



**INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO PEILEO**

# **TALLER MECÁNICO DE PRECISIÓN**

---



# TALLER MECÁNICO DE PRECISIÓN

## *Directorio editorial institucional*

**Dr. Rodrigo Mena Mg.** Rector  
**Mg. Sandra Cando** Coordinadora Institucional  
**Mg. Oscar Toapanta** Coordinador de I+D+i  
**Ing. Johanna Iza** Líder de Publicaciones

## *Diseño y diagramación*

**Mg. Belén Chávez**  
**Mg. Santiago Mayorga**

## **TOMO 1**

**Revisión técnica de pares académicos**

**Jhonatan David Vistin Bastidas**

**IST PELILEO**

**Correo: [jvistin@institutos.gob.ec](mailto:jvistin@institutos.gob.ec)**

**Christian Andrés Martínez Andino**

**IST PELILEO**

**Correo: [cmartinez@institutos.gob.ec](mailto:cmartinez@institutos.gob.ec)**

## **TOMO 2**

**Revisión técnica de pares académicos**

**Milton Isaias Díaz Alban**

**IST PELILEO**

**Correo: [mdiaz@institutos.gob.ec](mailto:mdiaz@institutos.gob.ec)**

**Christian Andrés Martínez Andino**

**IST PELILEO**

**Correo: [cmartinez@institutos.gob.ec](mailto:cmartinez@institutos.gob.ec)**

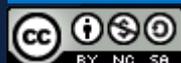
**ISBN: 978-9942-686-29-9**

**Primera edición**

**Agosto 2024**

**<https://istp.edu.ec>**

**Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).**





# AUTORES



*Ing. Milton Díaz.*

**DOCENTE**

Ingeniero Automotriz con una marcada carrera que involucra la mecánica, electricidad y electrónica, con destacada participación laboral como docente de física y matemáticas en la Unidad Educativa Baños. Actualmente docente I.S.T.Pelileo ,encargado de la unidad de prácticas pre profesionales y docente de las asignaturas de física, matemática, resistencia de materiales , maquinas herramientas , hidráulica y neumática.



*Ing. Jhonatan Vistín, Mg.*

**DOCENTE**

Ingeniero Automotriz posee una Maestría en la Universidad Internacional de la Rioja en Sistemas Integrados de Gestión, con destacada experiencia en el sector productivo como Supervisor de Taller en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Bolívar, actualmente Docente de la Carrera de Electromecánica en el Instituto Superior Tecnológico Pelileo Campus Baños, dentro de las funciones actuales es Coordinador de la Unidad de Bienestar Institucionales, de igual manera se encuentra como Jefe del taller de Mecánica Industrial.

# PRÓLOGO

Taller mecánico de precisión son las herramientas esenciales para dar forma al metal y otros materiales, convirtiéndolos en las piezas precisas que necesitamos en nuestra vida diaria. Este libro te proporcionará los conocimientos y habilidades necesarias para operar y programar estas máquinas de manera eficiente y segura, desde los conceptos básicos hasta las técnicas más avanzadas.

## **Mecánica industrial:**

- operar máquinas que permiten mecanizar diferentes elementos y materiales, utilizando las normas de seguridad necesarias.
- Diseñar y construir prototipos de dispositivos electrónicos y mecánicos.

## **Electricidad:**

- Aplicar las leyes de la electricidad y el magnetismo al diseño de circuitos eléctricos.
- Diseñar y analizar circuitos electrónicos básicos.

***" La tecnología de Taller mecánico de precisión está en constante evolución, con la incorporación de nuevos materiales, herramientas y software. Este libro te mantendrá al día con las últimas tendencias en el campo, explorando temas como la manufactura aditiva, la inteligencia artificial y la automatización industrial.***



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO PELILEO

# **TOMO 1:** ***MÁQUINAS Y*** ***HERRAMIENTAS***

---



# CONTENIDOS

## 01

### **UNIDAD UNO INTRODUCCIÓN**

- 1.1. Definición de máquina herramienta
- 1.2. Funciones de las máquinas-herramienta
- 1.3. Industrias del rubro metalmecánico que utilizan máquinas herramientas
- 1.4. Medidas de seguridad en máquinas herramientas

## 02

### **UNIDAD DOS MECANIZADO**

- 2.1. Proceso de mecanizado sin arranque de viruta
- 2.2. Proceso de mecanizado con arranque de viruta
- 2.3. Herramientas de corte para Arranque de viruta
- 2.4. Características de las herramientas de corte
- 2.5. Montaje y Sujeción de herramientas de corte en las máquinas herramientas

## 03

### **UNIDAD TRES MECANIZADO EN EL TORNO.**

- 3.1. Descripción general
- 3.2. Partes fundamentales del torno
- 3.3. Manejo y funcionamiento.
- 3.4. Herramientas de corte para torneado
- 3.5. Procesos y operaciones de torneado
- 3.6. Parámetros de las operaciones de torneado

## 04

### **UNIDAD CUATRO MECANIZADO EN LA FRESADORA.**

- 4.1. Descripción general
- 4.2. Partes fundamentales de la fresadora
- 4.3. Manejo y funcionamiento
- 4.4. Herramientas de corte para fresado
- 4.5. Procesos y operaciones de fresado
- 4.6. Parámetros de las operaciones de fresado

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

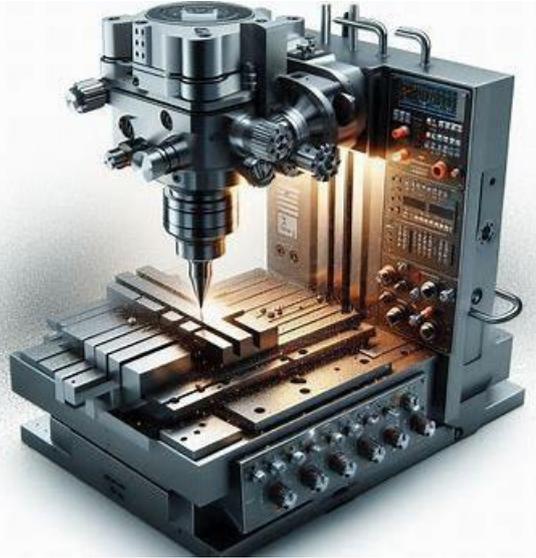


# 01

## INTRODUCCIÓN

---

# 1.1. Definición de máquina herramienta



Una máquina herramienta es una máquina diseñada para dar forma a materiales sólidos, principalmente metales, mediante la eliminación de material. Es decir, utiliza herramientas cortantes para quitar el exceso de material de una pieza de trabajo hasta obtener la forma y dimensiones deseadas.

## Características Principales de las Máquinas Herramienta:

**Versatilidad:** Es posible que trabajen con una amplia gama de materiales, incluidos metales, plásticos y madera.

**Precisión:** Son capaces de realizar trabajos con alta precisión, produciendo piezas con tolerancias muy estrechas.

**Automatización:** Muchas máquinas herramienta son controladas por sistemas numéricos computarizados (CNC), lo que permite una producción más rápida y eficiente.

**Diversidad:** Existen numerosos tipos de máquinas herramienta, cada una diseñada

para realizar operaciones específicas, como el torneado, el fresado, el taladrado, el rectificado, etc.

## 1.2. Funciones de las máquinas-herramienta

Las máquinas herramienta utilizan una combinación de movimientos y fuerzas para eliminar material. Los movimientos pueden ser de rotación, traslación o una combinación de ambos. La herramienta cortante, que puede ser un torno, una fresa, una broca, etc., se desplaza sobre la pieza de trabajo, quitando material en pequeñas virutas.

### Tipos de Máquinas Herramienta:

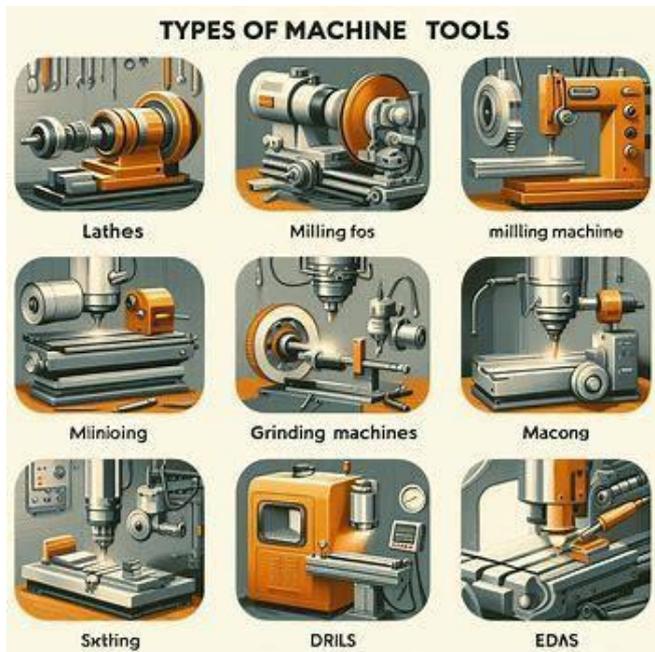
**Tornos:** Utilizados para mecanizar piezas cilíndricas.

**Fresadoras:** Empleadas para realizar operaciones de corte en superficies planas o curvas.

**Taladros:** Sirven para perforar agujeros en las piezas.

**Rectificadoras:** Utilizadas para obtener acabados superficiales muy finos.

**Electroerosionadoras:** Emplean descargas eléctricas para eliminar material.



### Importancia de las Máquinas Herramienta

Las máquinas herramienta son fundamentales en la industria manufacturera, ya que permiten:

**Fabricación de piezas precisas:** Son esenciales para producir componentes con las tolerancias requeridas en diversos sectores, como la automoción, la aeronáutica, la electrónica, etc.

**Producción en masa:** Gracias a su automatización, permiten fabricar grandes cantidades de piezas en poco tiempo.

**Desarrollo de nuevos productos:** Facilitan la creación de prototipos y la producción en serie de nuevos productos.

## 1.3. Industrias del rubro metalmeccánico que utilizan máquinas herramientas

Las máquinas herramienta son herramientas indispensables en una amplia variedad de industrias que trabajan con metales y otros materiales. Su versatilidad y precisión las convierten en elementos clave en numerosos procesos de fabricación.

### Industrias Principales

**Automoción:** La fabricación de automóviles requiere de una gran cantidad de piezas metálicas con formas y dimensiones precisas. Las máquinas herramienta se utilizan para crear componentes como bloques de motor, ejes, engranajes, chasis y carrocerías.

**Aeronáutica:** La industria aeronáutica también depende en gran medida de las máquinas herramienta para fabricar piezas de alta precisión para motores, fuselajes y alas de aviones.

**Maquinaria industrial:** Se utilizan para fabricar una amplia gama de maquinaria, desde herramientas manuales hasta grandes equipos industriales.

**Energía:** En la industria energética, las máquinas herramienta son esenciales para la fabricación de componentes para turbinas, bombas y otros equipos.

**Electrónica:** Se emplean para producir componentes electrónicos de alta precisión, como conectores, carcasas y disipadores de calor.

**Medicina:** En la industria médica, las máquinas herramienta se utilizan para fabricar instrumentos quirúrgicos, implantes y equipos de diagnóstico.

**Construcción:** Se utilizan para fabricar herramientas y equipos de construcción, como taladros, sierras y maquinaria para trabajar el hormigón.

**Ferrovial:** Para la fabricación de componentes para trenes, como ejes, ruedas y carrocerías.

## 1.4. Medidas de seguridad en máquinas herramientas

La seguridad en el manejo de máquinas herramienta es fundamental para prevenir accidentes laborales y garantizar un entorno de trabajo seguro. A continuación, se detallan algunas de las medidas de seguridad más importantes:



### Equipo de Protección Personal (EPP)

**Gafas de seguridad:** Protegen los ojos de partículas, virutas y salpicaduras.

**Protectores auditivos:** Reducen el ruido generado por las máquinas.

**Gautes de seguridad:** Protegen las manos de cortes y abrasiones.

**Delantales y mandiles:** Protegen la ropa del trabajador.

**Calzado de seguridad:** Protege los pies de objetos pesados y resbalones.

**Casco:** Protege la cabeza de impactos.

### Procedimientos de Seguridad

**Capacitación:** Los trabajadores deben recibir capacitación adecuada sobre el uso seguro de cada máquina.

**Autorización:** Solo el personal autorizado debe operar las máquinas.

**Inspección previa:** Antes de utilizar una máquina, se debe verificar que esté en buenas condiciones y que todos los resguardos estén en su lugar.

**Evitar distracciones:** No se debe operar una máquina mientras se habla por teléfono o se realizan otras tareas.

**Mantener el área de trabajo limpia y ordenada:** Evita accidentes causados por objetos sueltos.

**Reportar cualquier condición insegura:** Los trabajadores deben informar inmediatamente a su supervisor sobre cualquier problema de seguridad.

### Riesgos Comunes y Cómo Evitarlos

**Contacto con partes móviles:** Usar resguardos y enclavamientos.

**Proyección de partículas:** Utilizar gafas de seguridad y pantallas protectoras.

**Ruido:** Usar protectores auditivos.

**Lesiones por atrapamiento:** Evitar el uso de ropa suelta y mantener las manos alejadas de las partes móviles.

**Electrocución:** Asegurarse de que la instalación eléctrica sea segura.

### Normativa de Seguridad

Es importante que las empresas cumplan con la normativa de seguridad vigente en cada país. Esta normativa establece los requisitos mínimos para garantizar la seguridad de los trabajadores en el uso de máquinas herramienta



# PRÁCTICA 1

**Tema: Máquinas y herramientas y funciones.**

**Resultado de aprendizaje:**

Identifica las las máquinas y herramientas y las funciones que realizan cada una al realizar un trabajo practico.

**Objetivo:**

Desarrollar un informe con el detalle de las máquinas y herramientas que dispone el taller de mecánica industrial y cuáles son las normas de seguridad a aplicarse.



# 02

**MECANIZADO**

---

## 2.1. Proceso de mecanizado sin arranque

El mecanizado sin arranque de viruta es un conjunto de procesos de fabricación que permiten transformar piezas semielaboradas en productos finales sin la necesidad de remover material. A diferencia de los procesos tradicionales de mecanizado, como el torneado o el fresado, en los que se utiliza una herramienta cortante para retirar material, en este caso se deforma plásticamente el material para darle la forma deseada.

### ¿Cómo funciona?

En esencia, el mecanizado sin arranque de viruta consiste en someter el material a fuerzas de compresión, tensión o cizalladura, lo que provoca una deformación permanente sin fractura. Esta deformación puede ser producida por diversos métodos, como:

**Forjado:** El material se golpea repetidamente con un martillo o prensa para darle forma.



Fig. 1. Forjado

Fuente: Fluke process instruments

**Laminación:** El material se pasa entre dos rodillos para reducir su espesor.

**Extrusión:** El material se fuerza a través de una abertura de una matriz para obtener una forma determinada.

**Embutido:** Una pieza metálica se coloca en un molde y se somete a presión para adquirir la forma del molde.

**Trefilado:** El material se estira a través de una abertura para reducir su diámetro.

### Ventajas del mecanizado sin arranque de viruta

**Mayor aprovechamiento del material:** Al no retirar material, se reduce el desperdicio y los costos.

**Mejores propiedades mecánicas:** La deformación plástica puede mejorar las propiedades mecánicas del material.

**Mayor rapidez:** En muchos casos, los procesos de conformado son más rápidos que los de mecanizado por arranque de viruta.

**Mayor precisión:** Es posible obtener piezas con tolerancias muy estrechas.

### Desventajas

**Limitaciones en la geometría:** No todos los componentes pueden ser fabricados mediante este proceso.

**Requiere equipos especializados:** Las máquinas utilizadas para el conformado suelen ser más costosas que las máquinas herramienta convencionales.

**El material debe ser dúctil:** Los materiales frágiles no pueden ser deformados plásticamente.

### Aplicaciones

El mecanizado sin arranque de viruta se utiliza en una amplia variedad de industrias, incluyendo:

**Automoción:** Fabricación de carrocerías, chasis y componentes estructurales.

**Aeronáutica:** Producción de piezas para aviones y cohetes.

**Construcción:** Fabricación de perfiles estructurales y elementos de fijación.

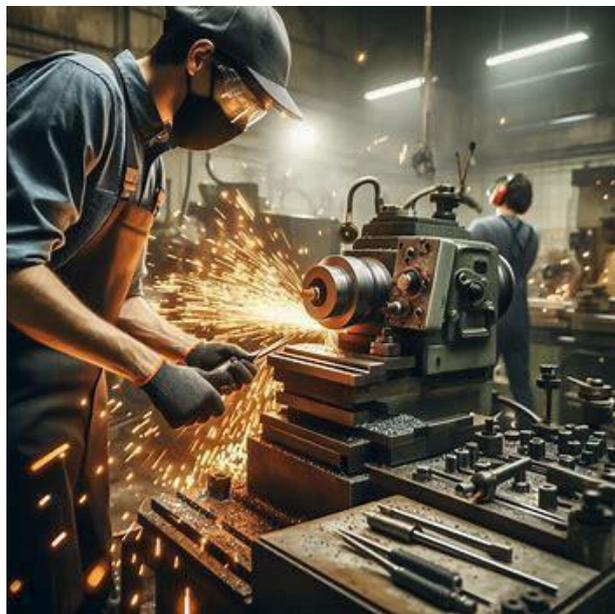
**Electrodomésticos:** Producción de carcasas y componentes.

