursos productivos** (materiales o equipos industriales, energía, información, personal, etc...) dentro de un **sistema de fabricación**.

La fabricación de un producto es una sucesión de procesos debidamente secuenciados

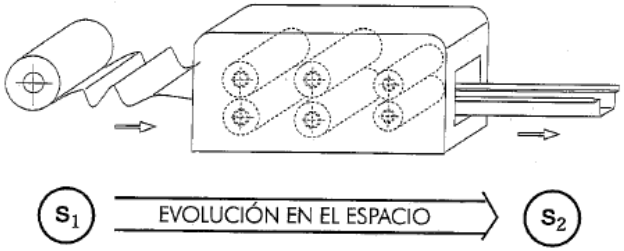


2.1. Continuidad del proceso

Proceso discreto: El proceso evoluciona en el tiempo. La materia prima sobre la que actúa el proceso es habitualmente un elemento discreto que se trabaja de forma individual, el producto de salida se obtiene a través de una serie de operaciones.



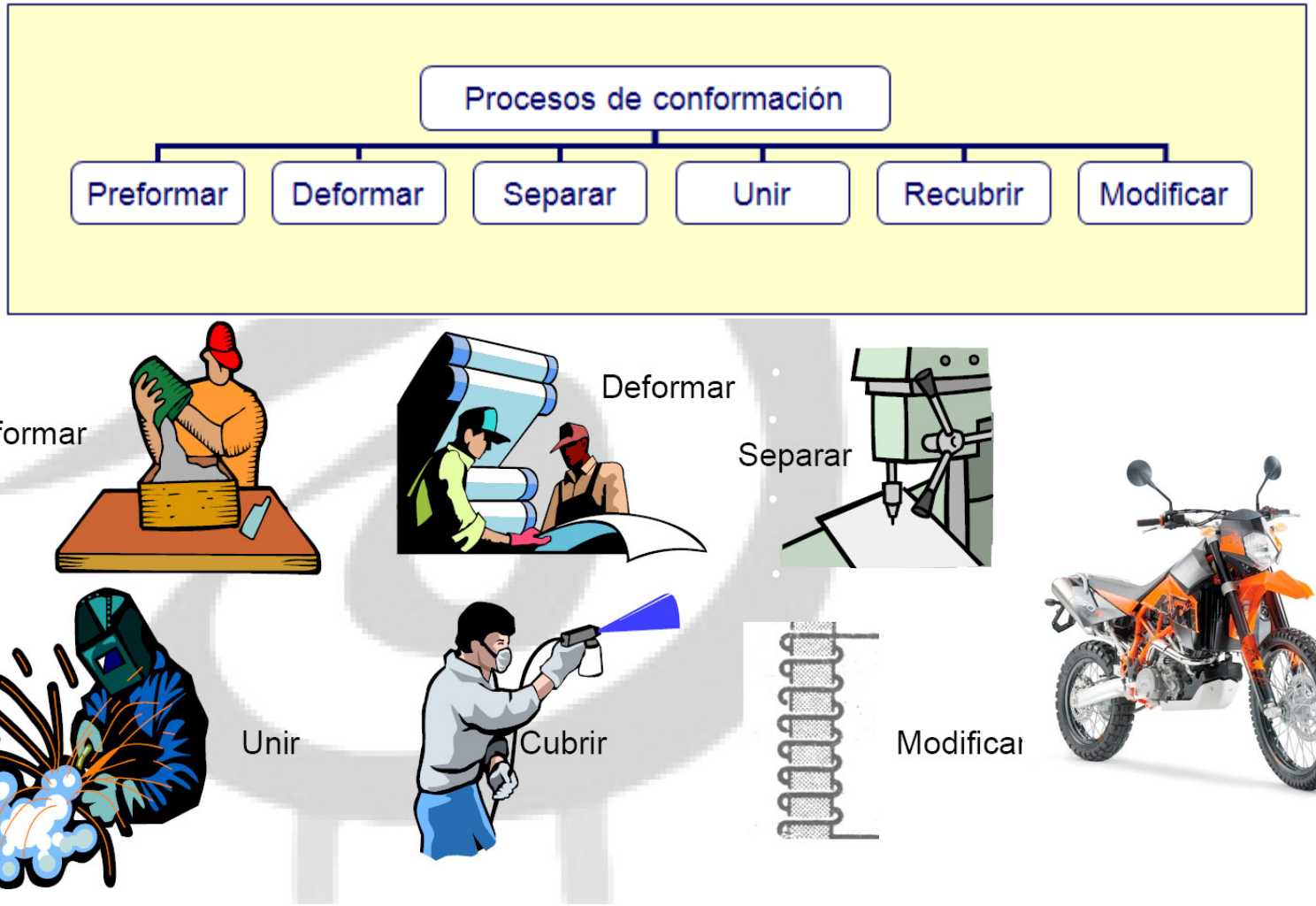
Proceso continuo: La pieza se desarrolla en una instalación de flujo continuo. Las materias primas están constantemente entrando por un extremo del sistema, al mismo tiempo que en el otro extremo se obtiene de forma continua el producto elaborado.



Proceso por proyecto: Las materias primas necesarias para el proceso son cantidades diferentes de piezas discretas de forma y constitución diferentes. Sobre este conjunto se realizan las operaciones necesarias para producir el producto acabado, o bien obtener un producto intermedio para ser incluido en un procesamiento posterior.

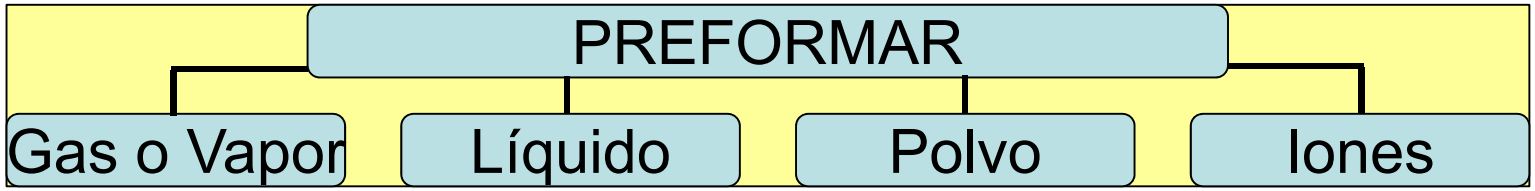
3. Clasificación de los procesos

Según DIN 8580



3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)

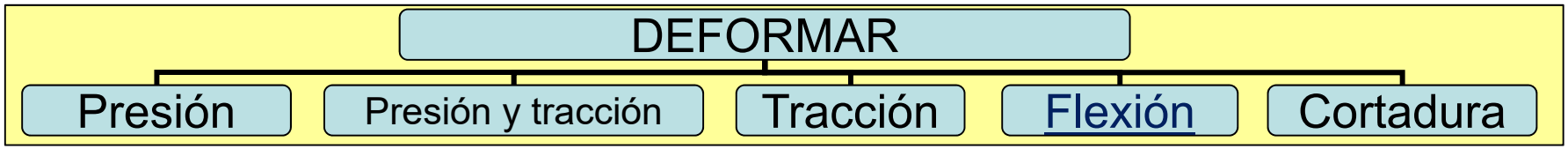
Módulo 4



1.- Preformar	Como su nombre indica se refiere a dar forma previa a un material para luego someterlo a un proceso posterior.
1.1 Gas o Vapor	Son aquellos procesos en los que un sólido se sublima y pasa a vapor o gas. Un ejemplo de ello es la purificación de la aspirina (acetilsalicílico) en la que los componentes impuros se subliman con el fin de obtener el acetilsalicílico mas puro.
1.2 Líquido	Son aquellos procesos en los que un sólido pasa a líquido. Un ejemplo de ello es la fundición de un metal o un plástico.
1.3 Polvo	Son aquellos procesos en los que es necesario convertir un sólido en polvo para luego someterlo a otro proceso como es el caso de la sinterización. El proceso de sinterización consiste en dar forma a un polvo por presión y convertirlo en un producto sólido y homogéneo.
1.4 Iones	Son aquellos procesos en los que un sólido es tratado por distintos procedimientos para obtener una superficie ionizada.

3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)

Módulo 3

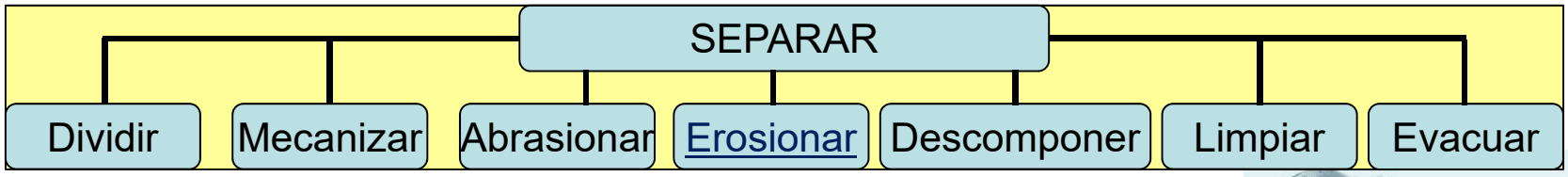


2.- Deformar	Son aquellos procesos en los que un sólido es sometido a unos esfuerzos por medio de una herramienta con el fin de variar su forma. Este tipo de procesos se subdivide en función de los esfuerzos a los que somete la preforma.
2.1 Por Presión	Son aquellos procesos en los que un sólido es sometido fundamentalmente a un esfuerzo de presión. Tal es el caso de la laminación, en el que una lámina de metal, plástico o vidrio en estado sólido o semipastoso es torzado entre dos rodillos con el tin de reducir su espesor. Otro proceso de este tipo es la forja en donde el metal es golpeado por medio de unas estampas con el fin de cambiar la forma o reducir el espesor.
2.2 Por Presión y Tracción	Son procesos que combinan esfuerzos de presión y tracción simultáneamente. Un ejemplo de este tipo es la embutición en el que una chapa plana es deformada hasta convertirla por ejemplo en un vaso por medio de un punzón y un pisador.
2.3 Por Tracción	Son aquellos procesos en los que el material es sometido a un esfuerzo de tracción. Un ejemplo de este tipo es el proceso de estirado en el que un alambre es obligado a reducir su espesor haciéndolo pasar por una abertura y sometiéndolo a un esfuerzo de tracción.
2.4 Por Flexión	Son aquellos procesos en los que un material es sometido a un esfuerzo de flexión. Un ejemplo de este tipo es el doblado de chapas en los que esta es doblada por medio de un punzón.
2.5 Por Cortadura	Son aquellos procesos en los que el material es sometido a esfuerzos de cortadura. Un ejemplo de este tipo es la fabricación mediante torsión de un cigüeñal.

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)

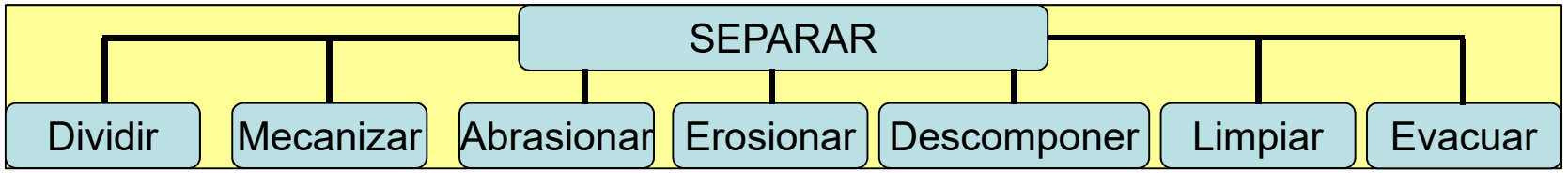
Curso 3º



3. Separar	Son aquellos procesos en los que una parte del material es separada del cuerpo principal
3.1 Dividir	Son los procesos por los cuales una preforma es divida en dos. Un ejemplo de ellos es la separación mediante un aserrado de una preforma como es un redondo de metal.
3.2 Mecanizar	Son aquellos procesos por los que una parte del material de la preforma es eliminada por medio de una herramienta y una máquina herramienta. Un ejemplo de este tipo de procesos es la reducción del diámetro de un redondo por medio de un torno. Otro ejemplo es la eliminación de material de una superficie plana por medio de un cepillo. Otro ejemplo sería la eliminación de material de una superficie plana por medio de una fresadora.
3.3 Abrasionar	Son aquellos procesos por los que una parte del material de la preforma es eliminada por medio de una herramienta abrasiva. Un ejemplo de este tipo de procesos es la eliminación del material de una superficie plana por medio de una muela abrasiva y realizado en una máquina denominada rectificadora.