**Ejemplo de procesos de mecanizado sin arranque de viruta**

Existen diferentes procesos de mecanizado sin arranque de viruta, como forjado, laminación, extrusión y embutido.

## 2.2. Proceso de mecanizado con arranque de viruta

El mecanizado por arranque de viruta es un método de fabricación en el que se utiliza una herramienta cortante para extraer material de una pieza de trabajo. Esta herramienta entra en contacto con el material y produce pequeñas partículas llamadas virutas, por lo que el proceso se llama virutas.



**¿Cómo funciona?**

**Herramienta cortante:** La herramienta, que puede ser un torno, una fresa, una broca o

otra, se mueve a una velocidad determinada sobre la pieza.

**Generación de viruta:** Al entrar en contacto con el material, la herramienta corta pequeñas partículas que se desprenden de la pieza.

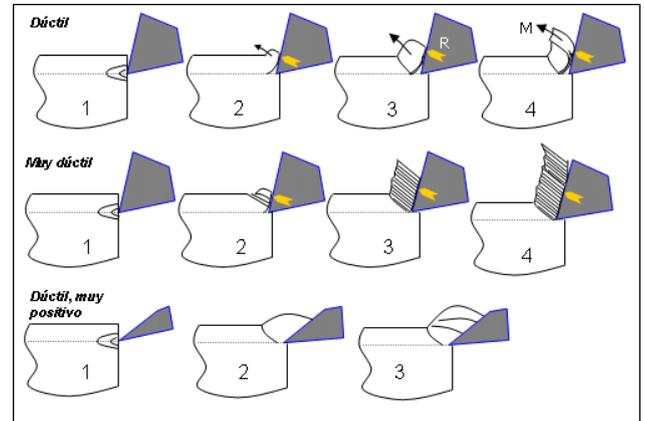


Fig. 2. Formación de la viruta

Fuente: Researchgate

**Formación de la pieza:** La eliminación de material progresiva da forma a la pieza según el diseño deseado.

**Tipos de mecanizado por arranque de viruta**

**Torneado:** Se utiliza para crear piezas cilíndricas o con formas de revolución.



Fig. 3. Torneado

Fuente: Mecánica Curier S.L

**Fresado:** Se emplea para mecanizar superficies planas, ranuras y formas complejas.

**Taladrado:** Se utiliza para crear agujeros.



Fig. 4. Taladrado

Fuente: Mecánica Curier S.L

**Rectificado:** Se utiliza para obtener acabados superficiales muy finos y tolerancias extremadamente precisas.

**Mandrinado:** Se utiliza para mecanizar agujeros de gran diámetro y profundidad.

#### **Ventajas del mecanizado por arranque de viruta**

**Versatilidad:** Permite fabricar una amplia variedad de piezas con diferentes geometrías.

**Precisión:** Se pueden obtener piezas con tolerancias muy estrechas.

**Acabados superficiales:** Se pueden obtener acabados superficiales de alta calidad.

**Materiales:** Se puede trabajar con una gran variedad de materiales, como metales, plásticos y compuestos.

#### **Desventajas**

**Generación de viruta:** La producción de viruta implica un costo de eliminación y puede ser un riesgo para la seguridad.

**Desgaste de herramientas:** Las herramientas cortantes se desgastan con el uso, lo que requiere un mantenimiento y reemplazo frecuente.

#### **Limitaciones en la geometría de las piezas:**

Algunas formas pueden ser difíciles o imposibles de mecanizar.

#### **Aplicaciones**

El mecanizado por arranque de viruta se utiliza en una amplia variedad de industrias, como:

**Automoción:** Fabricación de motores, chasis y carrocerías.

**Aeronáutica:** Producción de componentes para aviones y cohetes.

**Medicina:** Fabricación de instrumentos quirúrgicos y prótesis.

**Energía:** Producción de turbinas, bombas y válvulas.

#### **Factores que influyen en el proceso**

**Material de la pieza:** La dureza, ductilidad y maquinabilidad del material influyen en la elección de la herramienta y los parámetros de corte.

**Geometría de la pieza:** La forma y dimensiones de la pieza determinan el tipo de operación de mecanizado y la herramienta a utilizar.

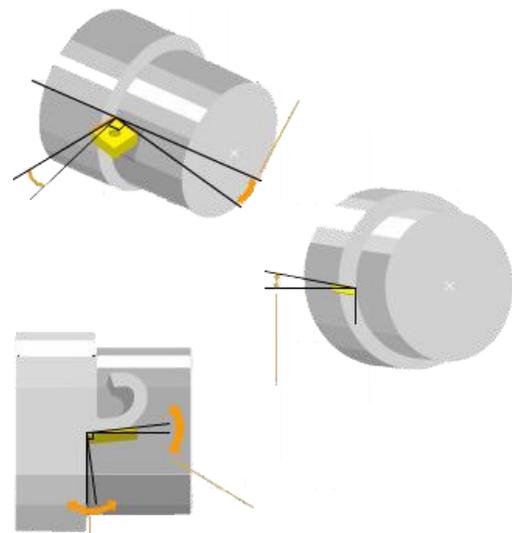


Fig. 5. Geometría de piezas

Fuente: Mitsubishi Materials

## 2.3. Herramientas de corte para Arranque de viruta

Las herramientas de corte son elementos fundamentales en el mecanizado por arranque de viruta, ya que son las encargadas de eliminar el material excedente de la pieza de trabajo. Su diseño, geometría y materiales influyen directamente en la calidad del acabado, la vida útil de la herramienta y la eficiencia del proceso.

### Tipos de herramientas de corte

Existe gran variedad de herramientas de corte, cada una diseñada para realizar operaciones específicas las más comunes son:

#### 1. Cuchillas de Torno:

Se utilizan en el torneado para mecanizar superficies cilíndricas, cónicas y contorneadas. Su geometría está diseñada para generar una viruta continua y evacuarla de la zona de corte.

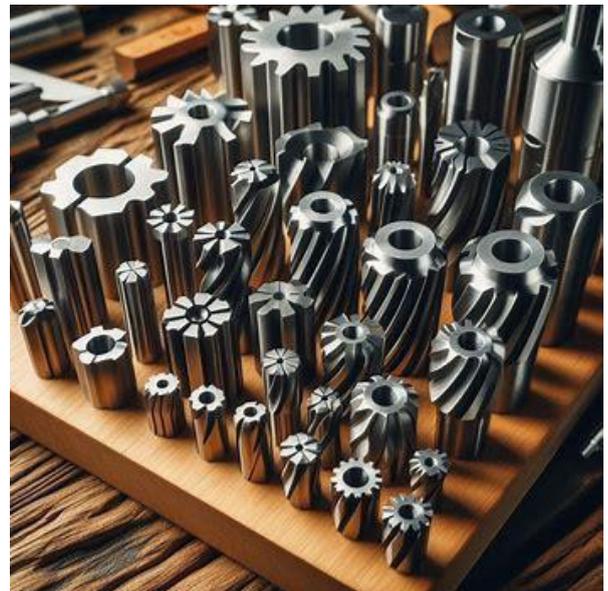


Fig. 6. Cuchillas de Torno

Fuente: Laminas y aceros

#### 2. Fresas:

Las fresas son herramientas rotativas con múltiples filos cortantes que se usa para mecanizar varios contornos. Existen diferentes tipos de fresas según su geometría y aplicación, como fresas frontales, cilíndricas, esféricas, etc.



#### 3. Brocas:

Las brocas se utilizan para realizar agujeros en piezas de trabajo. Su geometría en espiral permite evacuar la viruta y generar un agujero limpio y preciso.



#### 4. Machuelos:

Los machuelos se utilizan para roscar agujeros, es decir, para crear roscas internas en una pieza.



Fig. 7. Machuelos

Fuente: Grainger

#### 5. Escariadores:

Los escariadores se utilizan para ampliar y acabar agujeros ya existentes, mejorando su precisión y acabado superficial.

## 2.4. Características de las herramientas de corte

El mecanizado por arranque de viruta requiere herramientas de corte. Para garantizar un proceso eficiente y de alta calidad, su diseño, materiales y geometría son fundamentales. Las siguientes son las principales características que caracterizan a estas herramientas:

#### Materiales

El material de una herramienta de corte debe ser elegido en función de la operación a

realizar y del material de la pieza a trabajar. Los elementos más comunes son:

**Acero rápido (HSS):** Versátil y económico, pero con menor resistencia al desgaste que otros materiales.

**Carburo cementado:** Alta dureza, resistencia al desgaste y tenacidad, ideal para altas velocidades de corte.

**Cerámicos:** Excelentes propiedades a altas temperaturas, pero frágiles.

**Diamante policristalino (PCD):** Extremadamente duro, ideal para materiales compuestos y no férricos.

**Cubo de nitruro de boro policristalino (CBN):** Elevada dureza y resistente al desgaste, ideal para aceros endurecidos.

#### Geometría

El rendimiento de una herramienta de corte está directamente influenciado por su geometría. Los componentes geométricos principales son:

**Ángulo de ataque:** Ángulo entre una línea perpendicular a la superficie de la pieza y la tangente a la arista de corte.

**Ángulo de desprendimiento:** Ángulo entre la superficie de la pieza y una línea perpendicular a ella

**Radio de nariz:** Radio de curvatura de la punta de la herramienta

**Ángulo de hélice:** Ángulo con una línea paralela al eje que forma la hélice de la herramienta.

**Número de filos:** Cantidad de filos cortantes en la herramienta.

#### Propiedades Mecánicas

**Dureza:** Resistencia a la penetración de un objeto más duro.

**Tenacidad:** Capacidad de absorber energía sin fracturarse.

Fuente: Mecanizados inter2000

## 2.5. Montaje y Sujeción de herramientas de corte en las máquinas

El montaje correcto de una herramienta de corte en una máquina herramienta es fundamental para garantizar la precisión, seguridad y eficiencia del proceso de mecanizado. Un montaje inadecuado puede provocar vibraciones, roturas de herramientas, piezas defectuosas y, en el peor de los casos, accidentes.

### Procedimiento de Montaje

**Selección del portaherramientas:** Se elige el portaherramientas adecuado según el tipo de herramienta y la máquina.

**Limpieza:** Se limpian tanto la herramienta como el portaherramientas para eliminar cualquier partícula que pueda afectar la sujeción.

**Inserción de la herramienta:** La herramienta se inserta en el portaherramientas hasta el fondo y se aprieta según las especificaciones del fabricante.

**Apriete:** El apriete debe ser suficiente para garantizar una sujeción segura, pero sin exceder la fuerza permitida para evitar dañar la herramienta o el portaherramientas.

**Verificación:** Se verifica que la herramienta esté centrada y alineada correctamente.

### Factores a Considerar

**Ajuste:** El ajuste entre la herramienta y el portaherramientas debe ser preciso para evitar vibraciones y holguras.

**Resistencia al desgaste:** Capacidad de resistir el desgaste por abrasión, adhesión y difusión.

**Resistencia a la temperatura:** Capacidad de mantener sus propiedades a altas temperaturas.

### Recubrimientos

Los recubrimientos se aplican a las herramientas de corte para mejorar su rendimiento y vida útil. Los recubrimientos más comunes son:

**TiN (Nitruro de titanio):** La resistencia al desgaste aumenta y la fricción disminuye.

**TiAlN (Nitruro de titanio y aluminio):** Tiene una mayor resistencia al desgaste y dureza que el TiN.

**DLC (Diamond-like carbon):** Excelente resistencia al desgaste y lubricidad.

### Mantenimiento de las Herramientas de Corte

Para prolongar la vida útil de las herramientas de corte, se deben realizar las siguientes acciones:

**Afilado:** Restaurar el filo de la herramienta.

**Reafilado:** La geometría de la herramienta debe modificarse para adaptarse a nuevas condiciones de corte.

**Recubrimiento:** Aplicar un nuevo recubrimiento cuando el anterior se ha desgastado.





**Par de apriete:** El par de apriete debe ser el adecuado para cada tipo de herramienta y portaherramientas.

**Concentración:** La herramienta debe estar perfectamente centrada para evitar vibraciones y desequilibrios.

## PRÁCTICA 2

**Tema: Mecanizado.**

**Resultado de aprendizaje:**

Observa e identifica los tipos de mecanizado con arranque de viruta y sin arranque de viruta usando varios elementos mecánicos y las máquinas existentes en el taller.

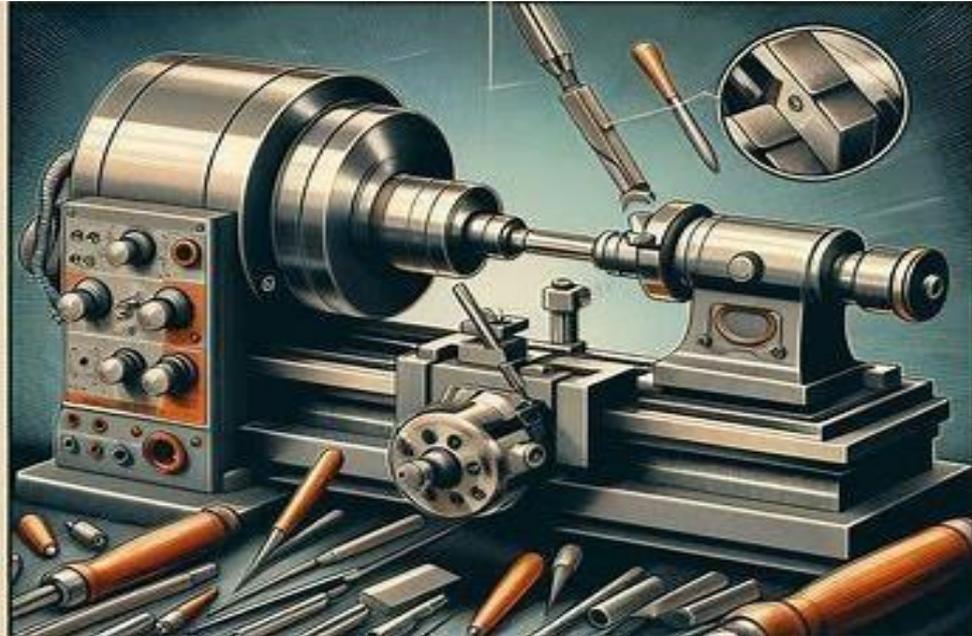
**Objetivo:**

Realizar una práctica para la visualización del funcionamiento de la maquinaria en la cual se produce un desprendimiento de viruta, usando las normas de seguridad necesarias.



# 03

## MECANIZADO EN EL TORNO.



### 3.1. Descripción general

El mecanizado en el torno es un proceso de fabricación que consiste en quitar material de una pieza de trabajo rotativa para darle una forma deseada. La herramienta de corte se mueve en dirección paralela o perpendicular al eje de rotación de la pieza, generando virutas. Este proceso se utiliza ampliamente en la industria para producir piezas cilíndricas, cónicas y con otras formas de revolución.

#### Tipos de Tornos

- **Torno Paralelo**

**Características:** Es el tipo de torno más básico y común. La pieza de trabajo gira en sentido horizontal y la herramienta de corte se desplaza en dirección paralela o perpendicular al eje de rotación.

**Usos:** Ideal para mecanizar piezas cilíndricas, cónicas y con formas de revolución sencillas.

- **Torno Revólver**

**Características:** Cuenta con un cabezal portaherramientas giratorio que permite realizar múltiples operaciones de forma secuencial sin cambiar manualmente las herramientas.

**Usos:** Perfecto para la producción en serie de piezas con geometrías complejas y múltiples operaciones.

- **Torno Copiador**

**Características:** Utiliza una plantilla para seguir un contorno específico y reproducirlo en la pieza de trabajo.

**Usos:** Ideal para producir piezas con formas irregulares y contornos complejos.

**Torno Automático:**

**Características:** Realiza ciclos de mecanizado de forma automática, lo que aumenta la productividad y reduce la intervención del operador.

**Usos:** Perfecto para la producción en masa de piezas pequeñas y de geometría sencilla.



Fig. 10. Torno automático

Fuente: Sebastián Salazar, S.L.

- **Torno Vertical**

**Características:** La pieza de trabajo gira en sentido vertical, lo que es útil para mecanizar piezas de gran diámetro o peso.

**Usos:** Ideal para mecanizar grandes volantes, discos y piezas de grandes dimensiones.

- **Torno CNC (Control Numérico Computarizado):**

**Características:** Está controlado por un ordenador que sigue instrucciones programadas, lo que permite una gran flexibilidad y precisión en el mecanizado.

**Usos:** Utilizado para fabricar piezas de alta precisión y geometrías complejas, así como para la producción en lotes pequeños y medianos.



Fig. 9. Torno CNC

Fuente: Researchgate

**Factores a considerar al elegir un torno:**

**Tamaño de la pieza:** El tamaño y peso de la pieza a mecanizar determinarán el tamaño del torno requerido.

**Precisión:** La precisión requerida en la pieza final determinará el tipo de control (manual, CNC) y las herramientas a utilizar.

**Volumen de producción:** La elección entre un torno manual, automático o CNC dependerá de la cantidad de piezas a producir.

**Tipo de material:** La elección de la herramienta de corte y las condiciones de corte dependerán del material de la pieza a mecanizar.

## 3.2. Partes fundamentales del torno



Fig. 11. Partes de un torno paralelo

Fuente: Sebastián Salazar, S.L.

**Bancada.** Es el diseño de la herramienta. Se trata de un cuerpo de fundición de gran tamaño. Su función es apoyar y orientar las partes del torno.

**Eje principal.** Para que la pieza pueda girar, se coloca sobre este eje principal. Uno de sus extremos está formado por un eje terminado en punta que es móvil (contra punto), mientras que el otro extremo está formado por un plato. Como resultado, el contrapunto y el plato sujetan la pieza, por un lado. El husillo permite cambiar este plato.

**Contra punto.** Si está ubicado a la derecha del torno, puede usarse para sujetar un extremo de las piezas durante el maquinado o para sostener diferentes herramientas de corte, como brocas, escariadores o machuelos.

**Husillo.** Se trata de un tipo de tornillo largo con un diámetro considerable. Se usa para accionar elementos de apriete como mordazas o prensas. Además, genera el desplazamiento lineal de los varios carros del torno. El husillo sostiene el plato.

**Carro porta herramientas.** Estos carros permiten el movimiento de la herramienta de corte. Tres carros distintos se pueden encontrar en el torno:

**Carro longitudinal o principal.** Este carro se mueve de izquierda a derecha, a lo largo de la bancada. La pieza puede avanzar gracias a su movimiento, que se mueve en paralelo al eje del torno de forma manual o automática.

**Carro transversal.** Esta en el carro longitudinal. Este carro se mueve en perpendicular al carro principal. La profundidad es su trabajo. Se puede mover manualmente girando la manivela de avance transversal o usando la palanca de avance transversal automática.

**Carro auxiliar.** Está encima del carro transversal. Es una base giratoria de 360 grados que se utiliza para hacer conicidad o penetrar la herramienta en un ángulo específico. Se maneja manualmente girando la manivela de tornillo. El carro auxiliar tiene una torreta portaherramientas que sostiene la herramienta cortante.

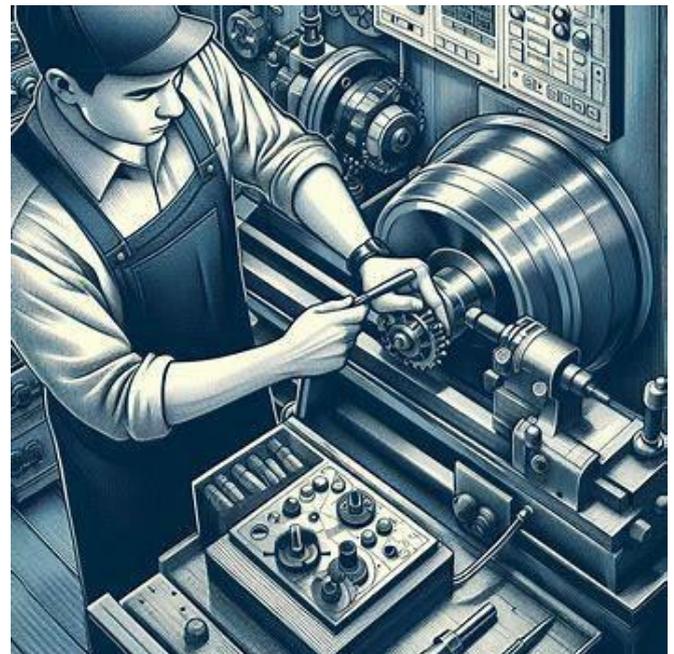
**Torre porta herramientas.** Se coloca sobre el carro auxiliar y permite montar varias herramientas al mismo tiempo. Se puede girar para determinar el ángulo de incidencia de la pieza.

**Caja Norton.** Se utiliza para ajustar las revoluciones de las velocidades a través de

palancas que accionan un conjunto de engranajes dentro de la caja.

### 3.3. Manejo y funcionamiento.

El manejo y funcionamiento del torno requieren de conocimientos específicos y precauciones para garantizar la seguridad del operador y la calidad de la pieza a mecanizar. En esta sección, se detallarán los pasos generales para operar un torno, así como las precauciones a tomar.



#### Procedimiento General para Operar un Torno

1. Preparación del torno:
  - Inspección: Verificar que el torno esté limpio, lubricado y en buenas condiciones de funcionamiento.
  - Ajuste de herramientas: Montar las herramientas de corte adecuadas para la operación a realizar, asegurándose de que estén bien afiladas y ajustadas.
  - Sujeción de la pieza: Fijar la pieza de trabajo al plato o a la pinza del cabezal fijo de forma segura.
  - Selección de velocidades y avances: Establecer las velocidades de rotación del husillo y los avances de la

herramienta adecuados para el material a mecanizar y el tipo de corte.

2. Puesta en marcha:

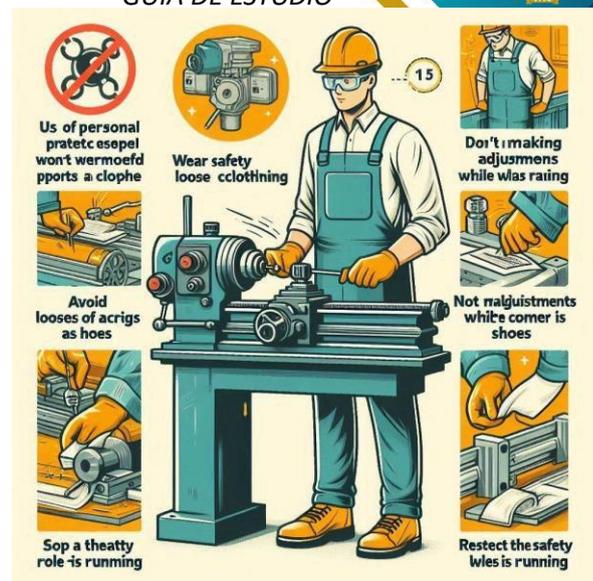
- Encender el torno: Accionar los interruptores principales y verificar que todos los sistemas funcionen correctamente.
- Realizar una pasada de prueba: Realizar un corte de prueba a baja velocidad para verificar la configuración y ajustar si es necesario.

3. Ejecución del mecanizado:

- Realizar los cortes: Mover el carro y la torreta para realizar los cortes según el programa de mecanizado.
- Monitorear el proceso: Observar continuamente el proceso de corte para detectar cualquier anomalía y realizar los ajustes necesarios.

4. Detención del torno:

- Detener el husillo: Detener el giro del husillo principal.
- Desconectar la alimentación: Desconectar la alimentación eléctrica del torno.
- Retirar la pieza: Retirar la pieza de trabajo del torno.
- Limpiar el torno: Eliminar las virutas y refrigerante de la máquina.



- Uso de equipo de protección personal (EPP): Utilizar gafas de seguridad, guantes, mandil y calzado de seguridad.
- Evitar ropa suelta: No llevar ropa suelta que pueda quedar atrapada en las partes móviles del torno.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada: Eliminar cualquier obstáculo que pueda causar accidentes.
- No realizar ajustes con el torno en marcha: Detener el torno antes de realizar cualquier ajuste.
- Respetar las normas de seguridad de la empresa: Cumplir con todas las normas de seguridad establecidas.

**Precauciones de Seguridad**

**Consideraciones Adicionales**

- Lubricación: Mantener el torno lubricado según las recomendaciones del fabricante.
- Afilado de herramientas: Afilar las herramientas con frecuencia para garantizar un buen corte y acabado.
- Refrigeración: Utilizar refrigerante para enfriar la herramienta y la pieza de trabajo, mejorando el acabado y

## Según la Geometría

prolongando la vida útil de la herramienta.

- **Vibraciones:** Evitar vibraciones excesivas durante el mecanizado, ya que pueden afectar la precisión y la calidad de la pieza.

### 3.4. Herramientas de corte para torneado

Cualquier operación de torneado depende de las herramientas de corte. Una producción eficiente, un acabado de alta calidad y una larga vida útil de la herramienta dependen de su elección adecuada.

#### Tipos de Herramientas de Corte para Torneado

Las herramientas de corte para torneado se pueden clasificar según una variedad de criterios, incluido el material utilizado para su fabricación, la geometría y el uso. Los siguientes son los tipos más comunes:

#### Según el Material de Fabricación

- **Acero de alta velocidad (HSS):** Son versátiles y económicas, pero limitadas en cuanto a dureza y temperatura de trabajo.
- **Carburos:** Reúnen temperaturas de trabajo más altas, resistencia al desgaste y dureza superior. Los materiales difíciles de mecanizar son ideales para ellos.
- **Cerámicos:** Muy duros y resistentes al desgaste, pero frágiles. Se utilizan para acabados finos y altas velocidades de corte.
- **Diamante policristalino (PCD):** Extremadamente duros y resistentes al desgaste, ideales para materiales compuestos y no metálicos.
- **Cúbico de nitruro de boro (CBN):** Similar al diamante, pero con mayor resistencia al calor. Se utiliza para materiales ferrosos duros y fundición.

- **Plaquetas:** Son pequeñas piezas intercambiables de material duro, soldadas o mecánicamente fijadas a un portaherramientas. Ofrecen una gran variedad de geometrías para diferentes aplicaciones.



Fig. 12. Plaquetas o insertos  
Fuente: Shenzhen Rapid Direct Co., Ltd.

- **Buriles:** Herramientas de una sola pieza, generalmente de acero rápido, utilizadas para trabajos más sencillos y menos precisos.



Fig. 12. Buril  
Fuente: Grupo urrea

## Según la Aplicación

- **Herramientas de desbaste:** Diseñadas para eliminar grandes cantidades de material rápidamente. Tienen ángulos de corte positivos y filos afilados.
- **Herramientas de acabado:** Utilizadas para obtener superficies lisas y precisas. Tienen ángulos de corte negativos y filos afilados.
- **Herramientas especiales:** Diseñadas para operaciones específicas, como roscado, ranurado o torneado interno

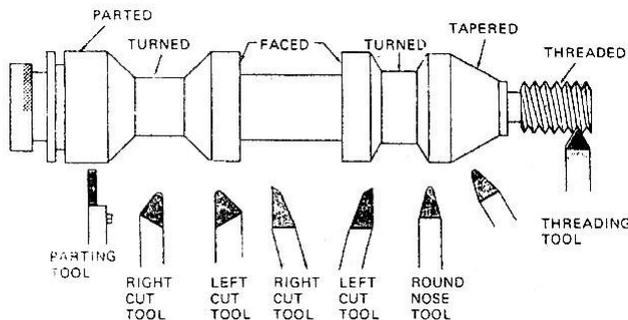


Fig. 13. Cuchillas según su aplicación

Fuente: Shenzhen Rapid Direct Co., Ltd.

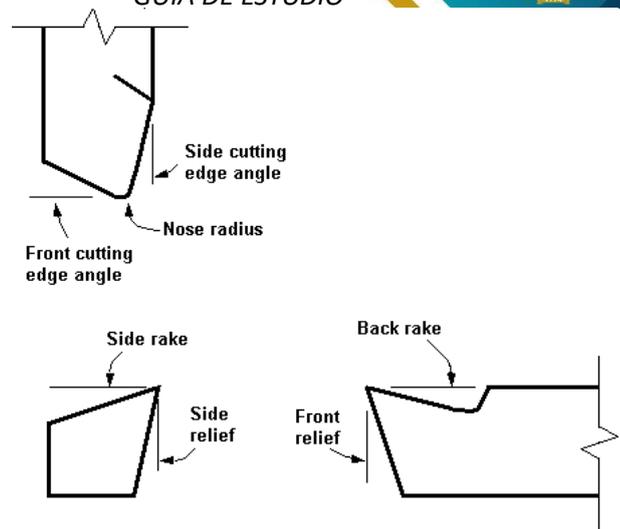


Fig. 14. afilado de cuchilla

Fuente: Shenzhen Rapid Direct Co., Ltd.

## 3.5. Procesos y operaciones de torneado

**Cilindrado:** Es la operación más común. Consiste en reducir el diámetro de una pieza cilíndrica.

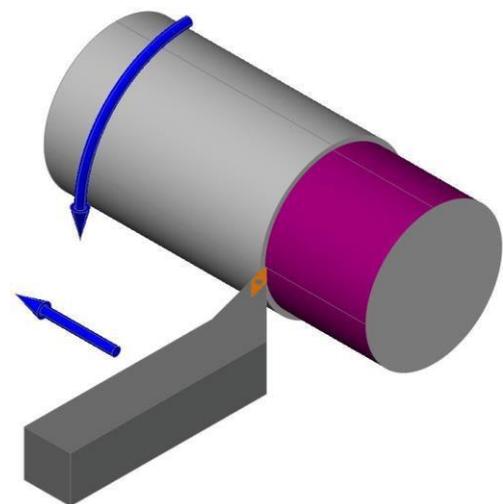


Fig. 15. Cilindrado

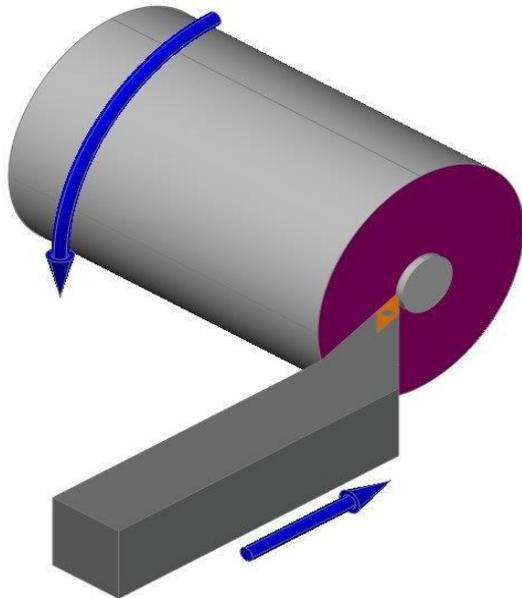
Fuente: wikipedia.org

## Mantenimiento de las Herramientas

Es necesario cumplir con los siguientes requisitos para prolongar la vida útil de las herramientas de corte:

- **Afilarlas periódicamente:** Un filo afilado mejora el rendimiento y reduce el desgaste.
- **Utilizar refrigerante:** El refrigerante ayuda a enfriar la herramienta y la pieza, mejorando el acabado y reduciendo el desgaste.
- **Evitar sobrecargas:** Las sobrecargas pueden provocar la rotura de la herramienta.

**Refrentado:** Se utiliza para mecanizar la superficie frontal de una pieza, haciéndola perpendicular al eje de rotación.