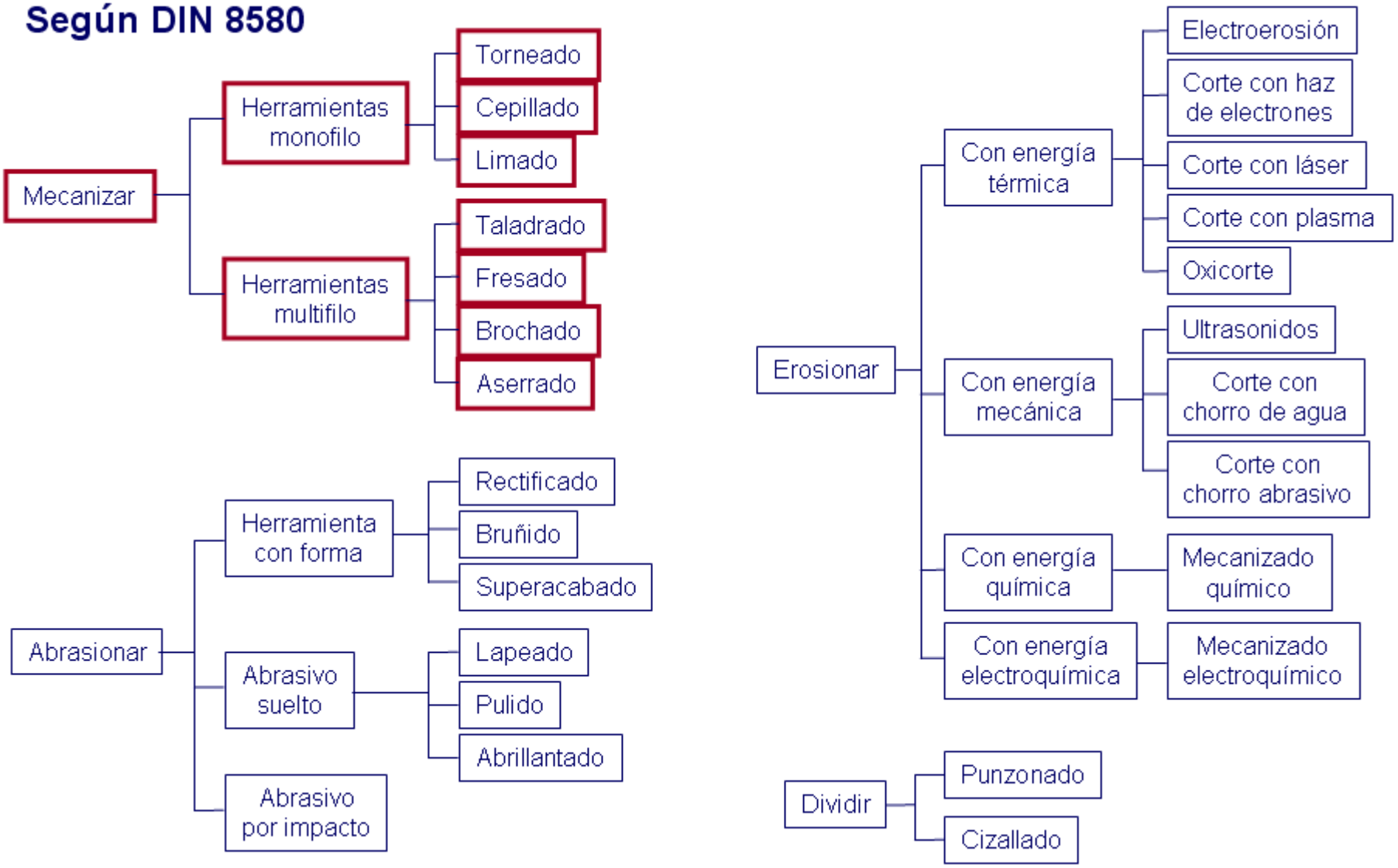
3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)

Curso 3º



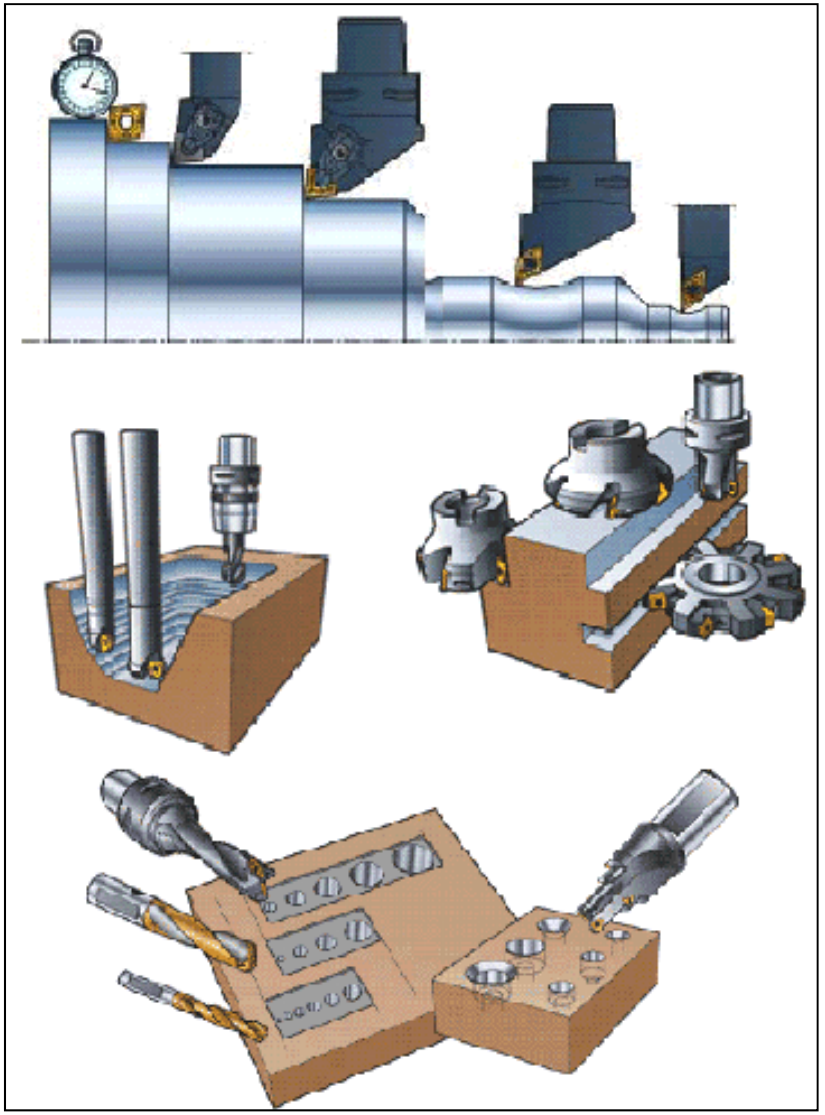
3.4 Erosionar	Son aquellos procesos en los que una parte del material de la preforma es eliminado pero a nivel molecular. Un ejemplo de este tipo de proceso es la electroerosión en el que por medio de un arco eléctrico es deteriorada la superficie de la preforma con el fin de eliminar material de la superficie. Otro ejemplo de este tipo es la eliminación de parte del material de la preforma por medio de un ataque al ácido.
3.5 Descomponer	Son aquellos procesos por los cuales dos o mas entidades que se presentan juntas son descompuestas en sus partes. Un ejemplo de este tipo de procesos es el desmontaje de un conjunto o máquina.
3.6 Limpiar	Son aquellos procesos por los que una preforma es limpiada con alguna finalidad. Este proceso puede realizarse por medio de un cepillo de materia orgánica, por medio de un tratamiento químico superficial que no altera las propiedades de la superficie pero si que elimina los restos orgánicos que lleva adherida (decapado).
3.7 Evacuar	Son aquellos procesos por los cuales los sobrantes de material o los líquidos auxiliares sobrantes son evacuados fuera del proceso.