*Fig. 16. Refrentado*

*Fuente: wikipedia.org*

**Conizado:** Permite obtener piezas con forma cónica, ya sea interna o externa.

**Roscado:** Se utiliza para crear roscas internas o externas en una pieza.



*Fig. 17. Roscado*

*Fuente: Metal mecánica*

**Ranurado:** Consiste en realizar ranuras o hendiduras en la pieza.



*Fig. 18. Ranurado*

*Fuente: Sandvik.coromant*

**Taladrado:** Se realiza para crear agujeros en la pieza.



*Fig. 19. Taladrado*

*Fuente: Metal mecánica*

**Mandrinado:** Se utiliza para ampliar agujeros existentes.

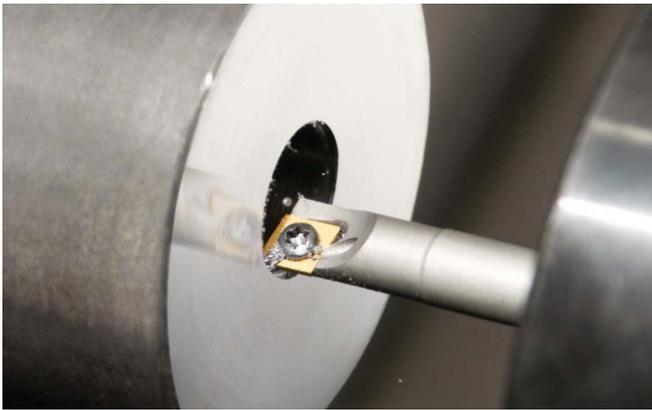


Fig. 20. Mandrinado

Fuente: Heller maquinaria

**Tronzado:** Permite cortar la pieza en una determinada longitud.

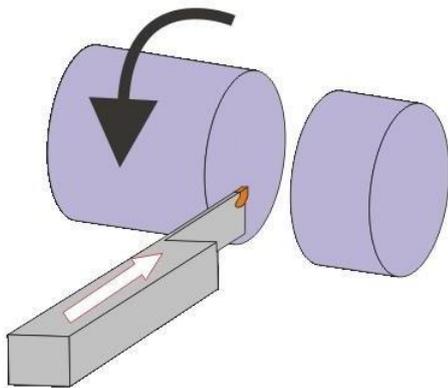


Fig. 21. Tronzado

Fuente: Heller maquinaria

### 3.6. Parámetros de las operaciones de torneado

Los parámetros de corte son los valores numéricos que determinan las condiciones de trabajo en una operación de torneado. Estos valores influyen directamente en la calidad de la pieza terminada, la vida útil de la herramienta y la eficiencia del proceso.

#### Parámetros Principales

- **Velocidad de corte (Vc):** Es la velocidad lineal de un punto a lo largo de la periferia de la pieza. Se muestra en metros por minuto.
  - Influye en el acabado superficial, la generación de calor y la vida útil de la herramienta.
  - **Velocidad de corte alta:** Mayor generación de calor, menor vida útil de la herramienta, mejor acabado superficial.
  - **Velocidad de corte baja:** Reduce la generación de calor, aumenta la vida útil de la herramienta y reduce el acabado superficial.

$$Vc = \pi * D * n / 1000$$

Donde:

Vc: Velocidad de corte (m/min)

n: Constante matemática pi (3,1416)

D: Diámetro de la pieza (mm)

n: Velocidad de rotación del husillo (rpm)

- **Avance (f):** Es la distancia que la herramienta avanza en cada revolución del componente. La medida se representa en milímetros por revolución. (mm/rev).
  - Influye en la productividad y en la formación de la viruta.
  - **Avance alto:** Mayor productividad, pero mayor fuerza de corte y riesgo de rotura de la herramienta.
  - **Avance bajo:** Menor productividad, pero menor fuerza de corte y mejor acabado superficial.
- **Profundidad de corte (ap):** Es la cantidad de material que se retira en cada pasada de la herramienta. Se expresa en milímetros (mm). Influye en la fuerza de corte y en el tiempo de mecanizado.

- **Profundidad de corte alta:** Mayor fuerza de corte, menor tiempo de mecanizado.
- **Profundidad de corte baja:** Menor fuerza de corte, mayor tiempo de mecanizado.



## PRÁCTICA 3

**Tema: Mecanizado en torno.**

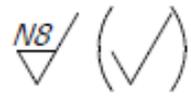
**Resultado de aprendizaje:**

Aplica los conocimientos de mecanizado para realizar los elementos según el diagrama.

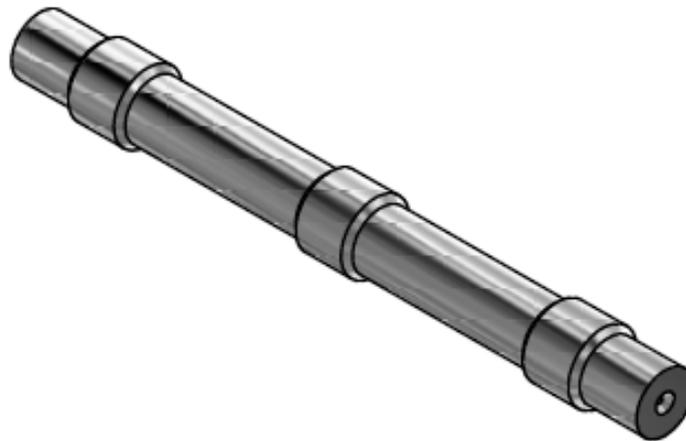
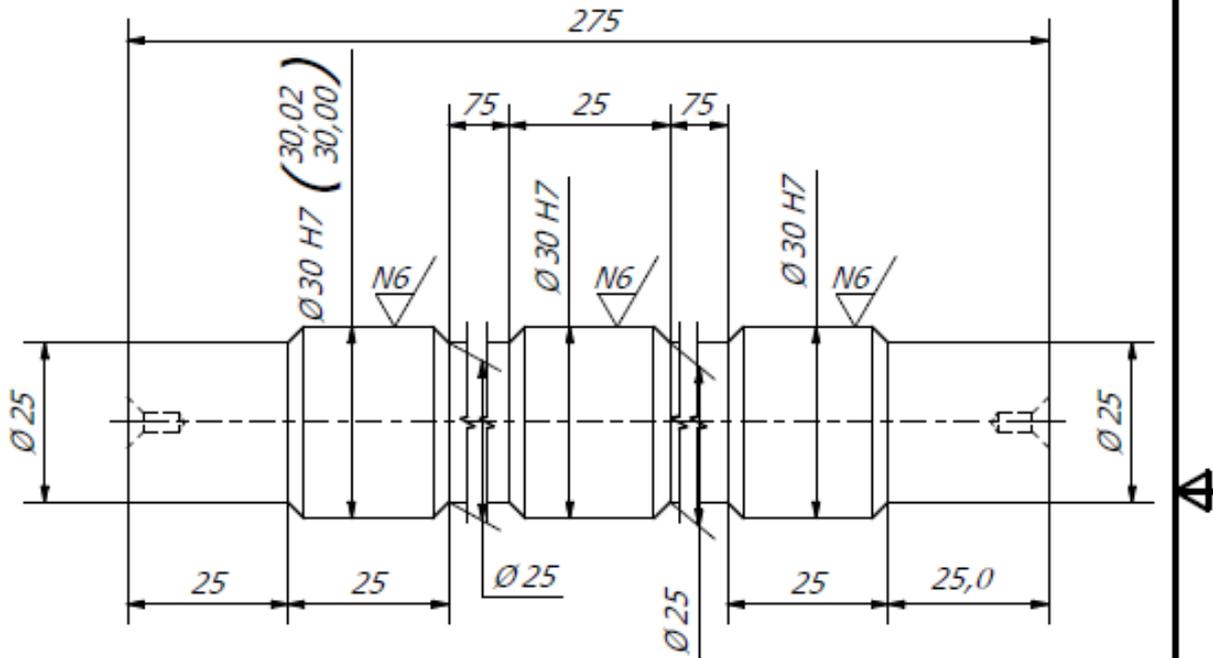
**Objetivo:**

Realizar una práctica en el torno paralelo , aplicar los procesos de torneado y dar forma según el diagrama, usando las normas de seguridad necesarias.

Medidas sin tolerancias DIN 7168	Grado de precisión	Medidas Nominales				
		0,5 a 6	6 a 30	30 a 120	120 a 400	400 a 1000
	Media	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8

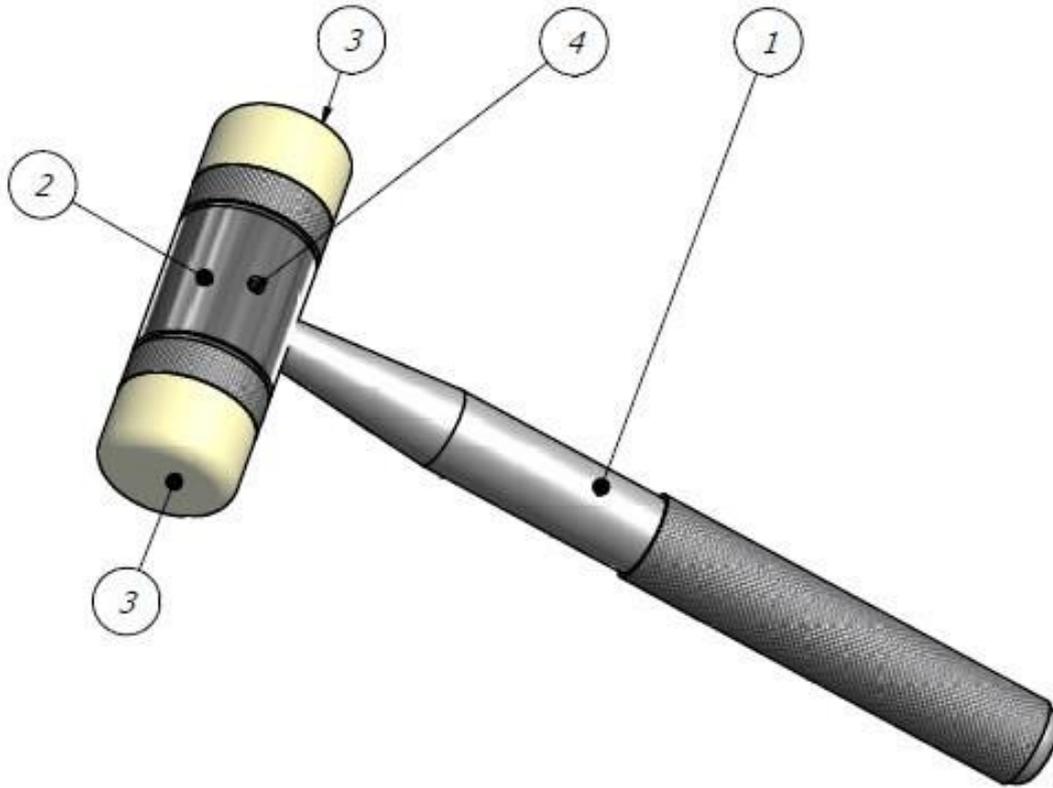


- Agujeros de centrado a 60° en ambos extremos según DIN 332-1 tipo A
- Chaflanes no acotados 2,5 mm x 45°

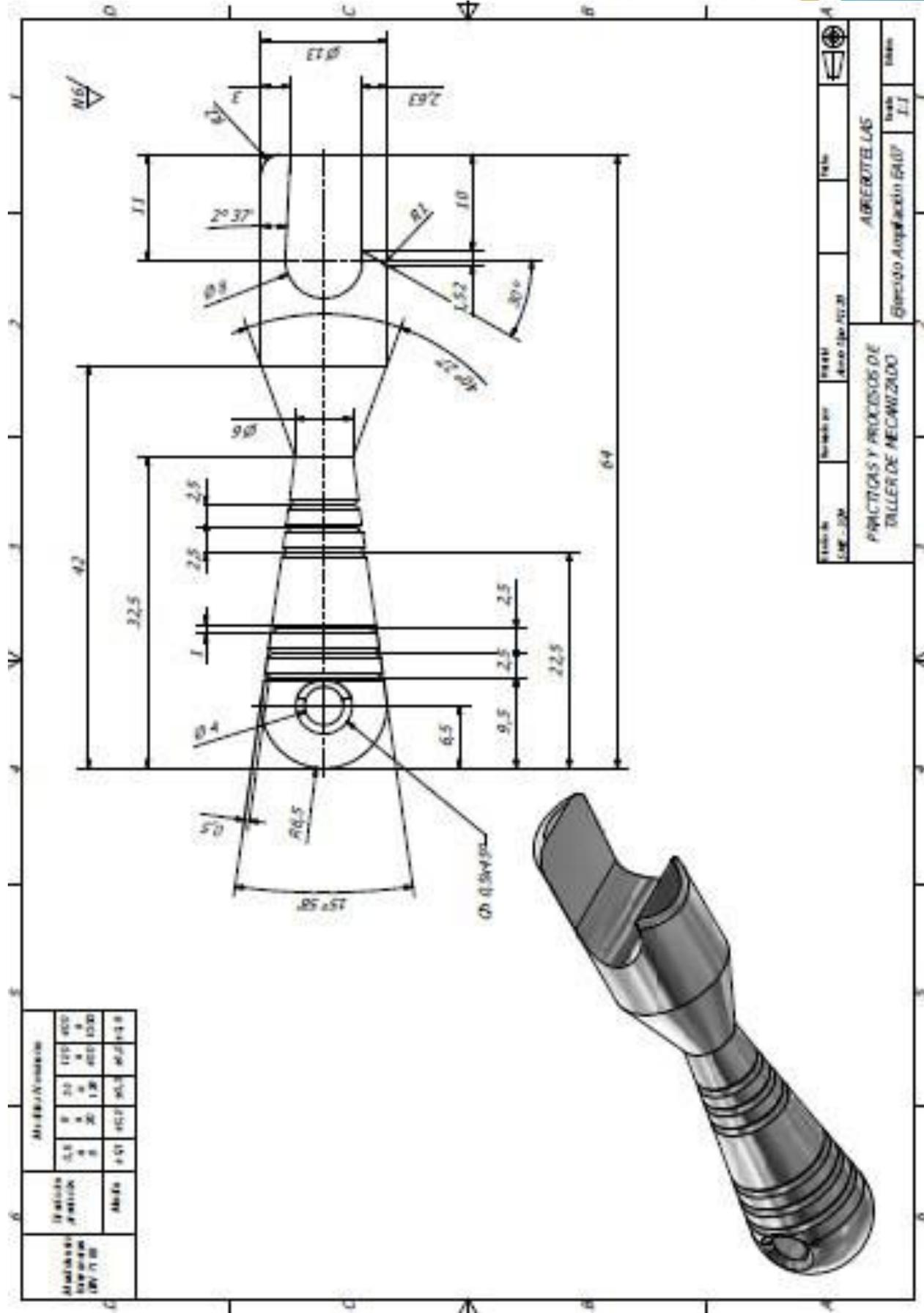


Diseño de <i>SME - JCM</i>	Revisado por	Material <i>Acero tipo F1120</i>	Fecha	
<i>PRÁCTICAS Y PROCESOS DE TALLER DE MECANIZADO</i>		<i>CILINDRO</i>		
		<i>Ejercicio Ampliación EA03</i>	Escala <i>1:1</i>	Edición

Medidas sin tolerancias DIN 7168	Grado de precisión	Medidas Nominales				
		0,5 a 6	6 a 30	30 a 120	120 a 400	400 a 1000
	Media	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8



LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	EA05	Mango maza
2	1	EA06	Cabeza maza
3	2	Estándar	Sufridera de poliamida
4	1	Estándar	Pasador elástico
Diseño de SME - JCM	Revisado por	Material Acero tipo F1120	Fecha
PRACTICAS Y PROCESOS DE TALLER DE MECANIZADO		MAZA	
		EA05 + EA06	Escala 1:1 Edición



Curso de CAM - 3D	Nombre del Alumno: [ ]	Fecha	Hoja 1/1	Título
PRÁCTICAS Y PROCESOS DE TALLER DE MECANIZADO			ABRIBETELAS Ejercicio Ampliado E407	

Material Sinterizado ISO 1135	Diferencia Práctica	Medida Verdadera			
		5.3	6	11.5	40.5
		6	6.5	6.5	6
		20	1.28	40.5	13.20
		1.51	40.5	40.5	40.2



# 04

## **MECANIZADO EN LA FRESADORA.**

---

## 4.1. Descripción general

Una fresadora es una máquina herramienta que puede mecanizar una variedad de materiales, como madera, metal, plástico y otros. La fresadora es la herramienta de corte que rota mientras la pieza permanece fija o se desplaza en diferentes direcciones, a diferencia del torno, que gira la pieza de trabajo.



Fig. 22. Fresadora

Fuente: Dhm-maquinaria

## 4.2. Partes fundamentales de la fresadora

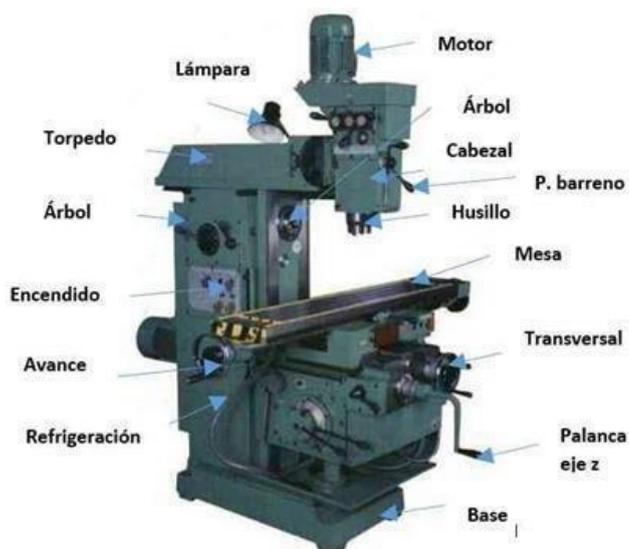


Fig. 23. Partes de la fresadora

Fuente: Dhm-maquinaria

**Base:** Es la estructura que soporta toda la máquina, proporcionando estabilidad y rigidez.

**Columna:** Elemento vertical que conecta la base con el cabezal.

**Cabezal:** Contiene el husillo donde se monta la herramienta de corte. Permite movimientos verticales y, en algunos casos, horizontales.

**Mesa:** Plataforma horizontal donde se fija la pieza a mecanizar. Puede ser fija o móvil en los ejes X, Y y Z.

**Carro:** Estructura que soporta la mesa y permite su desplazamiento en los ejes X e Y.

**Husillo:** Eje giratorio donde se monta la herramienta de corte.

**Motor:** Proporciona la potencia necesaria para hacer girar el husillo y las demás partes móviles de la máquina.

**Sistema de refrigeración:** Enfría la herramienta y la pieza de trabajo, mejorando el acabado y la vida útil de la herramienta.

**Sistema de lubricación:** Lubrica las partes móviles de la máquina, reduciendo el desgaste y aumentando su vida útil.

**Panel de control:** Permite controlar la velocidad de giro del husillo, los avances de la mesa y otros parámetros de mecanizado.

### Otros Componentes

Dependiendo del tipo de fresadora, pueden existir otros componentes adicionales, como:

- **Divisor universal:** Permite realizar divisiones exactas de la pieza de trabajo.
- **Lunetas:** Soportan piezas largas y delgadas para evitar vibraciones.

- **Accesorios especiales:** Para realizar operaciones específicas, como fresado de engranajes o perfiles.

### 4.3. Manejo y funcionamiento

El funcionamiento de una fresadora se basa en el siguiente principio:

1. La pieza a mecanizar se fija a la mesa.
2. Se monta la herramienta de corte en el husillo y se selecciona la velocidad de corte correcta. La mesa se desplaza en los ejes X, Y y Z, mientras la herramienta rota, retirando material de la pieza.

#### Tipos de Fresadoras

Existen diferentes tipos de fresadoras, cada una con características y aplicaciones específicas:

- **Fresadora universal:** La más versátil, permite realizar una amplia gama de operaciones.



Fig. 24. Fresadora universal

Fuente: Héller maquinaria

- **Fresadora vertical:** La herramienta de corte se desplaza verticalmente.



Fig. 25. Fresadora vertical

Fuente: Héller maquinaria

- **Fresadora horizontal:** La herramienta de corte se desplaza horizontalmente.



Fig. 26. Fresadora horizontal

Fuente: Sgsk

- **Fresadora CNC:** Controlada por ordenador, permite realizar operaciones complejas con alta precisión.



Fig. 27. Fresadora cnc

Fuente: Travis maquinaria

## 4.5. Procesos y operaciones de fresado

**Planeado:** Se utiliza para generar superficies planas y paralelas.



Fig. 28. Planeado

Fuente: Sandvik.coromant

**Ranurado:** Consiste en la creación de ranuras de diferentes formas y dimensiones.

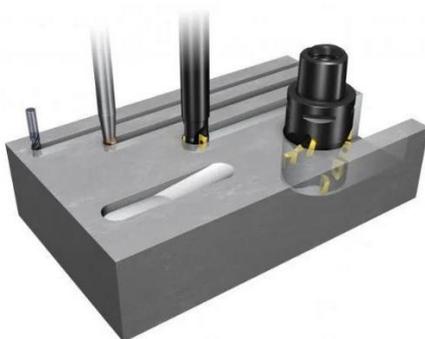


Fig. 29. Planeado

Fuente: Sandvik.coromant

**Taladrado:** Se emplea para perforar agujeros de diferentes diámetros.

**Contorneado:** Permite crear contornos curvos y formas complejas.

**Fresado de engranajes:** Se utiliza para fabricar engranajes de diferentes tipos y tamaños.

**Fresado de perfiles:** Se emplea para crear perfiles especiales en la pieza.

**Fresado oblicuo:** La herramienta corta la pieza creando el ángulo deseado.

**Cubicaje:** Se utiliza para mecanizar cavidades o huecos en la pieza.

**Ranurado de chaveteros:** Se utiliza para crear ranuras para chavetas.

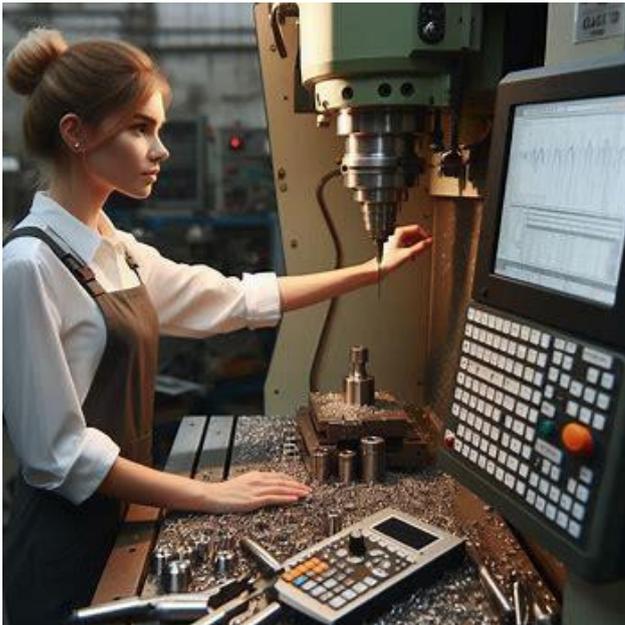
**Copiado:** Permite reproducir la forma de un modelo en la pieza.

### Factores que Influyen en el Proceso de Fresado

- **Material de la pieza:** La dureza, ductilidad y maquinabilidad del material influyen en la elección de la herramienta y los parámetros de corte.
- **Herramienta de corte:** La geometría, el material y el número de filos de la fresa afectan el acabado y la eficiencia del proceso.
- **Parámetros de corte:** La vida útil de la herramienta y la calidad de la superficie dependen de la velocidad, el avance y la profundidad de corte.
- **Sistema de refrigeración:** El uso de refrigerante mejora la evacuación del calor, la vida útil de la herramienta y el acabado superficial de mejor calidad.
- **Máquina herramienta:** La precisión y rigidez de la máquina influyen en la calidad del mecanizado.

## 4.6. Parámetros de las operaciones de fresado

Los parámetros de fresado son valores numéricos que indican las condiciones en las que se lleva a cabo una operación de fresado. La calidad de la superficie, la vida útil de la herramienta y la eficiencia del proceso están directamente influenciados por estos valores.



Vc: Velocidad de corte en m/min  
 $\pi$ : Constante pi (3.1416)  
D: Diámetro de la fresa en mm  
n: Velocidad de rotación en rpm

**Avance por diente (fz):** La distancia que avanza la herramienta por cada diente en una revolución. Se expresa en milímetros por diente (mm/diente) y mide la cantidad de material que se extrae de cada filo cortante.

**Profundidad de corte (ap):** Es la profundidad de penetración de la herramienta en la pieza. Se expresa en milímetros (mm) y determina la cantidad de material removido en cada pasada.

**Velocidad de avance (Vf):** Es la velocidad a la que se mueve la mesa de la máquina en dirección al eje de la herramienta. Se expresa en milímetros por minuto (mm/min) y determina la velocidad de mecanizado.

**Fórmula:**  $V_f = f_z * z * n$

Donde:

Vf: Velocidad de avance en mm/min

fz: Avance por diente en mm/diente

z: Número de dientes de la fresa

### Principales Parámetros de Corte en Fresado:

**La velocidad de corte (Vc):** Es la velocidad lineal de un punto en la periferia de una fresa. Se expresa en metros por minuto (m/min) y indica la velocidad con la que se elimina el material.

#### Fórmula:

$$V_c = (\pi * D * n) / 1000$$

Donde:

## PRÁCTICA 4

**Tema: Mecanizado en fresadora.**

**Resultado de aprendizaje:**

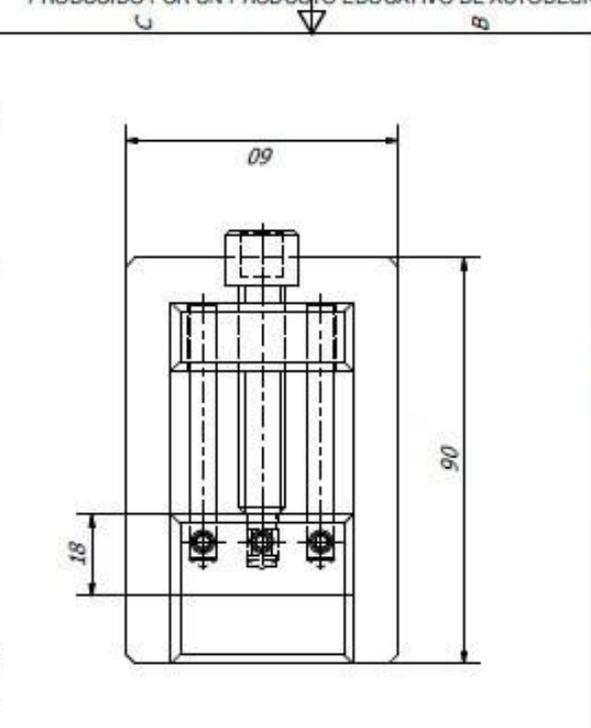
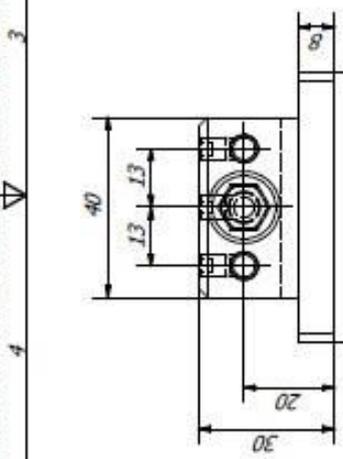
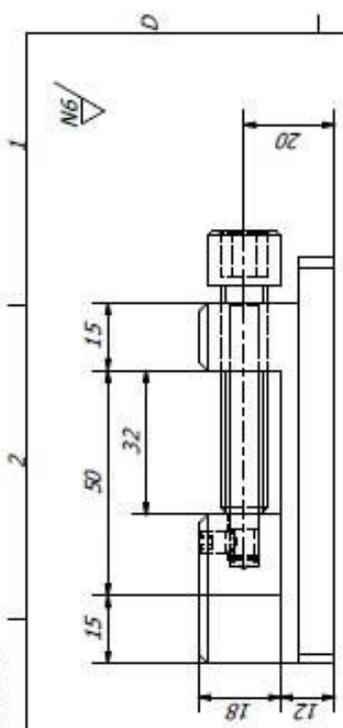
Aplica los conocimientos de mecanizado para realizar los elementos según el diagrama.

**Objetivo:**

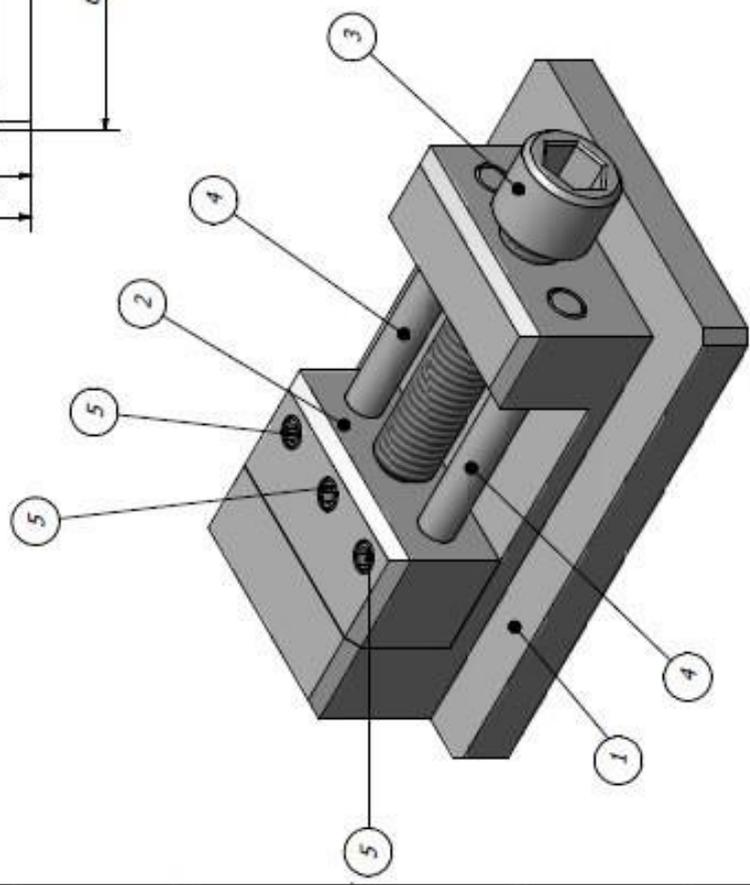
Realizar una práctica en la máquina fresadora, aplicar los procesos de fresado y dar forma según el diagrama, usando las normas de seguridad necesarias.

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



Medidas en Tolerancias DIN 7168	Medidas Nominales			
	0,5	30	120	400
Grado de precisión	f	m	n	h
Medida	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5 \pm 0,8$



ELEMENTO		CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1		1	EA16	Base mordaza
2		1	EA17	Boca mordaza
3		1	EA18	Husillo mordaza
4		2	EA19	Eje mordaza
5		3	Estandar	Prisionero Alie M5

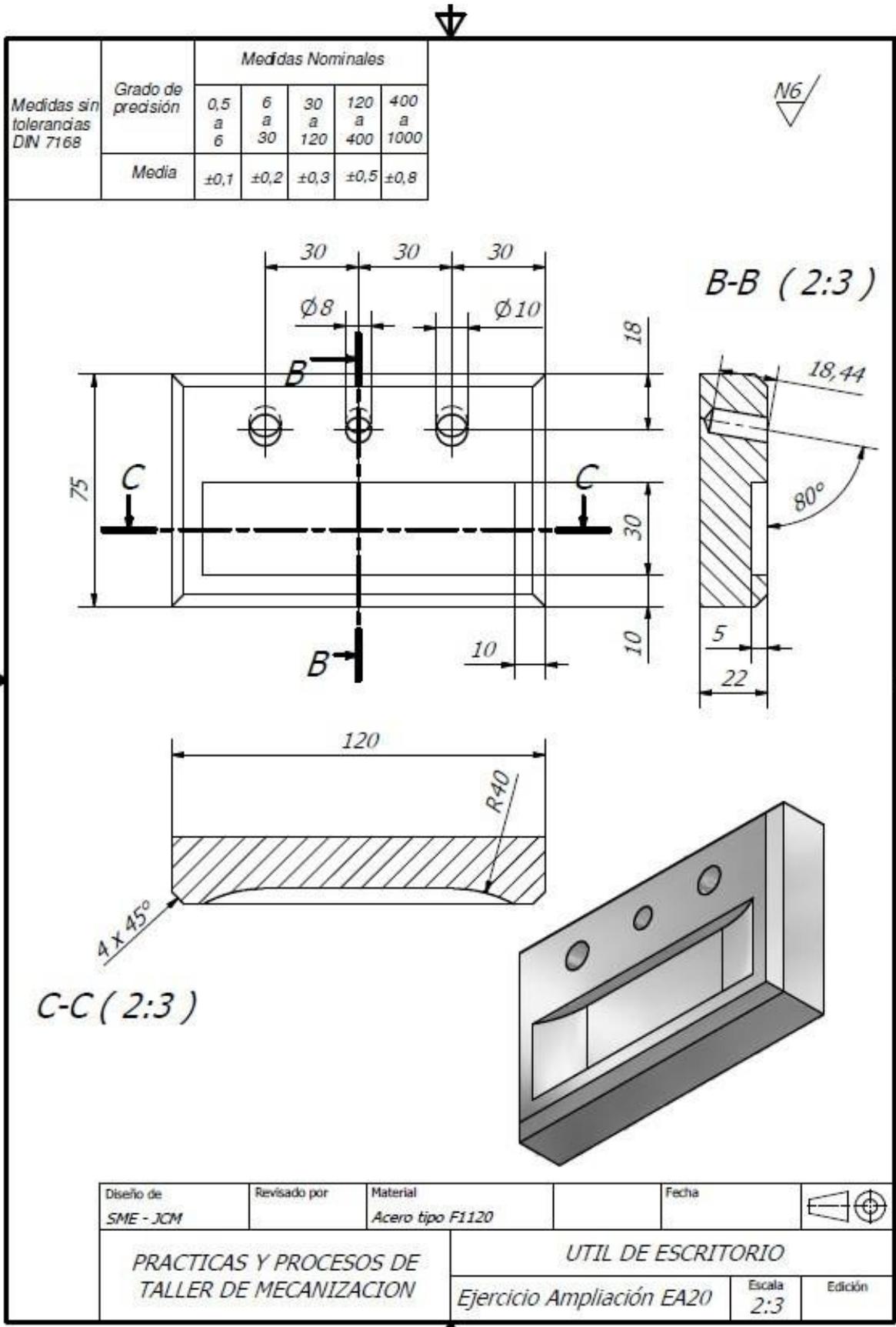
  

Detalle de	Material	Tecnica
SME - JEN	Acero tipo F1120	

PRACTICAS Y PROCESOS DE TALLER DE MECANIZADO		CONJUNTO MORDAZA	
De EA16 hasta EA19	De EA16 hasta EA19	Estado	Unidad
		1:1	1

PROGRAMA DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA EDUCATIVA DE AUTORES



Diseño de SME - JCM	Revisado por	Material Acero tipo F1120	Fecha	
PRACTICAS Y PROCESOS DE TALLER DE MECANIZACION		UTIL DE ESCRITORIO		
		Ejercicio Ampliación EA20	Escala 2:3	Edición



# BIBLIOGRAFÍA

---



## Bibliografía:

Groover, M. P. (2007). Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas (3ª ed.). McGraw-Hill.

Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2002). Manufactura, ingeniería y tecnología (4ª ed.). Prentice Hall.

Espinosa Escudero, M. del M. (2000). Introducción a los procesos de fabricación. McGraw-Hill.

Micheletti, G. F. (1980). Tecnología mecánica: mecanizado por arranque de viruta. Marcombo.

Tobias, S. A. (1972). Vibraciones en máquinas herramientas. Marcombo.



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO PELILEO

**TOMO 2:**  
**TALLER**  
**MECÁNICO**  
**AJUSTE Y SUELDA**

---



# CONTENIDOS

## 01

### UNIDAD UNO

#### FUNDAMENTOS DE TÉCNICAS DE CORTE Y AJUSTE

- 1.1. Trazado y corte
  - 1.1.1. Instrumentos de medición mecánica
  - 1.1.2. Manejo de residuos y medidas para reducir el impacto ambiental del taller.
  - 1.1.3. Normas de uso de desechos en talleres
  - 1.1.4. Marcado y Trazado
  - 1.1.5. Corte manual y mecánico
  - 1.1.6. Limado y ajuste mecánico
- 1.2. Preparación y armado mecánico
  - 1.2.1. Roscado
  - 1.2.2. Tornillos/Tuercas
  - 1.2.3. Herramientas de armado mecánico

## 02

### UNIDAD DOS

#### CLASIFICACIÓN DE PROCESOS DE SOLDADURA NORMATIVA AWS

- 2.1. Selección de soldadura
  - 2.1.1. Fundamento del arco eléctrico.
  - 2.1.2. Tipos de soldaduras
  - 2.1.3. Electrodo.
- 2.2. Aplicaciones de soldadura
  - 2.2.1. Preparación de juntas.
  - 2.2.2. Posiciones de soldadura.
  - 2.2.3. Parámetros de soldadura: Intensidad, voltaje, velocidad desplazamiento.
  - 2.2.4. Inspección visual

#### BIBLIOGRAFÍA ANEXOS



# 01

## **FUNDAMENTOS**

### ***DE TÉCNICAS DE CORTE Y AJUSTE***

---

# 1.1. Trazado y corte



**Figura 1.** Trazado y corte mecánico

El trazado es un proceso de marcado previo a la fabricación mecánica que consiste en transferir las cotas y tolerancias de un plano técnico a una pieza de trabajo. Mediante el uso de herramientas de medición y marcado, se definen las líneas, puntos y contornos que delimitarán las zonas a mecanizar

Existen dos técnicas principales de trazado manual: sobre superficies planas y en el espacio.

## Trazado plano

La precisión del trazado plano es fundamental para garantizar la calidad y el ajuste de las piezas fabricadas en calderería.

## Trazado en el espacio

El trazado espacial es una técnica que requiere habilidad y precisión para transferir las medidas y formas de un plano a una pieza en el espacio.

El trazado preciso depende del manejo correcto de las herramientas, diseñadas para tareas específicas.



**Figura 2.** Trazado en el espacio

## Corte

La industria automotriz hace un amplio uso de operaciones de corte, tanto en la fabricación como en la reparación de vehículos. En la primera, el acero se recibe en formatos como bobinas y perfiles, los cuales requieren ser seccionados según el diseño de cada pieza. En la reparación, las aplicaciones son diversas, desde cortes precisos para retirar elementos dañados hasta modificaciones más extensas en la carrocería.



**Figura 3.** Corte con amoladora



**Figura 5.** Regla de medir

### 1.1.1. Instrumentos de medición mecánica.

Los instrumentos de medición mecánica son herramientas fundamentales en cualquier taller o industria que requiera precisión en sus trabajos.



**Figura 4.** Instrumentos de medición mecánica

#### Instrumentos de medición mecánica básicos:

**Regla:** Es el instrumento más sencillo y se utiliza para medir longitudes en línea recta.

**Cinta métrica:** Similar a la regla, pero flexible, lo que permite medir contornos irregulares o grandes distancias.



**Figura 6.** Cinta métrica

**Calibre o pie de rey:** Ofrece mayor precisión que la regla y permite medir dimensiones internas, externas y profundidades.



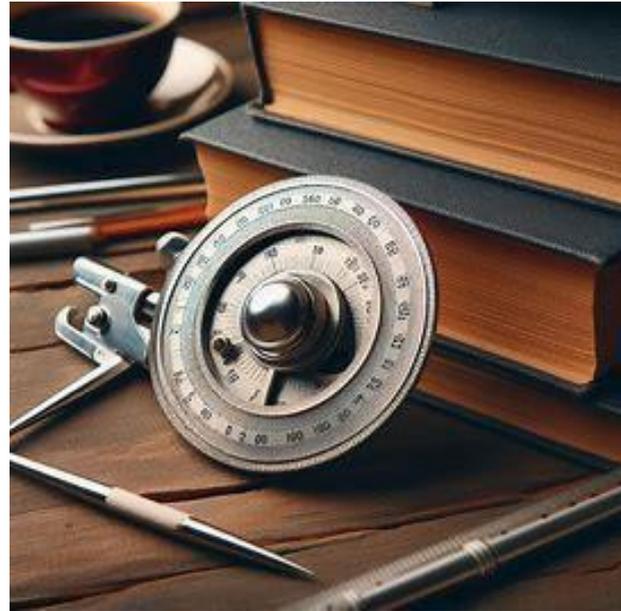
**Figura 7.** Calibre o pie de rey

**Micrómetro:** Instrumento de alta precisión que se utiliza para medir dimensiones muy pequeñas con una resolución de micras.



**Figura 8.** Micrómetro

**Goniómetro:** Sirve para medir ángulos.



**Figura 9.** Goniómetro

**Instrumentos de medición mecánica especializados:**

**Galgas:** Juego de láminas de espesor conocido que se utilizan para verificar dimensiones internas y externas con gran precisión.



**Figura 10.** Galgas de laminas

<https://www.viaindustrial.com/galga-espesor-lamina-medidor-set-lainas-32-hojas-0-04-0-88m-thickness-gauge-thickness-gauge/pp/P248391/>

**Comparador:** Instrumento que amplifica pequeñas diferencias de dimensión, permitiendo detectar desviaciones muy pequeñas.



**Figura 11.** Comparador

<https://techmasterdemexico.com/producto/reloj-comparador-1-mm-0001mm-jeweled-bearing-shockpr/>

**Medidor de espesores:** Se utiliza para medir el espesor de láminas o chapas metálicas.



**Figura 12.** Medidor de espesores

<https://zion-ndt.mx/medidor-de-espesores-por-ultrasonido/>

### 1.1.2. Manejo de residuos y medidas para reducir el impacto ambiental del taller.

El manejo adecuado de los residuos y la implementación de prácticas sostenibles

son fundamentales para reducir el impacto ambiental de un taller mecánico.

### Manejo de Residuos

#### Clasificación:

Residuos peligrosos: Aceites usados, filtros, baterías, disolventes, pinturas, etc. Requieren un manejo especial y su disposición en contenedores específicos.

Residuos no peligrosos: Papel, cartón, plásticos, metales, etc. Se pueden reciclar.

#### Almacenamiento:

Contenedores herméticos y rotulados para cada tipo de residuo.

Almacenamiento en zonas seguras y ventiladas.

#### Recolección:

Contratar empresas especializadas para la recolección y disposición final de los residuos peligrosos.

Separar los residuos no peligrosos para su posterior reciclaje.

### Medidas para Reducir el Impacto Ambiental

#### Optimización del consumo de energía:

Iluminación LED.

Equipos eficientes energéticamente.

Apagar equipos cuando no estén en uso.

#### Reducción del consumo de agua:

Reparar fugas.

Utilizar sistemas de ahorro de agua en grifos y sanitarios.

Reutilizar el agua siempre que sea posible.

#### Gestión de sustancias químicas:

Utilizar productos biodegradables y menos tóxicos.

Almacenar sustancias químicas de forma segura y rotulada.

Evitar derrames y fugas.

**Reciclaje:**

Implementar un programa de reciclaje para todos los materiales posibles.

Promover la reutilización de piezas y componentes.

**Tratamiento de aguas residuales:**

Instalar sistemas de tratamiento para las aguas residuales generadas en el taller.

**Control de emisiones:**

Utilizar equipos de extracción de gases y partículas.

Realizar mantenimientos periódicos a los equipos para reducir las emisiones.

**Capacitación del personal:**

Brindar capacitación al personal sobre las prácticas ambientales y la importancia de su cumplimiento.

**Evaluación y mejora continua:**

Realizar auditorías ambientales periódicas para identificar áreas de mejora.

Implementar un sistema de gestión ambiental.

**Beneficios de un Taller Sostenible**

**Reducción de costos:** El ahorro de energía y agua, así como la gestión adecuada de los residuos, pueden generar importantes ahorros económicos a largo plazo.

**Mejora de la imagen:** Un taller comprometido con el medio ambiente proyecta una imagen positiva ante clientes y la comunidad.

**Cumplimiento legal:** El cumplimiento de la normativa ambiental evita sanciones y multas.

**Contribución a un futuro más sostenible:** Al reducir el impacto ambiental, se contribuye

a preservar el planeta para las futuras generaciones.

**1.1.3. Normas de uso de desechos en talleres.**

Las normas de uso de desechos en talleres mecánicos son fundamentales para garantizar la seguridad de los trabajadores, proteger el medio ambiente y cumplir con la legislación vigente. Estas normas varían ligeramente según el país y la región, pero en general se centran en los siguientes aspectos:

**Clasificación y Separación de Residuos**

- **Residuos Peligrosos:** Aceites usados, filtros, baterías, disolventes, pinturas, etc. Deben almacenarse en contenedores específicos, herméticos y rotulados.
- **Residuos No Peligrosos:** Papel, cartón, plásticos, metales, etc. Se pueden reciclar y deben separarse de los residuos peligrosos.

**Almacenamiento**

- **Contenedores:** Los residuos deben almacenarse en contenedores adecuados para cada tipo, evitando derrames y mezclas.
- **Ubicación:** El área de almacenamiento debe ser segura, ventilada y protegida de la intemperie.
- **Rotulación:** Cada contenedor debe estar claramente identificado con el tipo de residuo que contiene.

**Gestión y Disposición Final**

- **Empresas Especializadas:** Los residuos peligrosos deben ser entregados a empresas autorizadas para su tratamiento y disposición final.
- **Manifiestos:** Se deben generar manifiestos de gestión de residuos para documentar el proceso.

- **Reciclaje:** Los residuos no peligrosos deben ser reciclados siempre que sea posible.

### Prevención de Accidentes y Contaminación

- **Equipos de Protección Individual (EPI):** Los trabajadores deben utilizar los EPI adecuados al manipular residuos.
- **Señalización:** El área de almacenamiento de residuos debe estar debidamente señalizada.
- **Contención de Derrames:** Se deben tener a mano materiales absorbentes para contener posibles derrames.

### Legislación Aplicable

Es fundamental conocer la legislación ambiental vigente en cada país y región, ya que las normas y sanciones pueden variar.

### Ejemplos de Normativas Comunes

- **Ley de Residuos:** Establece las obligaciones de los generadores de residuos y regula su gestión.
- **Reglamento de Gestión de Residuos Peligrosos:** Define los criterios de clasificación, almacenamiento y transporte de residuos peligrosos.

### ¿Por qué es importante cumplir con estas normas?

- **Protección del Medio Ambiente:** Evita la contaminación del suelo, agua y aire.
- **Seguridad de los Trabajadores:** Reduce el riesgo de accidentes laborales.
- **Cumplimiento Legal:** Evita sanciones económicas y administrativas.
- **Imagen Corporativa:** Demuestra un compromiso con la sostenibilidad.

### 1.1.4. Marcado y Trazado.

El trazado es el proceso de transferir las dimensiones y características de un diseño a una pieza de trabajo, sirviendo como guía visual para las operaciones de mecanizado subsiguientes.

#### Trazado plano

La precisión del trazado plano es fundamental para garantizar la calidad y el ajuste de las piezas fabricadas en calderería y es utilizada en un amplio campo de metal mecánico para realizar procesos posteriores de corte con un marcado previo en las piezas o elementos que se desee realizar el corte con las herramientas de corte como sierras manuales mecánicas o eléctricas como las amoladoras.



Figura 13. Trazado plano

<https://mediateca.educa.madrid.org/imagen/qsb3xvthsoc4ru72>

#### Trazado en el espacio

El trazado espacial es una técnica que requiere habilidad y precisión para transferir las medidas y formas de un plano a una pieza en el espacio.

El trazado preciso depende del manejo correcto de las herramientas, diseñadas para tareas específicas.



**Figura 14.** Trazado en el espacio

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tecnicas-de-corte/58625522>

## Herramientas de trazado

### Punta de trazar

Esta herramienta, compuesta por un cuerpo antideslizante y una punta de acero templado, se emplea para inscribir marcas indelebles en piezas metálicas. Estas marcas, como ejes de simetría o contornos, sirven como referencia para operaciones posteriores de mecanizado.



**Figura 15.** Punta de trazar

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tecnicas-de-corte/58625522>

### Gramil

El gramil es un instrumento de medición y marcado de precisión, compuesto por una base plana, un vástago graduado y una abrazadera deslizante que sujeta la punta de trazar. Permite realizar trazados paralelos a una superficie de referencia con alta exactitud.



**Figura 16.** Gramil

<https://www.instrumentacion-metrologia.es/GRAMIL-506-207-MITUTOYO>

### Granete

El granete es una herramienta de percusión fabricada en acero de alta resistencia, con una punta cónica endurecida. Su función principal es marcar puntos precisos sobre una superficie metálica, sirviendo como guía para la perforación.



**Figura 17.** Granete

<https://elblogdelprofesordetecnologia.blogspot.com/2021/03/granete.html>

### Guías

Las guías de trazado son herramientas auxiliares que sirven como referencia para realizar marcas precisas sobre una pieza.

Entre las más comunes se encuentran las reglas, escuadras y transportadores de ángulos.



**Figura 18.** Guías

<https://elblogdelprofesordetecnologia.blogspot.com/2021/03/granete.html>

### Compas

El compás es una herramienta de dibujo técnico compuesta por dos brazos articulados, terminados en puntas afiladas. Se utiliza para trazar circunferencias y arcos, así como para transportar medidas entre diferentes puntos.

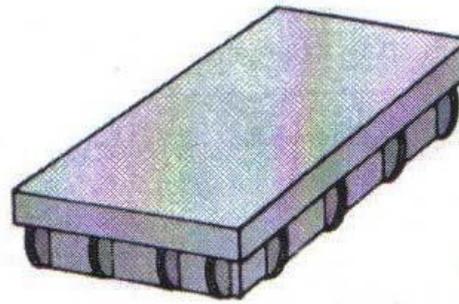


**Figura 19.** Compas de interiores, exteriores y recto

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tcnicas-de-corte/58625522>

### Mármol De Trazar

El mármol de trazar es una superficie de trabajo plana y lisa, fabricada en acero fundido, diseñada para soportar piezas y herramientas durante las operaciones de marcado y trazado. Su estructura robusta garantiza estabilidad y precisión.