Según DIN 8580



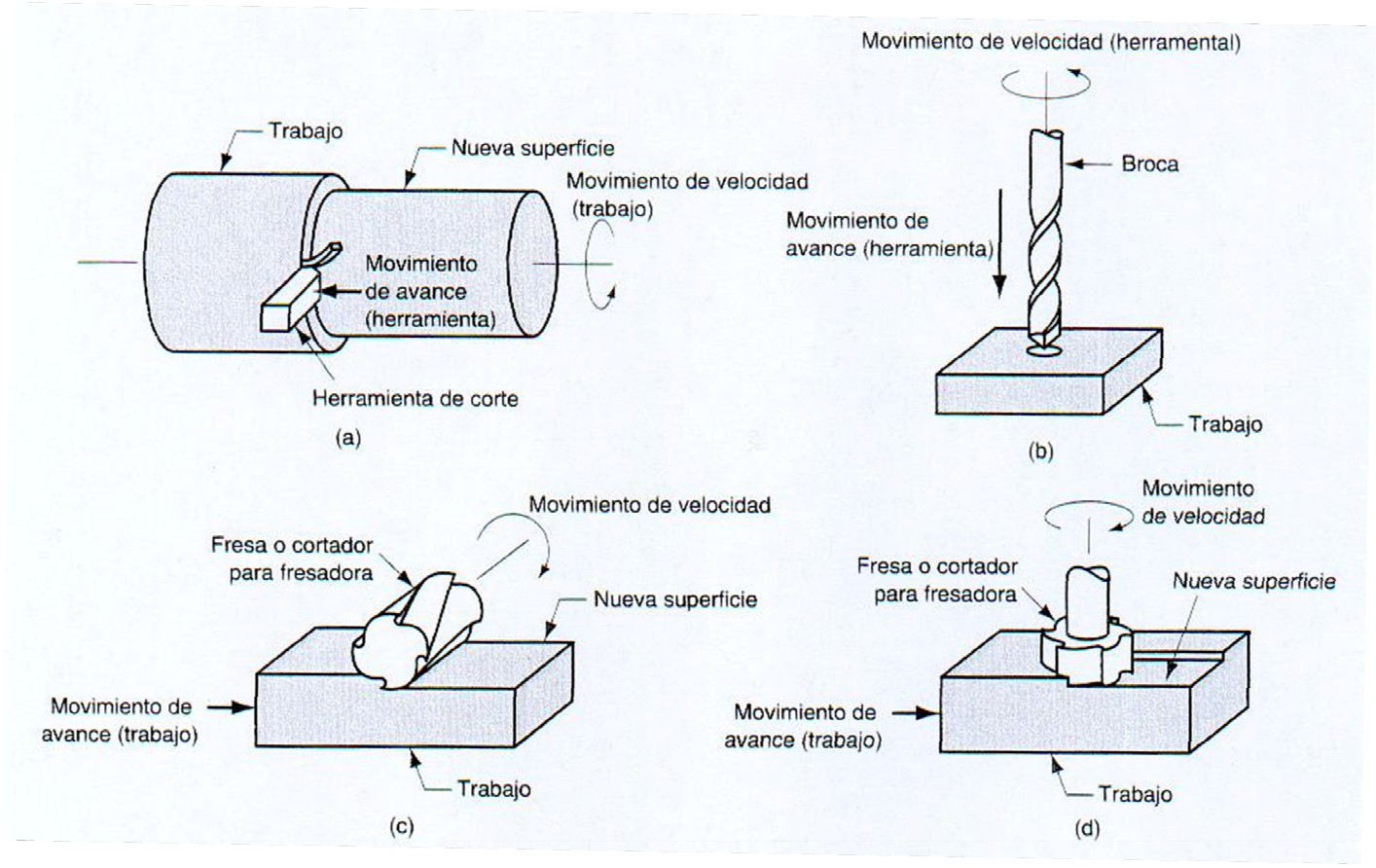
3. Clasificación de los procesos

3.1. Mecanizado



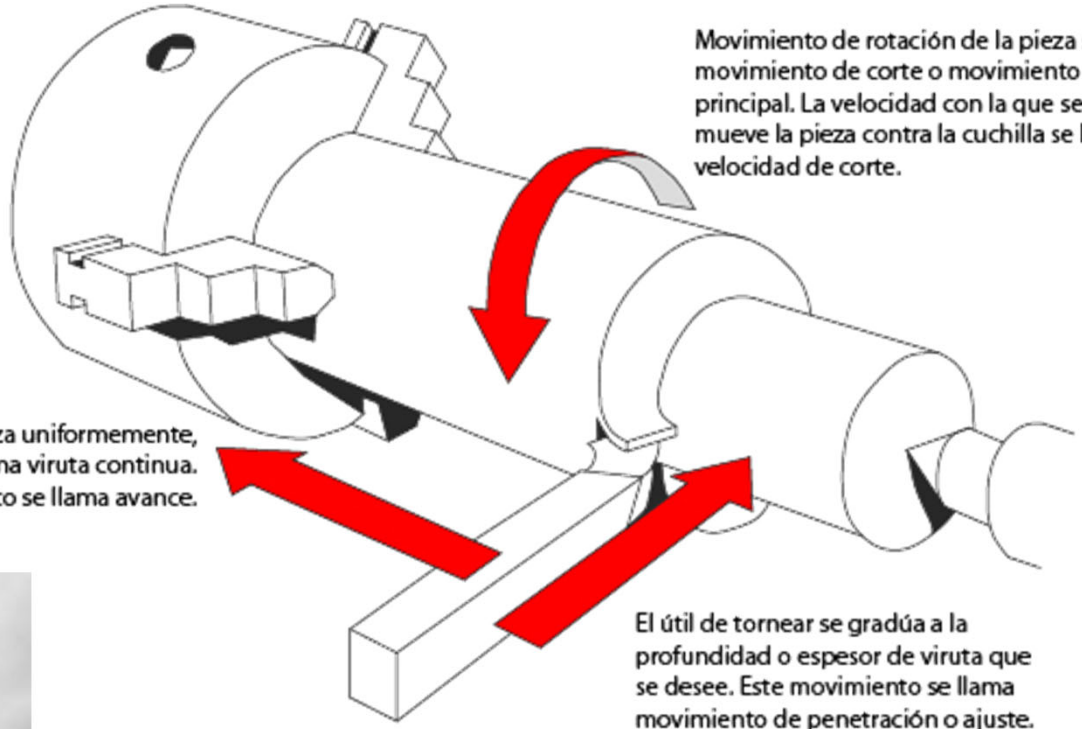
3. Clasificación de los procesos

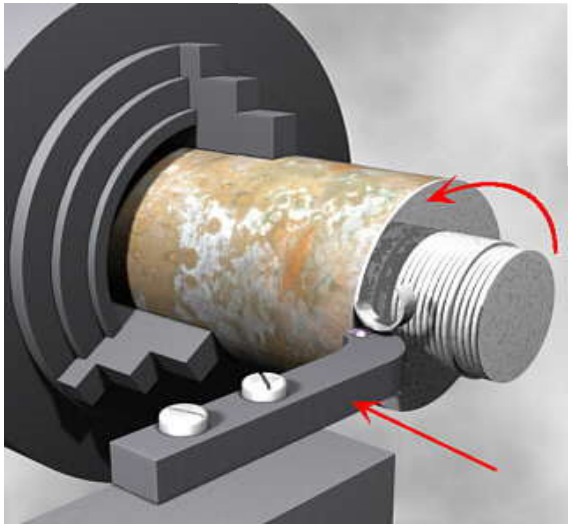
3.1. Mecanizado



3. Clasificación de los procesos

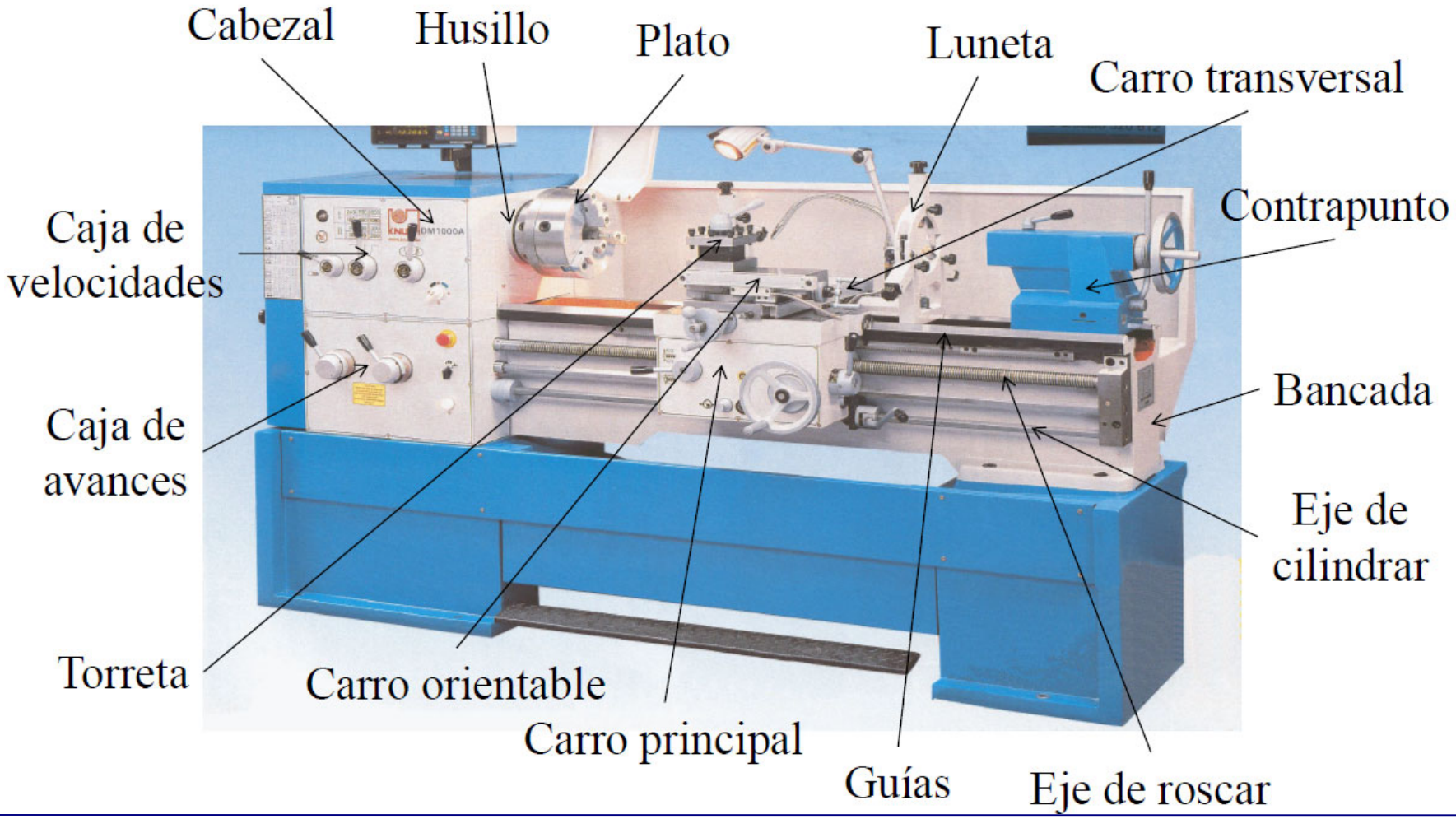
3.1.1. Torneado.





3. Clasificación de los procesos

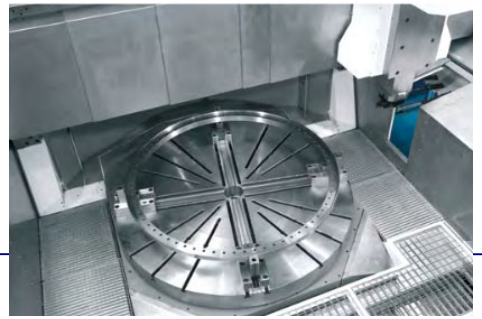
3.1.1. Torneado



3. Clasificación de los procesos

3.1.1.Torneado

Torno vertical

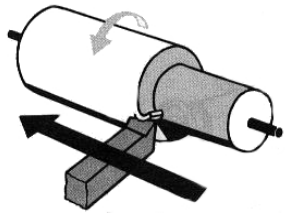


Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

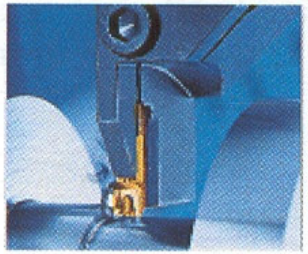
3. Clasificación de los procesos

3.1.1. Torneado

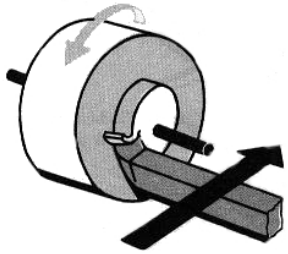
Operaciones de torneado



Consiste en reducir el diámetro de la pieza

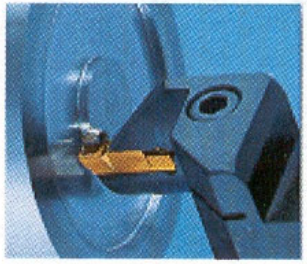


CILINDRADO

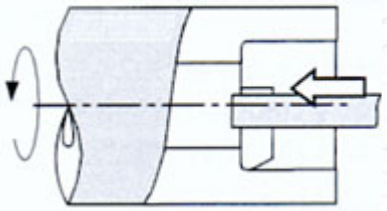


Permite obtener superficies planas perpendiculares al eje de rotación de la pieza.

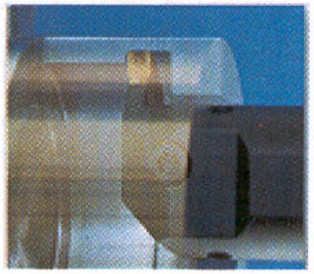
El movimiento de avance es transversal



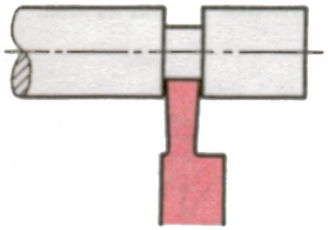
REFRENTADO

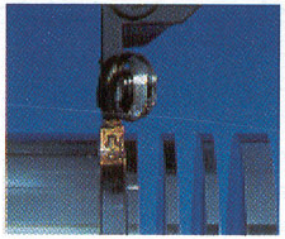


Consiste en agrandar un agujero, realizado por ejemplo con una taladradora, mediante una operación de torneado interno.

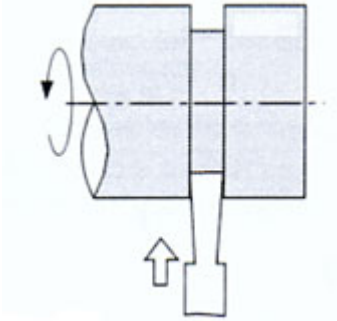


MANDRINADO





RANURADO



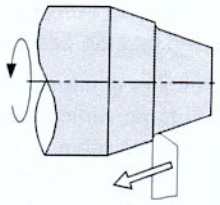
TRONZADO

Mediante una herramienta especial y utilizando el movimiento de profundidad de pasada se puede cortar una pieza.

3. Clasificación de los procesos

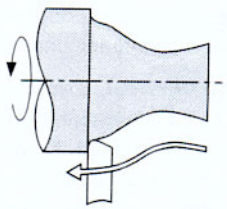
3.1.1.Torneado

Operaciones:



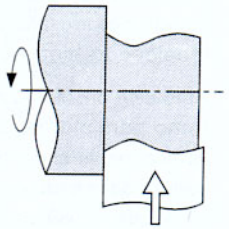
Torneado Cónico

Mediante una combinación del avance y la profundidad de pasada aplicados en la herramienta se puede crear una forma cónica.



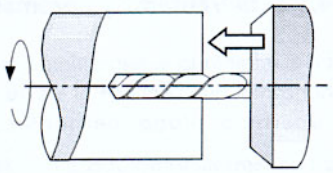
Torneado de Contornos

De igual forma que en el torneado cónico, combinando adecuadamente avance y profundidad, podemos definir un contorno irregular.



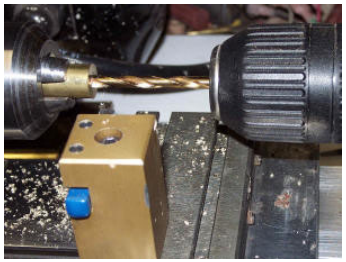
Torneado de Forma

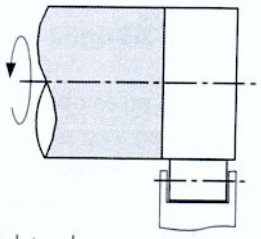
La herramienta tiene una forma especial y es la profundidad de pasada la que crea la forma en la superficie de trabajo.



Taladrado

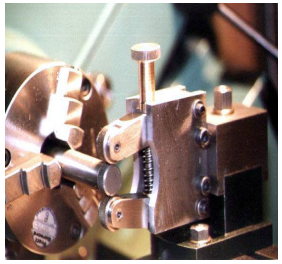
Consiste en realizar un agujero mediante un torno colocando una broca en la torre del contrapunto de tal forma que gira la pieza pero no lo hace la broca.

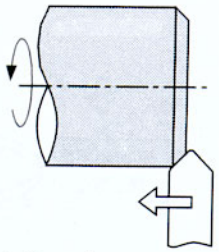




Moleteado

Consiste en realizar unas muescas mediante una herramienta adecuada.





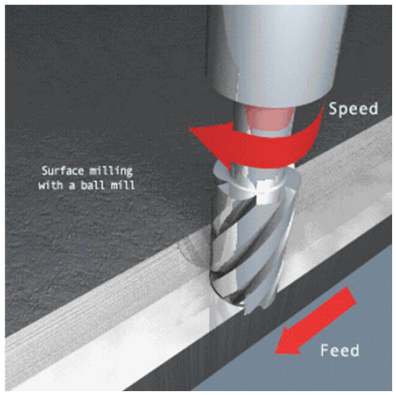
Achaflanado

Mediante una combinación de avance y profundidad de pasada se puede dar forma de chaflán a una pieza.

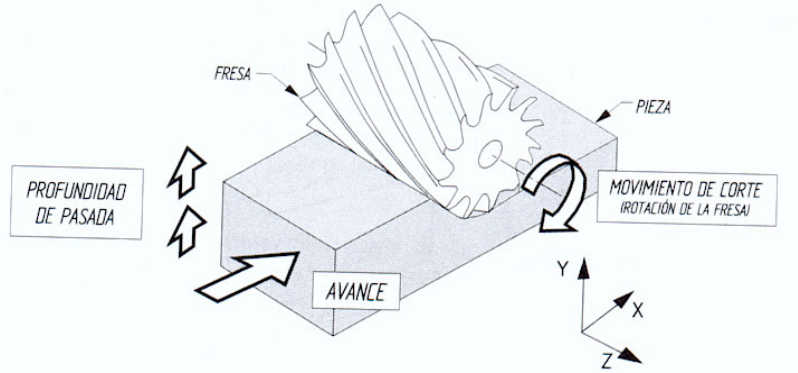
3. Clasificación de los procesos

3.1.2. Fresado

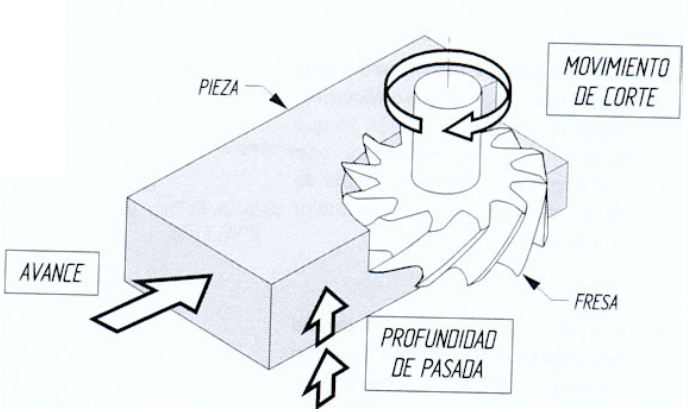
- **Tipos de fresado**:



- Fresado cilíndrico o periférico.



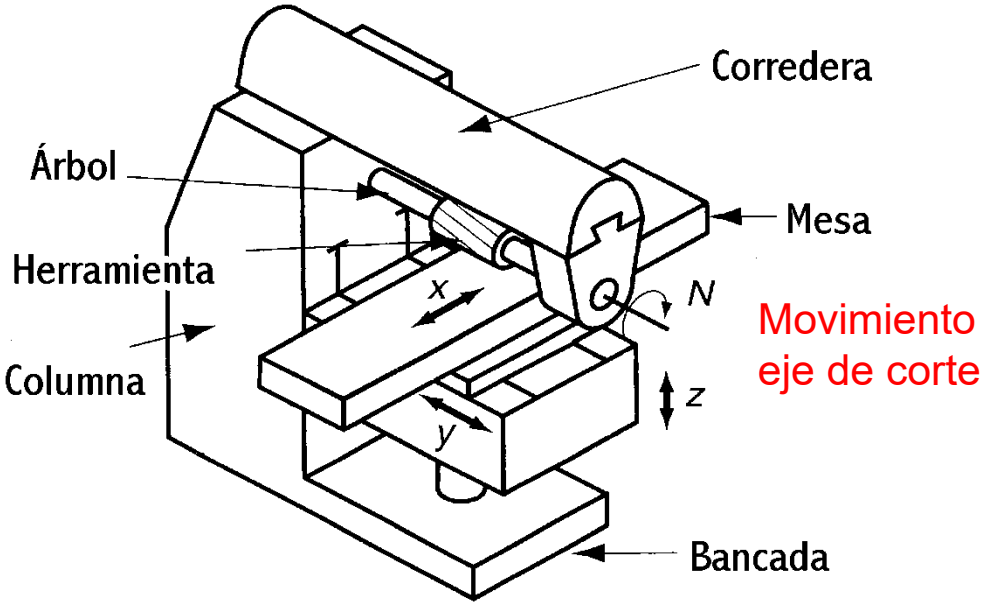
- Fresado frontal o tangencial.



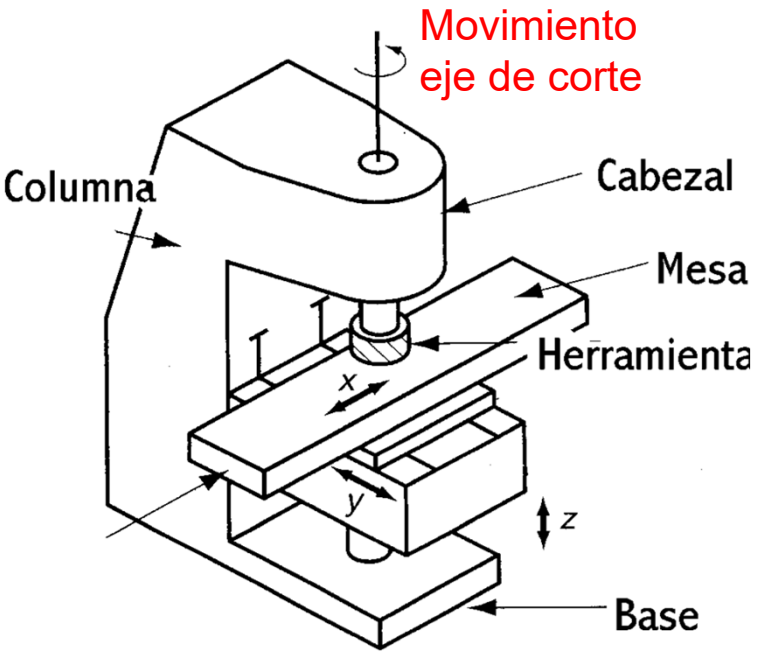
3. Clasificación de los procesos

3.1.2. Fresado

Fresadora horizontal



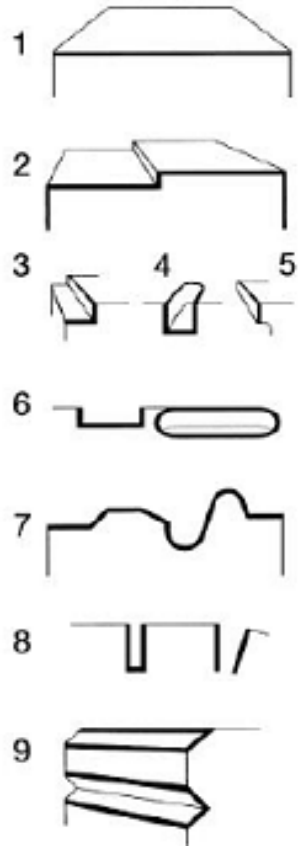
Fresadora vertical

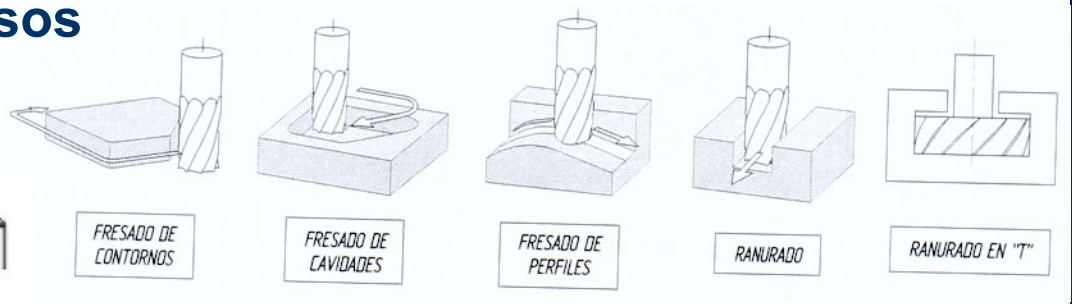


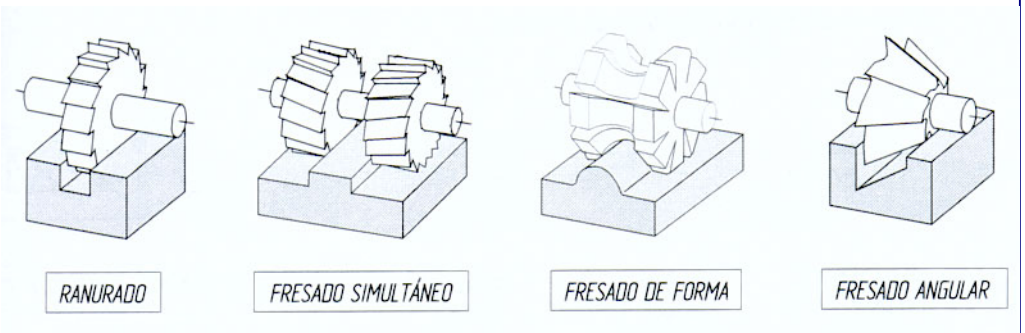
3. Clasificación de los procesos

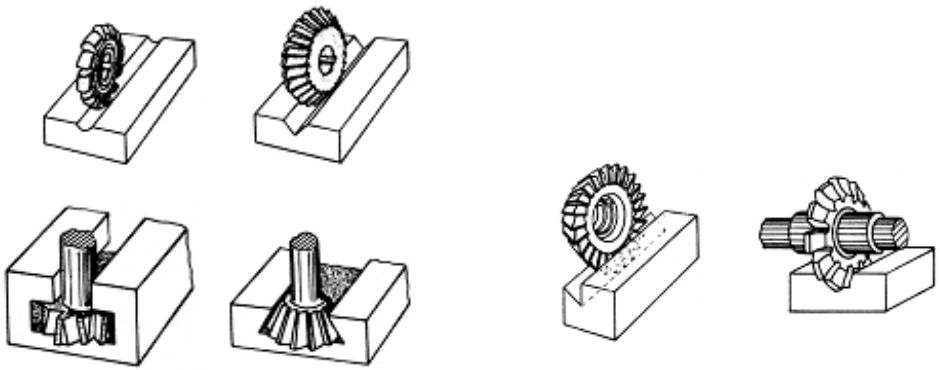
3.1.2. Fresado

- .Planeado
- .Planeado en escuadra
- .Escuadrado
- .Ranurado
- .Canteado
- .Alojamientos o vaciados
- .Copiados
- .Ranuras y cortes
- .Chaflanes