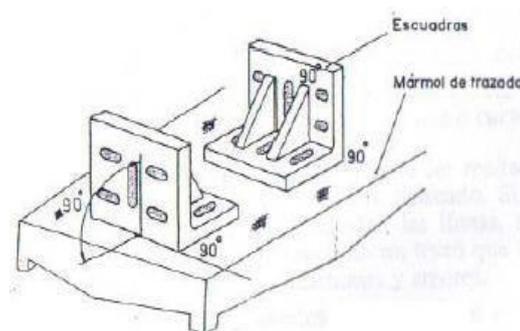


**Figura 20.** Mármol de trazar

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tcnicas-de-corte/58625522>

### Estructuras o cubos de trazado

Las estructuras de trazado, fabricadas en fundición gris perlática, son soportes versátiles que permiten sujetar piezas de trabajo sobre el mármol de trazado. Su diseño, con taladros y ranuras, facilita la fijación segura de las piezas en diferentes posiciones.



**Figura 21.** Estructuras de 90° para trazado

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tcnicas-de-corte/58625522>

### Calzos

Los calzos son elementos de soporte, fabricados en fundición gris perlática, diseñados para sostener piezas cilíndricas como ejes durante las operaciones de trazado. Sus caras inclinadas a 90° proporcionan una base estable y segura.



**Figura 22.** Calzos

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tecnicas-de-corte/58625522>

### Barnices de trazado

Los barnices de trazado son recubrimientos líquidos o en pasta que se aplican sobre la superficie de las piezas para facilitar el marcado. Estos productos, de diversas composiciones, proporcionan un fondo de contraste que permite visualizar claramente las líneas trazadas.



**Figura 23.** Sulfato de cobre

<https://es.slideshare.net/slideshow/trazado-y-tecnicas-de-corte/58625522>

### 1.1.5. Corte manual y mecánico

El corte es una operación básica en la fabricación y el trabajo con materiales. Consiste en separar un material en dos o más partes mediante la aplicación de una fuerza. Esta operación puede realizarse de manera manual o mecánica, cada una con sus propias características y aplicaciones.

### Corte manual

El corte manual se realiza utilizando herramientas manuales y la fuerza física del operario. Es un método más lento y menos preciso que el corte mecánico, pero puede ser necesario en situaciones donde no se dispone de herramientas eléctricas o cuando se requiere un mayor control sobre el proceso.



**Figura 24.** Corte con sierra

<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/como-elegir-un-arco-tronzador-de-acuerdo-al-trabajo-a-realizar>

### Herramientas de corte manual comunes:

- **Tijeras:** Utilizadas para cortar materiales delgados como papel, cartón o tela.
- **Cuchillos:** Se emplean para cortar una amplia variedad de materiales, desde alimentos hasta madera.
- **Sierra:** Herramienta con dientes afilados que se utiliza para cortar madera, metal y otros materiales.
- **Cinceles:** Se utilizan para cortar y dar forma a materiales duros como la madera o el metal.

Tijeras, cuchillo, sierra y cincel

### Ventajas del corte manual:

- **Versatilidad:** Permite cortar una amplia variedad de materiales y formas.

- **Precisión en detalles:** En algunos casos, el corte manual puede ofrecer una mayor precisión en detalles pequeños.
- **No requiere electricidad:** Puede realizarse en cualquier lugar sin necesidad de una fuente de alimentación.

#### Desventajas del corte manual:

- **Lento:** El proceso de corte es más lento en comparación con el corte mecánico.
- **Requiere esfuerzo físico:** El operario debe aplicar una fuerza considerable para realizar el corte.
- **Menos preciso:** La precisión del corte puede variar dependiendo de la habilidad del operario.

#### Corte mecánico

El corte mecánico se realiza utilizando máquinas y herramientas eléctricas que realizan el corte de manera automática o semiautomática. Este método es más rápido, preciso y eficiente que el corte manual, y se utiliza en la producción en masa y en aplicaciones industriales.

#### Tipos de corte mecánico:

- **Corte por láser:** Utiliza un rayo láser de alta potencia para cortar una amplia variedad de materiales con gran precisión.



**Figura 25.** Corte por láser

<https://www.joseangelmercado.com/blog/corte-laser/>

- **Corte por plasma:** Emplea un chorro de plasma de alta temperatura para cortar metales conductores.



**Figura 26.** Corte por plasma

<https://perezcampos.com/es/corte-plasma/>

- **Corte por agua a presión:** Utiliza un chorro de agua a alta presión para cortar materiales duros y delicados.
- **Corte por cizalla:** Utiliza una hoja afilada para cortar láminas de metal.



**Figura 27.** Corte con cizalla

<https://www.distribuidoraferregon.com/servicios/corte-con-cizalla-cnc>

- **Torno:** Utilizado para cortar y dar forma a piezas cilíndricas.



**Figura 28.** Corte por torno

<https://www.hellermquinaria.com/el-torno-convencional-como-es-y-como-funciona-esta-maquina-herramienta/>

- **Fresadora:** Emplea una herramienta rotativa para cortar y dar forma a piezas de trabajo.



Figura 29. Corte por fresadora

<https://apdmaqmaster.com/general/que-cortes-hace-una-fresadora.html>

#### Ventajas del corte mecánico:

- **Velocidad:** El proceso de corte es mucho más rápido que el corte manual.
- **Precisión:** Las máquinas de corte ofrecen una alta precisión y repetibilidad.
- **Automatización:** Permite la producción en masa de piezas idénticas.
- **Versatilidad:** Existe una amplia variedad de máquinas de corte para diferentes materiales y aplicaciones.

#### Desventajas del corte mecánico:

- **Costo:** Las máquinas de corte pueden ser costosas.
- **Requiere conocimientos técnicos:** El operario debe estar capacitado para utilizar las máquinas.
- **Limitaciones en algunos materiales:** Algunos materiales pueden ser difíciles de cortar de forma mecánica.

#### 1.1.6. Limado y ajuste mecánico

#### Introducción al Limado

El limado es un proceso de mecanizado por arranque de viruta que se realiza de forma manual utilizando una lima. Esta herramienta consta de una barra de acero templado con una superficie estriada, formada por pequeños dientes que actúan como cuchillas cortantes. Mediante la fricción y la aplicación de fuerza, la lima arranca pequeñas partículas de material, permitiendo así dar forma y acabado a las piezas.

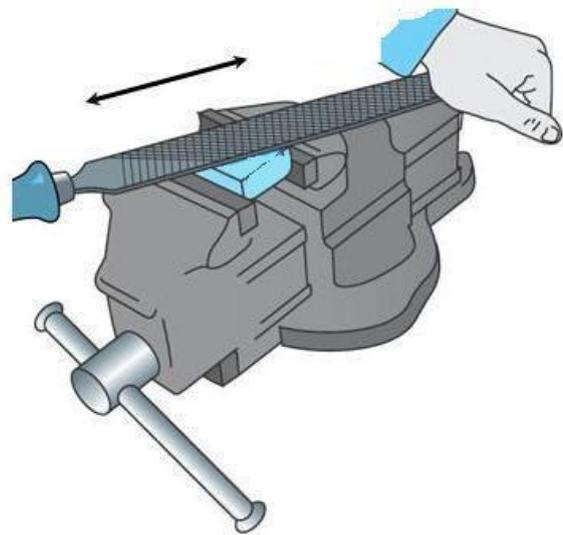


Figura 30. Técnica de limado manual

<https://mecanizadobasico.blogspot.com/2014/10/limado-mano.html>

#### Objetivos del Limado

- **Acabado superficial:** Al eliminar pequeñas cantidades de material, el limado logra superficies lisas y uniformes.
- **Ajustes precisos:** Permite obtener dimensiones exactas y tolerancias estrechas en las piezas.
- **Eliminación de rebabas:** Después de otros procesos de mecanizado, el limado se utiliza para eliminar rebabas y aristas vivas.

- Dar forma: Se emplea para crear formas específicas en piezas, ya sean curvas, planas o irregulares.

### Herramientas Utilizadas

- Limas: Existen diferentes tipos de limas según su forma, tamaño, picado (distancia entre los dientes) y corte (cruzado o simple). Las más comunes son las limas planas, redondas, cuadradas y triangulares.
- Escuadras: Se utilizan para verificar la perpendicularidad y el paralelismo de las superficies.
- Calibre: Instrumento de medición para verificar las dimensiones de la pieza.

### Proceso de Limado

1. Preparación de la pieza: Se asegura que la pieza esté bien sujeta y que la superficie a limar sea accesible.
2. Selección de la lima: Se elige la lima adecuada según el material, el tipo de acabado y la forma de la superficie a trabajar.
3. Posicionamiento: Se coloca la lima en el ángulo correcto y se aplica una presión uniforme.
4. Movimiento: Se realiza un movimiento de vaivén, avanzando la lima de forma suave y continua.
5. Verificación: Se utiliza un calibre o una escuadra para verificar las dimensiones y la calidad del acabado.

### Ajuste Mecánico

El ajuste mecánico se refiere al proceso de adaptar dos o más piezas para que funcionen en conjunto de manera precisa y eficiente. El limado es una de las técnicas más utilizadas en el ajuste mecánico, ya que permite obtener tolerancias muy estrechas y acabados superficiales de alta calidad.

### Tipos de ajustes:

- Ajuste por interferencia: Las piezas tienen un ligero sobredimensionamiento, lo que genera una fuerza de unión al ensamblarlas.
- Ajuste por holgura: Las piezas tienen un juego entre sí, lo que permite un movimiento relativo.
- Ajuste por transición: Es un ajuste intermedio entre los dos anteriores.

### Importancia del Limado y el Ajuste

- Fabricación de maquinaria: El limado es fundamental en la fabricación de piezas mecánicas de alta precisión.
- Mantenimiento industrial: Se utiliza para reparar y ajustar piezas desgastadas o dañadas.
- Modelaje y prototipado: Permite crear modelos y prototipos de piezas antes de la producción en serie.

## 1.2. Preparación y armado mecánico.

La preparación y el armado mecánico son etapas fundamentales en la fabricación de cualquier producto o estructura metálica. Implican una serie de procesos y técnicas que permiten ensamblar componentes individuales para formar un conjunto funcional.

### Etapas de la Preparación y Armado

1. Diseño y planificación: Se elabora un diseño detallado del producto, incluyendo las dimensiones, tolerancias y materiales a utilizar. Se generan planos y diagramas que servirán como guía para el armado.
2. Preparación de los componentes:

- Corte: Los materiales (planchas, perfiles, tubos) se cortan a las dimensiones especificadas utilizando herramientas como sierras, cizallas o máquinas de corte por láser.
  - Mecanizado: Se realizan operaciones como taladrado, roscado, fresado y rectificado para dar forma y acabado a las piezas.
  - Tratamiento superficial: Se aplican tratamientos como galvanizado, pintura o recubrimientos para proteger las piezas contra la corrosión y mejorar su apariencia.
3. Ensamblaje:
- Uniones mecánicas: Se utilizan elementos de fijación como tornillos, pernos, remaches, soldaduras o adhesivos para unir las piezas.
  - Ajuste: Se verifica que las piezas encajen correctamente y se realizan ajustes si es necesario.
  - Alineación: Se asegura que los componentes estén correctamente alineados y que cumplan con las especificaciones del diseño.
4. Inspección y pruebas: Se realiza una inspección visual y dimensional para verificar que el ensamblaje se haya realizado correctamente. Se pueden realizar pruebas funcionales para garantizar que el producto cumple con los requisitos.

### **Herramientas y Equipos Utilizados**

- Herramientas manuales: Llaves, destornilladores, martillos, cinces, etc.
- Herramientas eléctricas: Taladros, atornilladores, amoladoras, etc.
- Equipos de soldadura: Soldadoras MIG, TIG, arco eléctrico, etc.
- Equipos de medición: Calibradores, micrómetros, escuadras, niveles, etc.
- Equipos de elevación: Grúas, polipastos, etc.

### **Consideraciones Importantes**

- Seguridad: Es fundamental seguir las normas de seguridad en el taller, utilizando los equipos de protección personal adecuados y trabajando en un entorno seguro.
- Precisión: Las tolerancias dimensionales deben respetarse para garantizar el correcto funcionamiento del producto.
- Calidad: Cada etapa del proceso debe realizarse con cuidado para asegurar la calidad del producto final.
- Documentación: Se debe mantener una documentación detallada de todo el proceso, incluyendo planos, registros de inspección y pruebas.

### **Aplicaciones**

La preparación y el armado mecánico se aplican en una amplia variedad de industrias, como:

- Automoción: Fabricación de vehículos y componentes.
- Construcción: Montaje de estructuras metálicas, fabricación de maquinaria.
- Aeronáutica: Fabricación de componentes de aviones.

- Energía: Montaje de equipos industriales, fabricación de turbinas.

### 1.2.1. Roscado

El roscado es un proceso de mecanizado que consiste en crear una serie de crestas helicoidales en la superficie de una pieza cilíndrica. Estas crestas, conocidas como roscas, permiten unir dos piezas mediante la acción de un tornillo y una tuerca.

#### Tipos de Roscas

Existen diversos tipos de roscas, cada una con características específicas que determinan su aplicación:

- Roscas métricas: Son las más comunes y se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Se caracterizan por tener un perfil triangular y un paso definido.
- Roscas Whitworth: Tienen un perfil redondeado y se utilizan principalmente en aplicaciones antiguas o en países donde este tipo de rosca es estándar.
- Roscas UNC y UNF: Son roscas unificadas estadounidenses, utilizadas principalmente en la industria automotriz y en maquinaria de origen estadounidense.
- Roscas especiales: Existen otros tipos de roscas diseñadas para aplicaciones específicas, como roscas trapezoidales (para transmisión de movimiento), roscas de sierra (para sujeción) o roscas de tornillo sin fin (para transmisión de potencia), las roscas especiales ofrecen una amplia gama de posibilidades para aplicaciones específicas, permitiendo a los ingenieros y diseñadores optimizar el rendimiento de sus productos. La elección de la rosca adecuada depende de una cuidadosa evaluación de los requisitos de la aplicación.

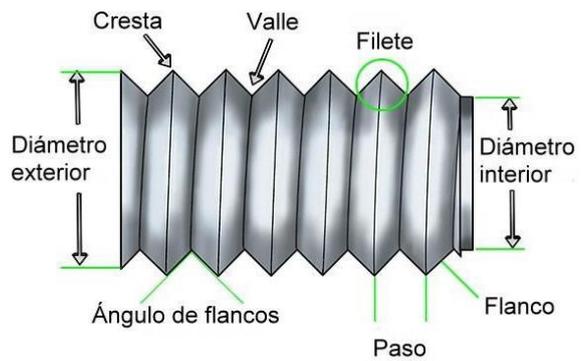


Figura 31. Partes de una rosca

<https://mecanizadobasico.blogspot.com/2014/10/limado-mano.html>

#### Métodos de Roscado

- Roscado manual: Se realiza utilizando machos y terrajas, herramientas de corte con forma de rosca que se hacen girar manualmente para crear la rosca.

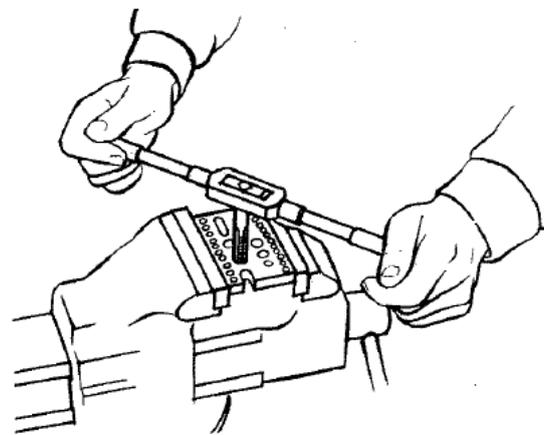


Figura 32. Roscado manual.

<https://seguimientocenaculo.blogspot.com/p/roscado-herramientas-de-roscar.html>

- Roscado mecánico: Se realiza en máquinas herramienta como tornos, fresadoras o centros de mecanizado, utilizando herramientas de corte especiales.

## GUÍA DE ESTUDIO

- Transmisión de movimiento: En tornillos sin fin, husillos y mecanismos de elevación.
- Ajuste: Para realizar ajustes precisos en mecanismos.
- Sellado: En algunas aplicaciones, las roscas pueden proporcionar un sellado hermético.

### Importancia del Roscado

El roscado es un proceso fundamental en la fabricación de maquinaria y estructuras metálicas. Permite crear uniones fuertes, precisas y versátiles, lo que lo convierte en una técnica indispensable en diversos sectores industriales.