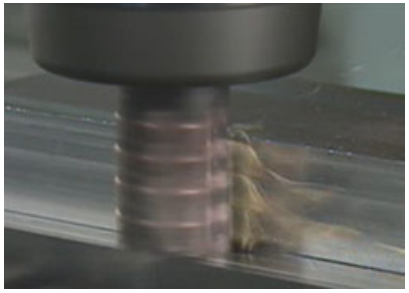
3. Clasificación de los procesos

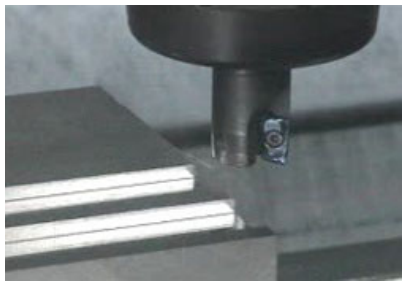
3.1.2. Fresado

Planeado

Escuadrado

Ranurado

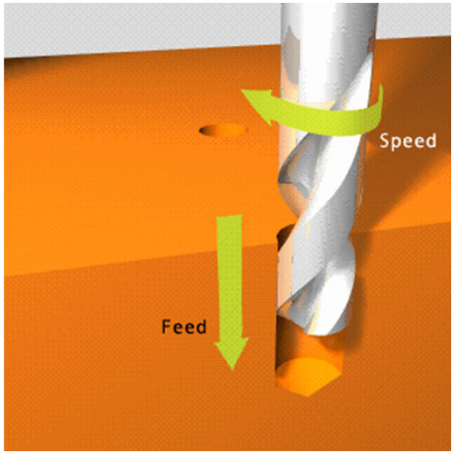


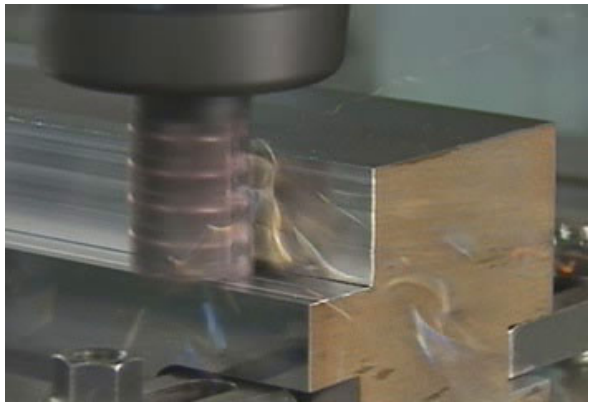


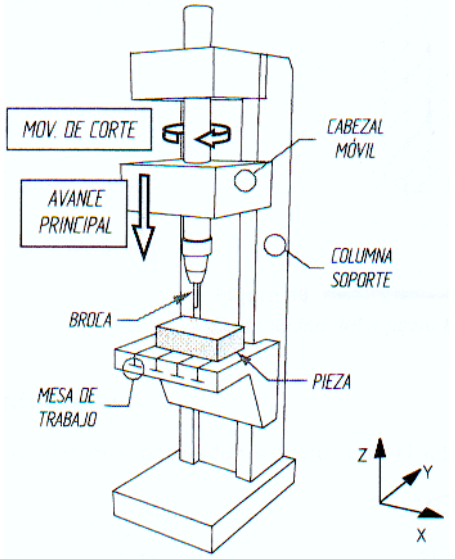
Fresado de superficies complejas

3. Clasificación de los procesos

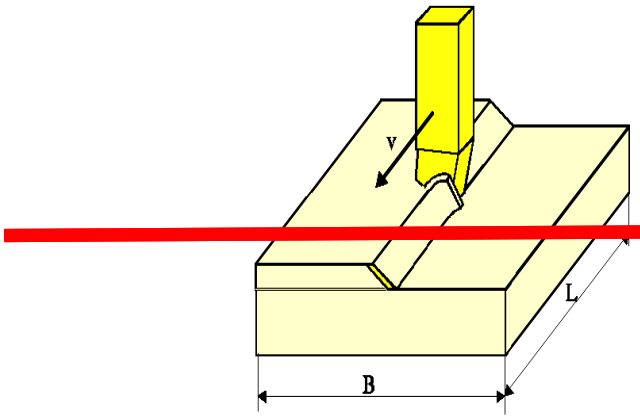
3.1.3. Taladrado

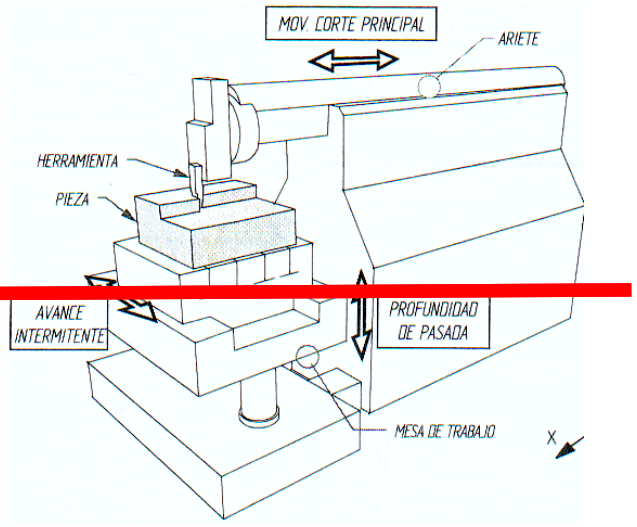






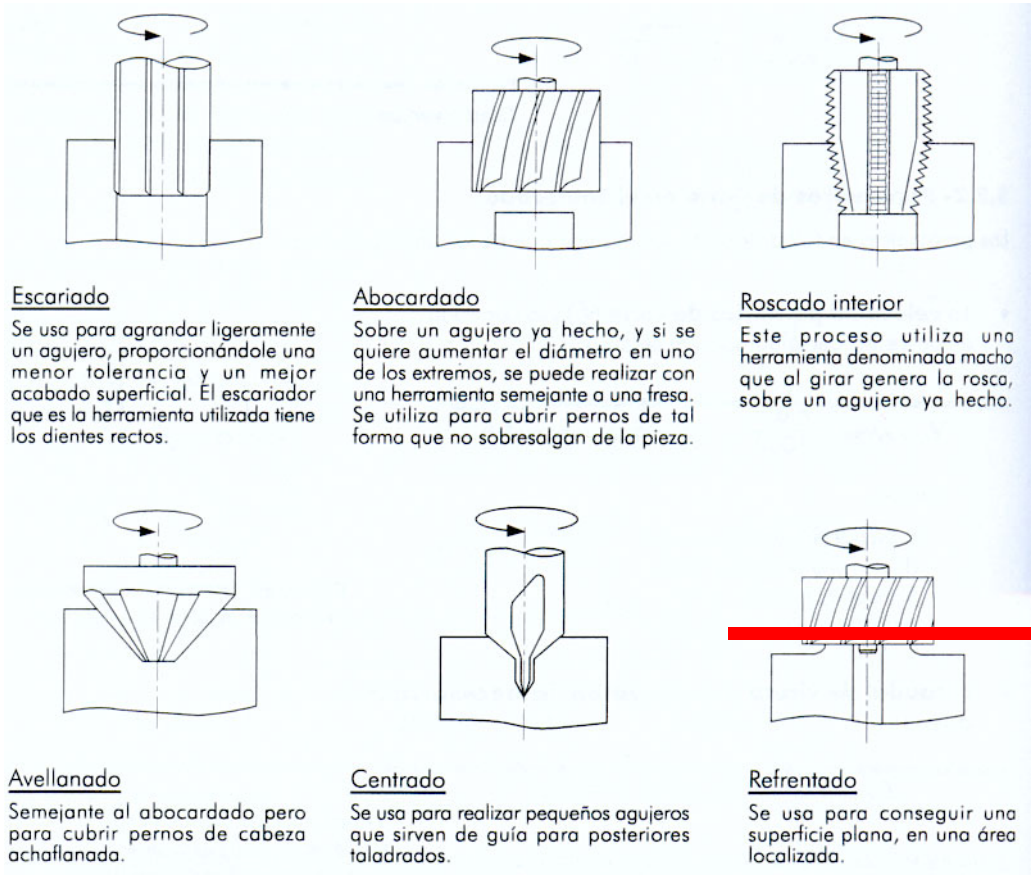
3.1.4. Limado





3. Clasificación de los procesos

3.1.3. Taladrado



Escariado

Se usa para agrandar ligeramente un agujero, proporcionándole una menor tolerancia y un mejor acabado superficial. El escariador que es la herramienta utilizada tiene los dientes rectos.

Abocardado

Sobre un agujero ya hecho, y si se quiere aumentar el diámetro en uno de los extremos, se puede realizar con una herramienta semejante a una fresa. Se utiliza para cubrir pernos de tal forma que no sobresalgan de la pieza.

Roscado interior

Este proceso utiliza una herramienta denominada macho que al girar genera la rosca, sobre un agujero ya hecho.

Avellanado

Semejante al abocardado pero para cubrir pernos de cabeza achaflanada.

Centrado

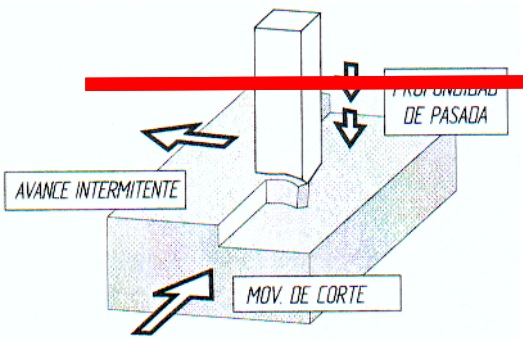
Se usa para realizar pequeños agujeros que sirven de guía para posteriores taladrados.

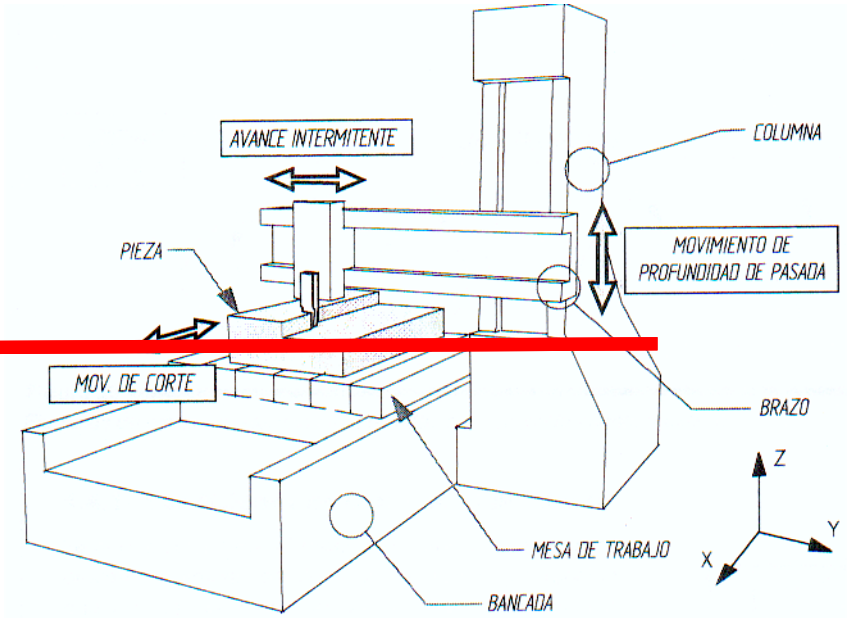
Refrentado

Se usa para conseguir una superficie plana, en una área localizada.

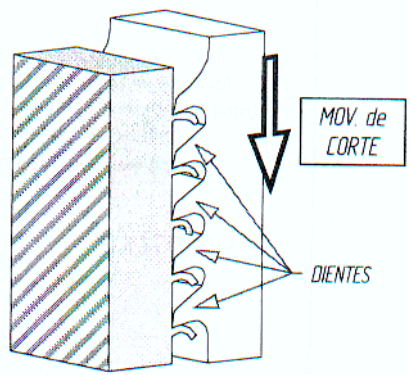
3. Clasificación de los procesos

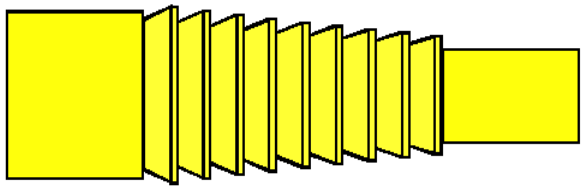
3.1.5. Cepillado



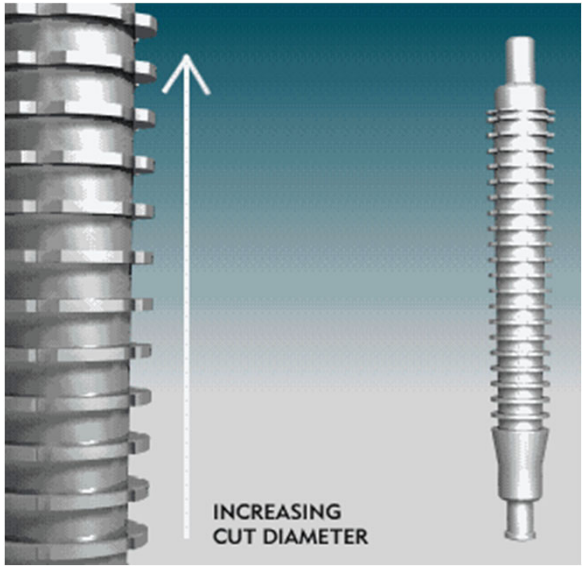


3.1.6. Brochado



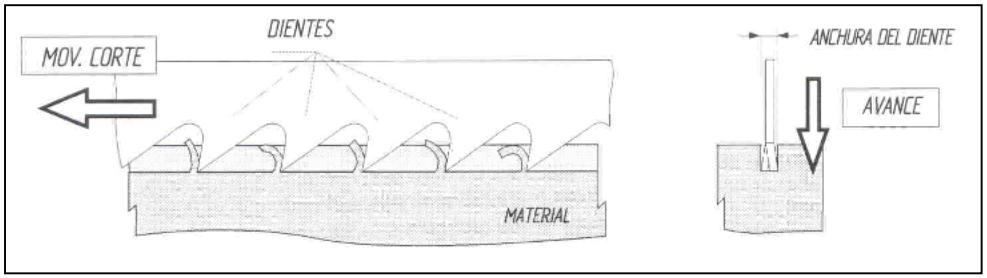


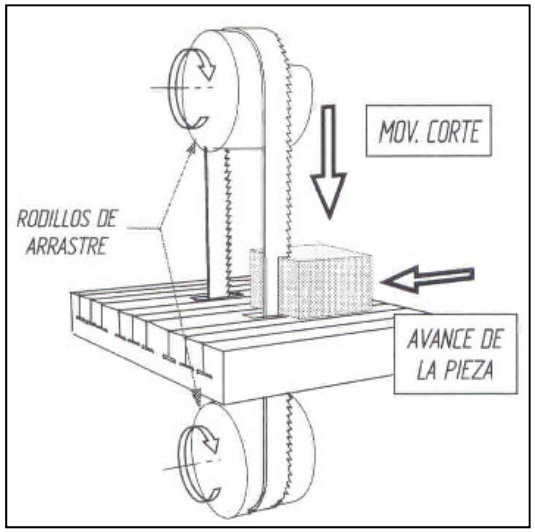
Esquema de brocha

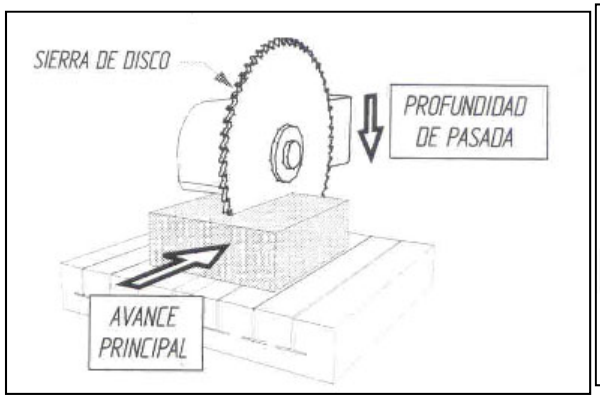


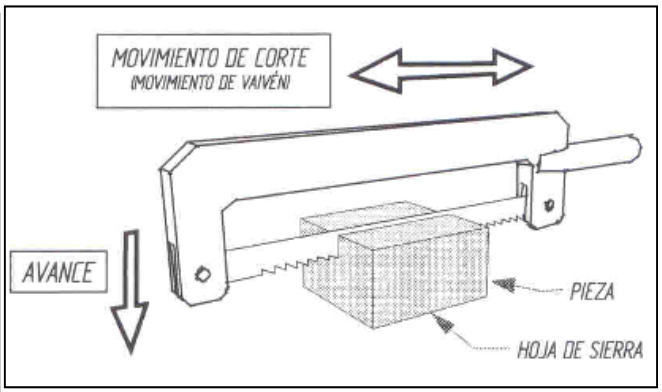
3. Clasificación de los procesos

3.1.7. Aserrado

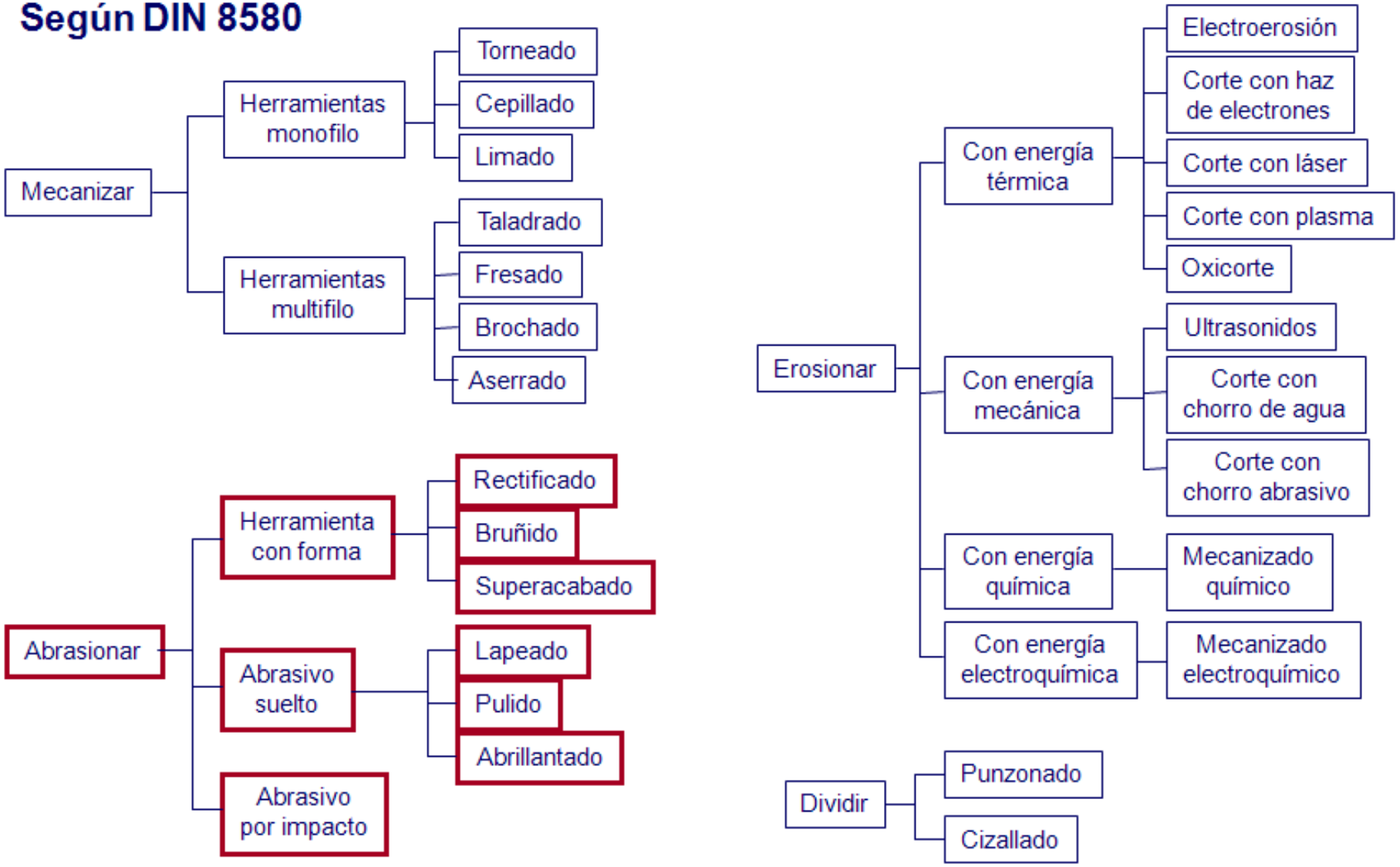








Según DIN 8580



3. Clasificación de los procesos

3.2. Abrasionar

Abrasivo

Se emplean en formato

- libre
- encolados
- aglomerados

Criterios de aplicación económica

- Material pieza ↑ dureza o ↑ fragilidad ⇒ tras tratamiento térmico.
- ↑ ↑ requisitos de acabado superficial y tolerancia dimensional.
- complemento de mecanizados previos (torneado y fresado) como operaciones de acabado (creces de material son décimas de mm).
- aplicación a gran variedad de geometrías según el proceso de rectificado.
- aplicación a afilado de herramientas de corte (HSS)

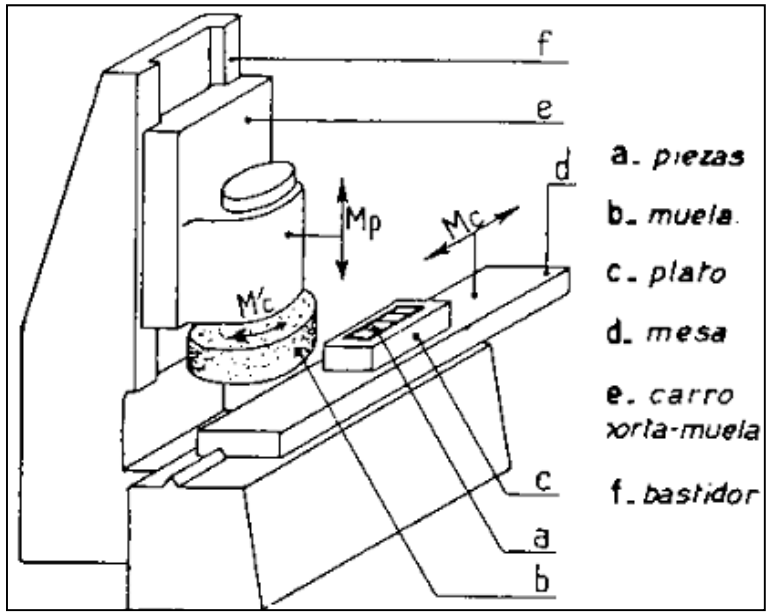
Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

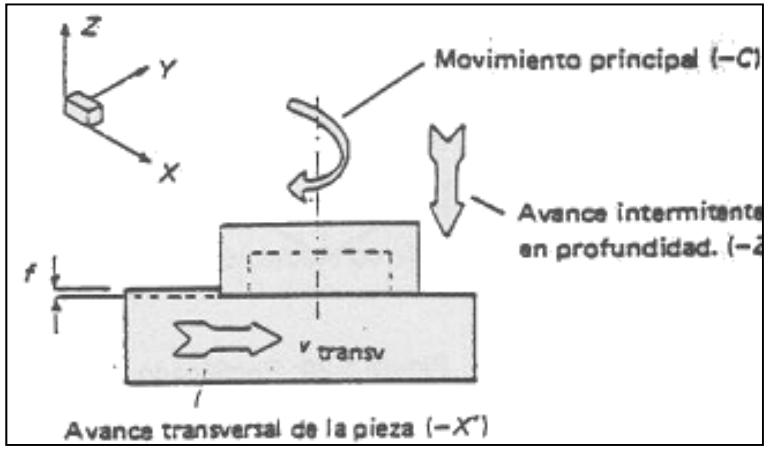
3. Clasificación de los procesos

3.2. Abrasionar

3.2.1. Rectificado

Rectificado plano frontal



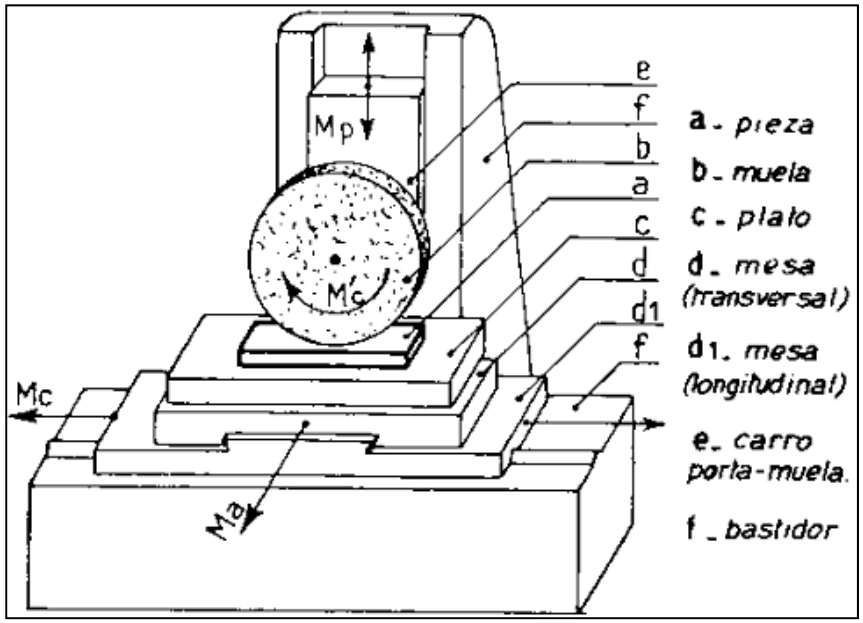


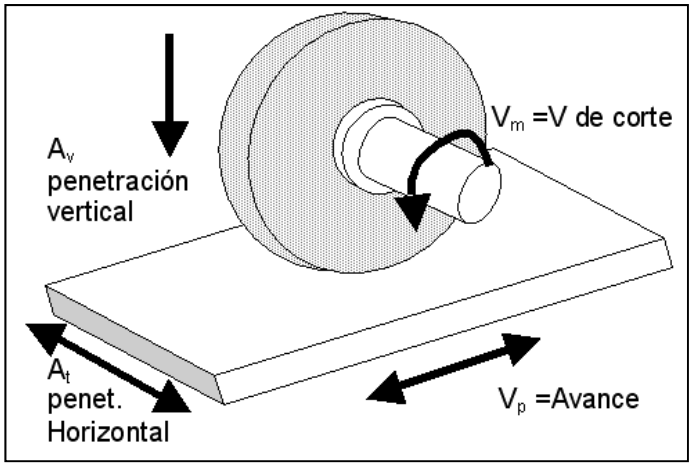
3. Clasificación de los procesos

3.2. Abrasionar

3.2.1. Rectificado

Rectificado plano tangencial



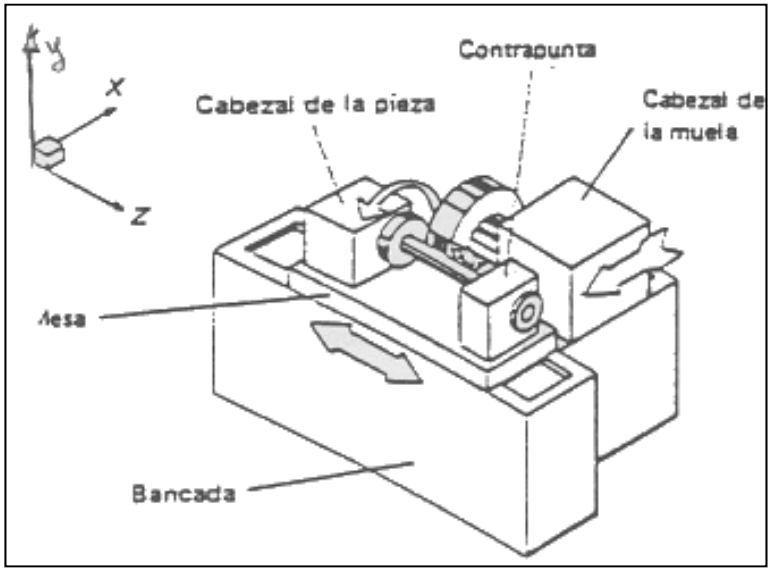


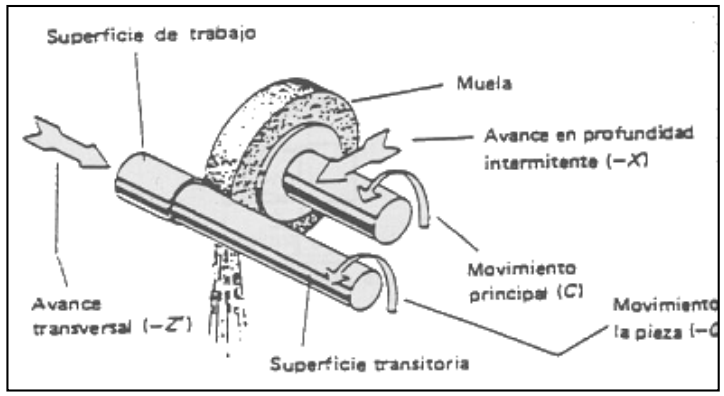
3. Clasificación de los procesos

3.2. Abrasionar

3.2.1. Rectificado

Rectificado cilíndrico exteriores/ interiores → universal





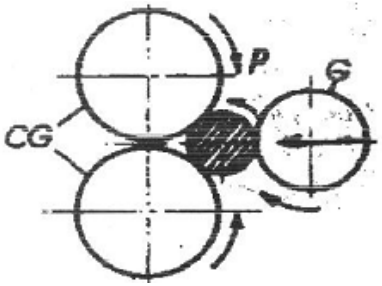
3. Clasificación de los procesos

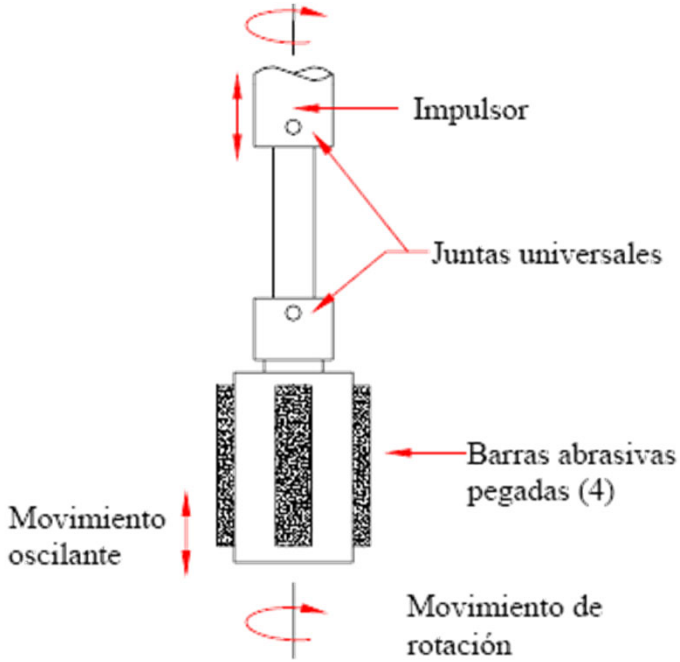
3.2. Abrasionar (ACABADO)

3.2.2. Bruñido

Bruñido: con piedra o con rodillos

Se presiona la pieza mediante unos rodillos de acero de gran dureza, de forma que quede sin asperezas, con un característico acabado brillante.

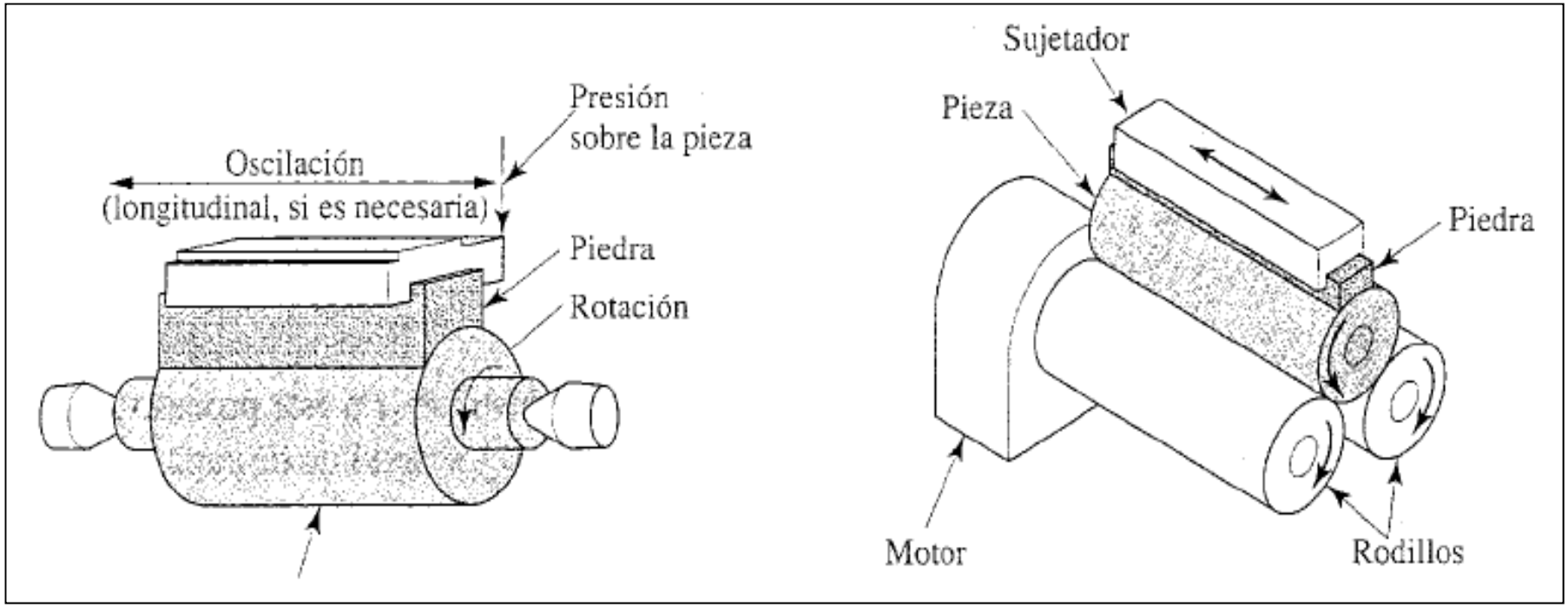




3. Clasificación de los procesos

3.2. Abrasionar

3.2.3. Superacabado

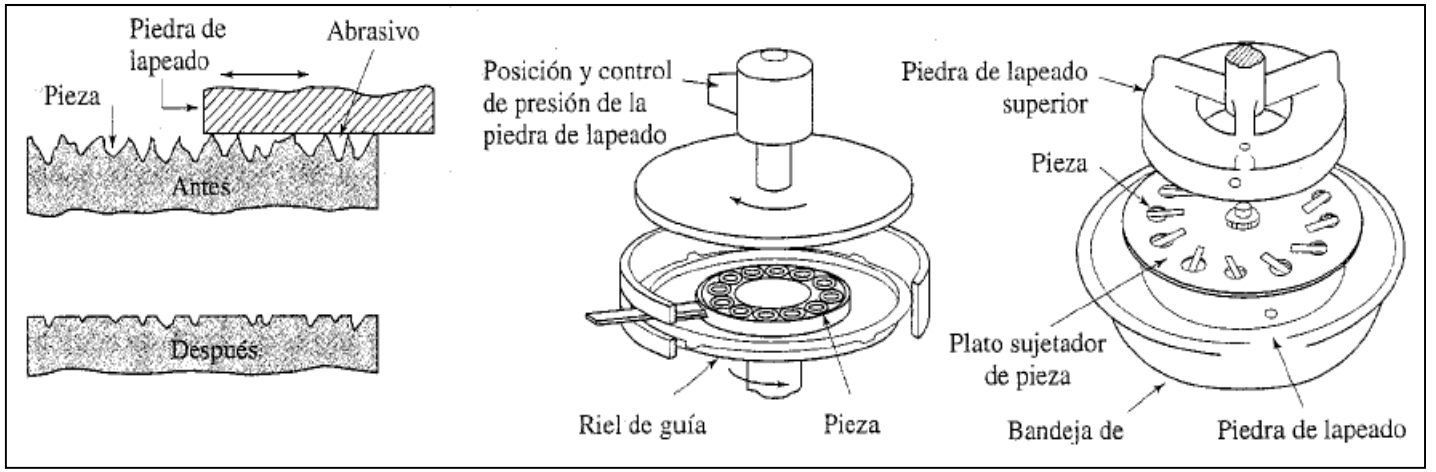


3. Clasificación de los procesos

3.2. Abrasionar

3.2.4. Otros procesos de acabado por abrasión

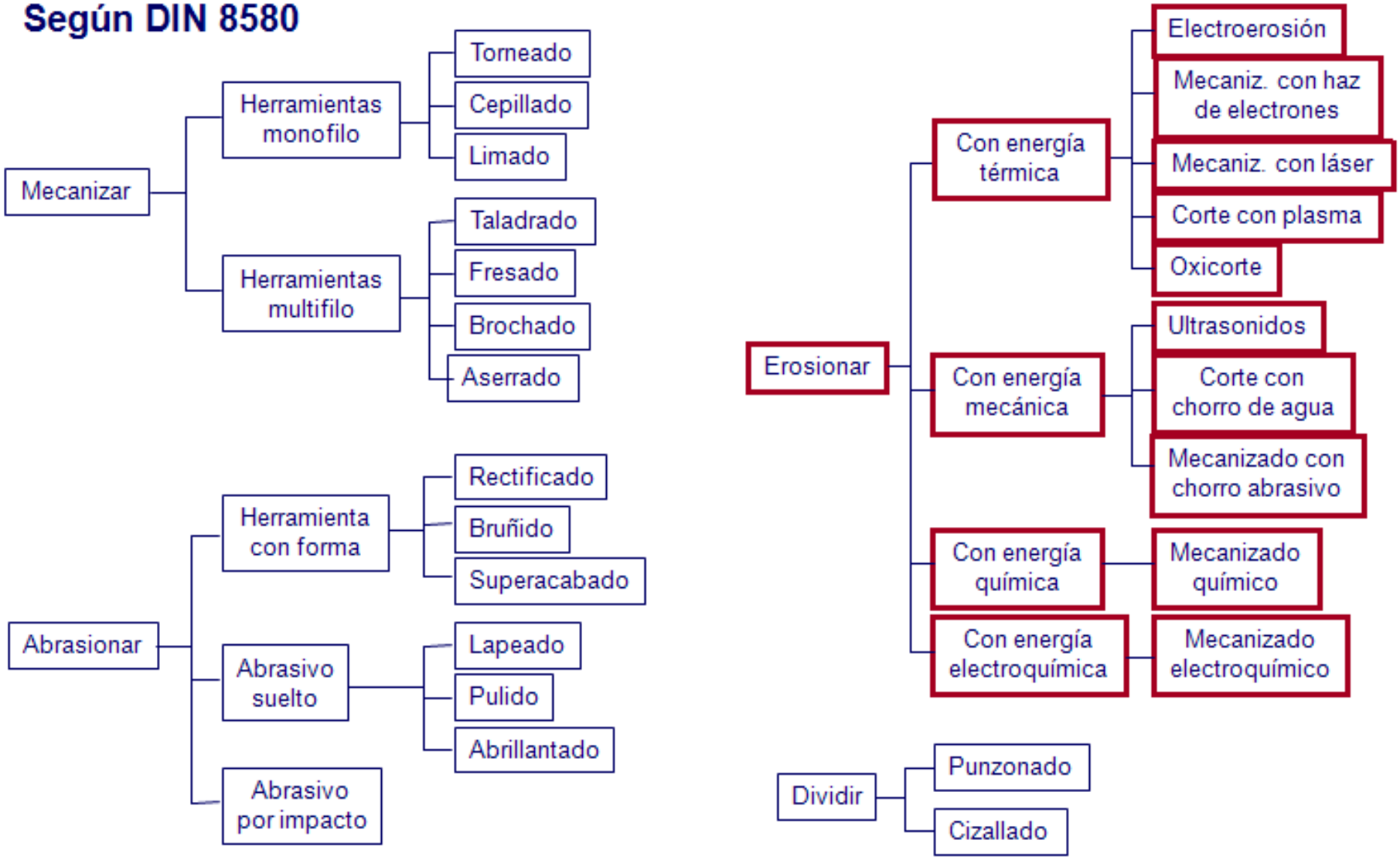
- Lapeado: se aplica una pasta abrasiva entre la pieza y una herramienta de trabajo con la forma de la superficie. Superficie planas o cilíndricas



- Pulido: se utiliza para remover arañazos y rebabas.

- Abrillantado: para producir superficies atractivas y brillantes. El material abrasivo es añadido externamente a la herramienta.

Según DIN 8580

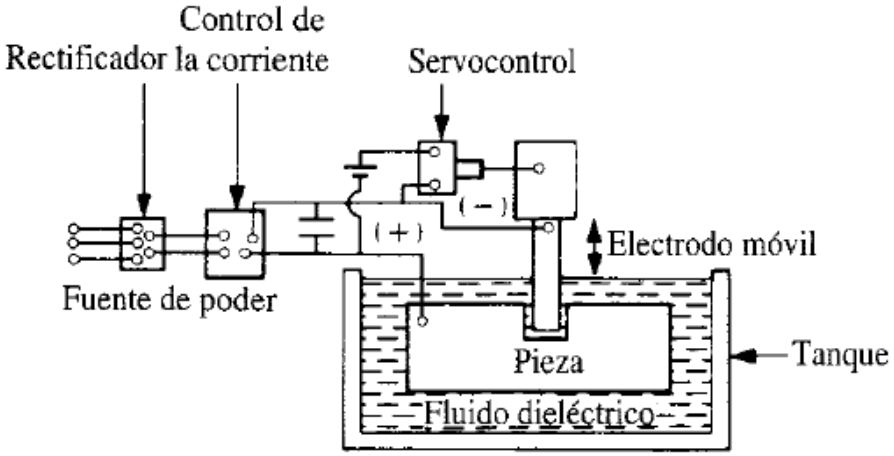


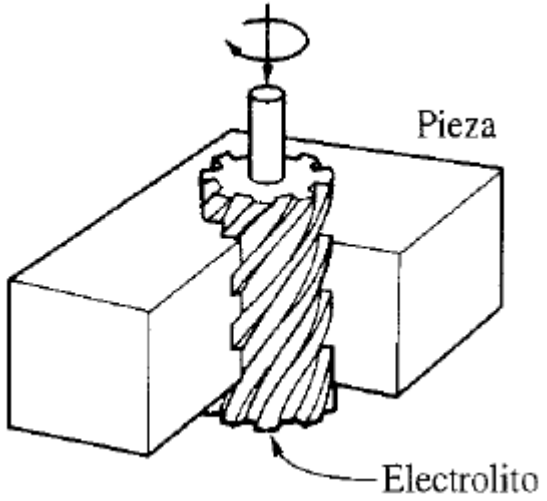
3. Clasificación de los procesos

3.3. Erosionar

a) Mediante energía térmica

Electroerosión/mecanizado por descarga eléctrica (EDM):





Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza

3. Clasificación de los procesos

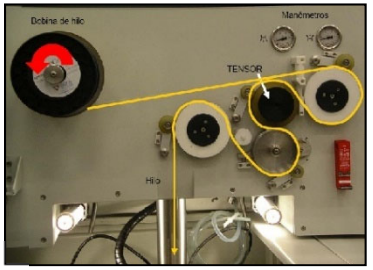
3.3. Erosionar

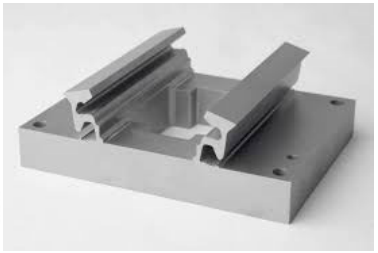
Electroerosión por penetración

3. Clasificación de los procesos

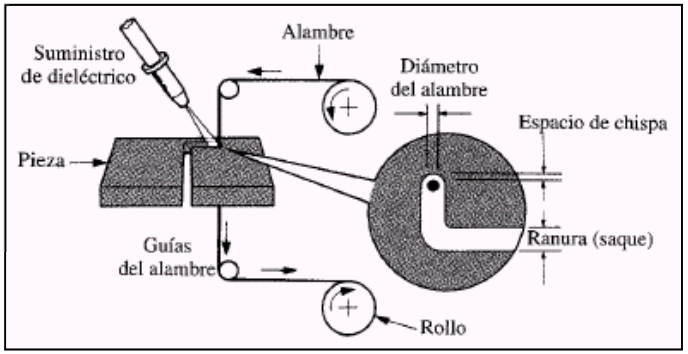
3.3. Erosionar

Electroerosión de hilo (WEDM):



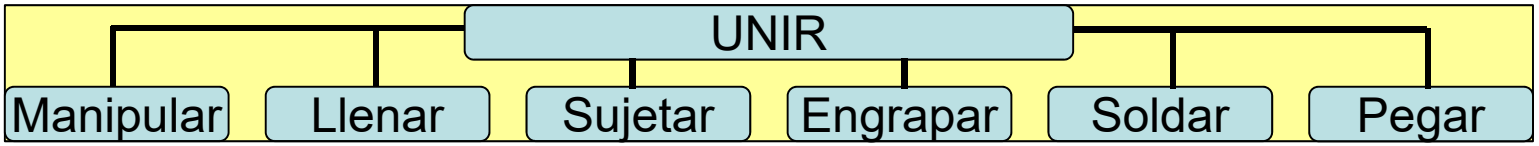


Partes principales de la máquina de electro-erosión por hilo



3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)

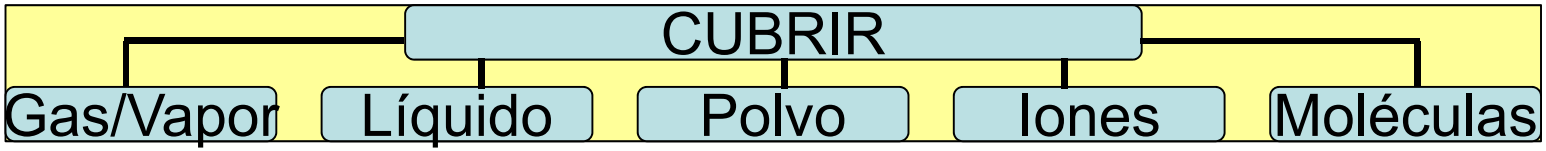
Módulo 2



4. Unir	Son aquellos procesos por los que dos materiales o preformas que estaban separados son puestos en contacto. Este contacto puede ser íntimo o superficial.
4.1 Manipular	Son aquellos procesos por los que una preforma o producto son cambiados de lugar en el espacio. Un ejemplo de este tipo de procesos se verifica cuando dos preformas o una preforma y una máquina son acercados a una cierta distancia.
4.2 Llenar	Son aquellos procesos en los que una materia prima o producto, contenido, es colocado en un continente hasta llenarlo.
4.3 Sujetar	Son aquellos procesos en los que dos preformas o productos son puestos en contacto con la finalidad de producir una inmovilidad. Un ejemplo de este tipo de procesos consiste en unir dos preformas por medio de un tornillo.
4.4 Engrapar	Son aquellos procesos en los que los que las preformas que se van a unir disponen de una forma especial que favorece la unión. Tal es el caso de la unión de la tapa de arriba de un envase de conservas con el cuerpo principal del envase.
4.5 Soldar	Son aquellos procesos por los cuales la unión de las preformas tiene carácter íntimo a nivel molecular (cohesión o coalescencia). Esto se logra mediante calor y/o presión. Un ejemplo de este tipo de procesos es la soldadura metálica en arco eléctrico.
4.6 Pegar	Son aquellos procesos por los cuales dos preformas son puestas en contacto por medio de un pegamento que no comparte en absoluto las propiedades fisico-químicas de las preformas.

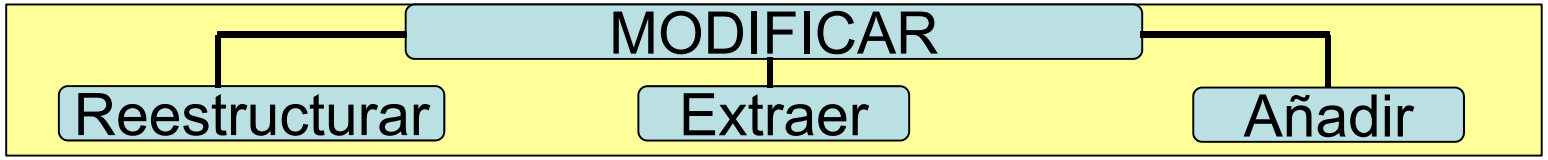
Unir

3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)



5. Cubrir	Son aquellos procesos por los cuales una preforma es recubierta por medio de un gas, líquido, polvo o iones con el fin de alterar las propiedades superficiales de la preforma o justamente lo contrario que no se alteren.
5.1 Con gas o vapor	Son aquellos procesos en los que un gas o un liquido metálico vaporizado son proyectados sobre una superficie a través de un filtro, con el fin de crear un recubrimiento o una muesca sobre una superficie. Un ejemplo de este tipo de proceso sería la imprimación de una regla graduada o la imprimación de los cristales posteriores de los automóviles.
5.2 Con líquido	Son aquellos procesos en los que una preforma es recubierta de un líquido. Cualquier pintura o una inmersión en un líquido de una preforma tal que un zincado al fuego.
5.3 Con polvo	Son aquellos procesos en los que la preforma es recubierta de un polvo metálico o no metálico. Tal es el caso de un esmaltado en el que la preforma a esmaltar es recubierta de polvo de sílice y metida al horno.
5.4 Con iones	Son aquellos procesos en los que el material depositado sobre la preforma son iones provenientes de una suspensión electrolítica o química. Tal es el caso de una galvanización de chapa.
5.5 Con moléculas	Son aquellos procesos en los que un metal es depositado sobre una preforma, mediante deposición química al vapor. El metal es calentado hasta vaporizarse y los vapores se depositan sobre la preforma. Se suele utilizar para el recubrimiento de plaquitas mediante óxido de aluminio.

3. Clasificación de los procesos (según DIN 8580)



6. Modificar	Son aquellos procesos en los que son modificadas algunas propiedades fisicoquímicas de la preforma bien mediante calentamiento o enfriamiento o adición o sustracción de otros componentes.
6.1 Reestructurar	Son aquellos procesos en los que la naturaleza química de la preforma no cambia esencialmente, pero si sufre una reestructuración cristalina como es el caso de un temple.
6.2 Extraer	Son aquellos procesos en los que se produce una segregación de partículas del material Por ejemplo, recocido
6.3 Añadir	Son aquellos procesos en los que a una aleación metálica o de otro tipo, se le añade un componente con el objeto de modificar las propiedades fisico-químicas. Tal es el caso de una cementación en donde el carbono se introduce por difusión en una aleación de hierro.