### Factores a Considerar en el Roscado

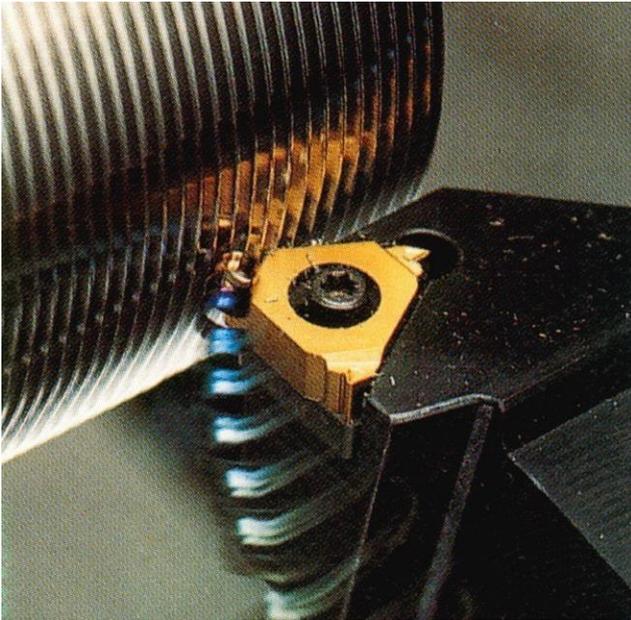
- Material: El material de la pieza influye en la elección de la herramienta de corte y las condiciones de mecanizado.
- Diámetro: El diámetro de la rosca determina la resistencia de la unión.
- Paso: La distancia entre dos hilos consecutivos de la rosca influye en la fuerza de sujeción y en la capacidad de transmisión de movimiento.
- Tolerancia: La precisión dimensional de la rosca es fundamental para garantizar un buen ajuste.

### 1.2.2. Tornillos/Tuercas

Los tornillos y las tuercas son elementos fundamentales en la ingeniería mecánica, utilizados para unir piezas de forma segura y eficiente. Estos elementos, aparentemente simples, esconden una gran variedad de tipos, materiales y aplicaciones.

#### ¿Qué son los Tornillos y Tuercas?

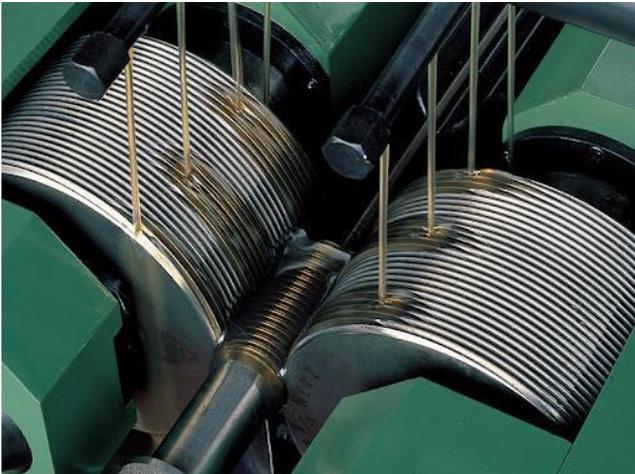
- **Tornillo:** Elemento roscado con una cabeza que puede ser de diferentes



**Figura 33.** Roscado mecánico.

<https://www.tecnoprosl.com/como-roscar-en-un-torno/>

- Roscado por laminación: Se utiliza para roscas exteriores en piezas de material dúctil. Consiste en deformar el material para formar la rosca.



**Figura 34.** Roscado por laminación.

<http://www.metalov.com.ar/Laminacionderosca.asp>

### Aplicaciones del Roscado

El roscado tiene una amplia gama de aplicaciones en la industria, incluyendo:

- Fijación: Unir piezas mediante tornillos y tuercas.

formas (hexagonal, redonda, plana, etc.). Al girar el tornillo, se introduce en un orificio roscado y se une a otra pieza.



Figura 35. Clases de tornillos.

<http://www.metalov.com.ar/Laminacionderosca.asp>

- **Tuerca:** Elemento roscado hembra que se enrosca en el tornillo para apretar la unión.

TIPOS DE TUERCAS



Figura 36. Clases de tuercas.

<https://elblogdelprofesordetecnologia.blogspot.com/2016/05/que-es-una-tuerca.html>

**Tipos de Tornillos y Tuercas**

Existen una gran variedad de tornillos y tuercas, cada uno diseñado para una aplicación específica. Algunos de los tipos más comunes son:

- **Tornillos de cabeza hexagonal:** Los más utilizados, con una cabeza hexagonal que permite aplicar mayor torque.
- **Tornillos de cabeza plana:** Con cabeza plana para uniones superficiales.
- **Tornillos de cabeza avellanada:** La cabeza queda al ras de la superficie cuando se aprieta.
- **Tornillos autorroscantes:** Forman su propia rosca al ser atornillados, sin necesidad de un agujero roscado previo.
- **Tuercas hexagonales:** Las más comunes, con seis caras planas para facilitar el apriete con una llave.
- **Tuercas autoblocantes:** Incorporan elementos que impiden que se aflojen por vibraciones.
- **Tuercas soldables:** Se sueldan a la pieza para formar una unión permanente.

**Clases de Tuercas: Una Guía Completa**

Las tuercas son elementos fundamentales en la unión mecánica, y existen una gran variedad de tipos, cada uno diseñado para cumplir funciones específicas. La elección de la tuerca adecuada dependerá del material, la carga, el ambiente y la aplicación.

**Clasificación de las Tuercas**

Las tuercas pueden clasificarse según diversos criterios, como su forma, material, función o método de fijación. A continuación, se presentan algunos de los tipos más comunes:

**Según su Forma:**

- **Hexagonal:** La más común, con seis caras planas que permiten un fácil apriete con llaves.
- **Cuadrada:** Menos común, se utiliza en aplicaciones específicas donde se requiere una mayor precisión.
- **Mariposa:** Con dos alas que permiten apretarla o soltarla a mano, sin necesidad de herramientas.
- **Ciega o Bellota:** Tiene una cabeza que cubre la rosca, ofreciendo un acabado más estético.

#### Según su Función:

- **Autoblocantes:** Incorporan elementos como arandelas de nylon o ranuras que impiden que se aflojen por vibraciones.
- **De seguridad:** Diseñadas para evitar que sean retiradas sin herramientas especiales.
- **De fijación:** Se utilizan para unir piezas de forma permanente, a menudo soldadas o remachadas.
- **De ajuste:** Permiten realizar ajustes finos en la posición de las piezas.

#### Según su Material:

- **Acero:** El material más común, ofrece una buena resistencia y durabilidad.
- **Acero inoxidable:** Resistente a la corrosión, ideal para entornos húmedos o agresivos.
- **Latón:** Tiene buena resistencia a la corrosión y se utiliza en aplicaciones donde se requiere una apariencia estética.
- **Aluminio:** Ligero y resistente a la corrosión, ideal para aplicaciones aeroespaciales y de construcción

#### Materiales

Los tornillos y tuercas se fabrican en una amplia variedad de materiales, cada uno con sus propias propiedades:

- **Acero:** El material más común, ofrece una buena resistencia y durabilidad.
- **Acero inoxidable:** Resistente a la corrosión, ideal para entornos húmedos o agresivos.
- **Latón:** Tiene buena resistencia a la corrosión y se utiliza en aplicaciones donde se requiere una apariencia estética.
- **Aluminio:** Ligero y resistente a la corrosión, ideal para aplicaciones aeroespaciales y de construcción.

#### Aplicaciones

Los tornillos y tuercas se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, como:

- **Construcción:** Para unir elementos estructurales, como vigas y columnas.
- **Automóvil:** Para ensamblar componentes del motor, chasis y carrocería.
- **Maquinaria:** Para unir piezas de maquinaria y equipos industriales.
- **Electrónica:** Para fijar componentes electrónicos a placas y carcasas.

#### Consideraciones al Seleccionar Tornillos y Tuercas

- **Material:** Debe ser compatible con los materiales de las piezas a unir y con el entorno de trabajo.
- **Diámetro:** Debe ser adecuado para la carga que debe soportar la unión.

- **Paso de rosca:** Determina la fuerza de sujeción y la velocidad de apriete.
- **Tipo de cabeza y acabado:** Depende de la aplicación y de las condiciones estéticas.

### Importancia de los Tornillos y Tuercas

Los tornillos y tuercas son elementos fundamentales en la ingeniería mecánica, ya que permiten crear uniones fuertes, duraderas y versátiles.

### 1.2.3. Herramientas de armado mecánico

Las herramientas de armado mecánico son indispensables para ensamblar y desensamblar componentes mecánicos, realizar ajustes y reparaciones. Cada herramienta está diseñada para una función específica y su elección dependerá de la tarea a realizar.

### Clasificación de las Herramientas de Armado

Las herramientas de armado mecánico pueden clasificarse en diferentes categorías según su función y diseño:

#### Herramientas de Mano

- **Llaves:**



Figura 37. Juego de llaves.

<https://www.demaco.ec/shop/juego-de-llaves-combinadas-20-piezas-stanley/>

- **Fijas:** Con dos bocas de diferentes tamaños para apretar tuercas y tornillos.
- **Ajustables:** Con una boca ajustable para adaptarse a diferentes tamaños.
- **De tubo:** Con una extensión que permite aplicar mayor fuerza.

- **Destornilladores:**



Figura 38. Juego de destornilladores.

<https://www.ludepa.ec/productos/material-electrico/electrico/juego-destornillador-aislado-10-piezas-fatmax/>

- **Planos:** Para tornillos con ranura.
- **Phillips:** Para tornillos con cabeza de estrella.
- **Torx:** Para tornillos con cabeza de estrella de seis puntas.

- **Alicates:**

- **Universales:** Para sujetar, cortar y doblar alambre.
- **De punta:** Para trabajos de precisión.

- **De corte diagonal:** Para cortar alambre.



**Figura 39.** Juego de alicates.

<https://www.promart.ec/juego-aticates-3-piezas-wadfow/p>

- **Martillos:**



**Figura 40.** Juego de martillos.

<https://www.egamaster.com/es/productos/producto/bandeja-juego-de-martillos-anti-caida>

- **De uña:** Para clavar y extraer clavos.
- **De bola:** Para trabajos de percusión.
- **Cinceles:** Para cortar y dar forma a metales.

**Herramientas Neumáticas o Hidráulicas**



**Figura 41.** Herramientas Neumáticas.

<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/herramientas-neumaticas-introduccion>

- **Llaves de impacto:** Para apretar o aflojar tuercas con gran fuerza.
- **Atornilladores eléctricos:** Para trabajos de atornillado rápidos y eficientes.
- **Grapadoras:** Para unir materiales mediante grapas.

**Herramientas de Medición**



**Figura 42.** Herramientas de medición.

<https://sinpar.com.ar/nuestros-instrumentos-de-medicion-y-herramientas-de-precision/>

- **Calibradores:** Para medir dimensiones interiores, exteriores y profundidades.
- **Micrómetros:** Para mediciones más precisas.
- **Escuadras:** Para verificar ángulos rectos.
- **Niveles:** Para verificar la horizontalidad y verticalidad.

### Otras Herramientas Especializadas

- **Extractores:** Para retirar tornillos rotos o piezas atascadas.
- **Prensas:** Para ensamblar o desensamblar piezas a presión.
- **Taladros:** Para perforar agujeros.



**Figura 43.** Taladros.

<https://www.demaco.ec/shop/taladro-de-rotacion-de-3-8-dewalt/>

- **Soldadoras:** Para unir piezas mediante fusión con material base y material fundente como es el caso de los electrodos revestidos de acuerdo a su capacidad de carga dependiendo el material base.



**Figura 44.** Soldadoras.

<https://comercialginatta.com.ec/tienda/herramientas-y-equipos/soldadoras/soldadora-inverter-200a-110-120v/>

### Selección de las Herramientas Adecuadas

La elección de las herramientas dependerá de diversos factores:

- **Material de las piezas:** Diferentes materiales requieren herramientas con diferentes características.
- **Tamaño de las piezas:** Herramientas más pequeñas para piezas delicadas y herramientas más grandes para trabajos pesados.
- **Precisión requerida:** Para trabajos de precisión se requieren herramientas de medición y ajuste precisas.
- **Tipo de trabajo a realizar:** Cada tarea requiere un conjunto específico de herramientas.



# Cuestionario

## Capítulo I

**CUESTIONARIO CAPITULO 1****¿Qué es el trazado en el contexto de la fabricación mecánica?**

- A. Un proceso de marcado previo que consiste en transferir cotas y tolerancias de un plano técnico a una pieza de trabajo.
- B. Un método de ensamblaje de componentes mecánicos.
- C. Un proceso de limpieza de las piezas antes del mecanizado.
- D. Una técnica de soldadura que une dos piezas de metal.

**¿Cuál es el papel de las operaciones de corte en la industria automotriz?**

- A. Solo se utilizan en la fabricación de piezas nuevas, no en la reparación.
- B. Se utilizan tanto en la fabricación como en la reparación, en operaciones como el seccionado de acero y modificaciones de carrocerías.
- C. Solo son necesarias para la modificación de carrocerías en vehículos dañados.
- D. Son aplicables únicamente para la fabricación de motores.

**¿Cuál es el manejo adecuado de los residuos peligrosos en la industria automotriz, como aceites usados, filtros, baterías, disolventes y pinturas?**

- A. Se pueden desechar junto con los residuos comunes.
- B. Se deben quemar para evitar contaminación.
- C. Requieren un manejo especial y su disposición en contenedores específicos.
- D. Se pueden verter en el alcantarillado si se diluyen correctamente.

**¿Cuál es uno de los principales beneficios de implementar medidas como el ahorro de energía y agua, y la adecuada gestión de residuos en una empresa?**

- A. Solo ayuda a cumplir con las regulaciones ambientales.
- B. Aumenta los costos operativos a largo plazo.
- C. Genera importantes ahorros económicos a largo plazo.
- D. Mejora únicamente la imagen pública de la empresa, sin impacto económico.

**¿Por qué es fundamental la precisión del trazado plano en calderería y el campo metal mecánico?**

- A. Porque permite realizar cortes sin la necesidad de marcado previo.
- B. Porque garantiza la calidad y el ajuste de las piezas, facilitando procesos posteriores de corte con herramientas como sierras y amoladoras.
- C. Porque se utiliza solo en la fabricación de herramientas de corte.
- D. Porque permite soldar las piezas de manera más eficiente.

**¿Cuál es la función principal del granete en el trabajo con superficies metálicas?**

- A. Realizar cortes sobre superficies metálicas.



- B. Marcar puntos precisos como guía para la perforación.
- C. Pulir y suavizar bordes afilados.
- D. Soldar piezas metálicas con mayor precisión.

**¿Dónde se utilizan principalmente las roscas unificadas estadounidenses UNC y UNF?**

- A. En sistemas eléctricos de alta tensión.
- B. En la industria automotriz y maquinaria de origen estadounidense.
- C. En la fabricación de equipos electrónicos.
- D. En la construcción de estructuras de hormigón.

**¿Por qué el roscado es un proceso fundamental en la fabricación de maquinaria y estructuras metálicas?**

- A. Porque reduce el peso de las piezas.
- B. Porque permite crear uniones fuertes, precisas y versátiles, siendo indispensable en diversos sectores industriales.
- C. Porque facilita la soldadura de piezas metálicas.
- D. Porque es exclusivo para la fabricación de piezas pequeñas.

**¿Cuál es la característica principal de los tornillos de cabeza avellanada?**

- A. Tienen una cabeza redonda que sobresale de la superficie.
- B. Tienen una cabeza que queda al ras de la superficie cuando se aprieta.
- C. Son utilizados solo en aplicaciones eléctricas.
- D. Tienen una cabeza hexagonal que facilita el ajuste con llaves.

**¿Cuál es la característica principal de los tornillos o tuercas con cabeza hexagonal?**

- A. Tienen seis caras planas que permiten un fácil apriete con llaves.
- B. Solo pueden apretarse con destornilladores.
- C. Tienen una cabeza redonda para ajustes manuales.
- D. Se utilizan exclusivamente en aplicaciones eléctricas.



# 02

## **CLASIFICACIÓN DE PROCESOS DE SOLDADURA NORMATIVA AWS**

---

## 2.1. Selección de soldadura



**Figura 45.** Soldadura Tig y Mig.

La selección del proceso de soldadura adecuado es un paso crucial en cualquier proyecto de fabricación. La elección incorrecta puede llevar a uniones débiles, defectos en el producto final y un aumento en los costos.

### Factores a Considerar al Seleccionar un Proceso de Soldadura

Al elegir el proceso de soldadura, se deben tener en cuenta varios factores:

- **Material base:** El tipo de material a soldar (acero, aluminio, acero inoxidable, etc.) influye en la selección del proceso y los materiales de aporte.
- **Grosor del material:** Para materiales delgados o gruesos se requieren diferentes procesos y parámetros de soldadura.
- **Posición de soldadura:** La posición en la que se realizará la soldadura (plana, horizontal, vertical, techo) afecta la elección del proceso y la habilidad del soldador.
- **Requisito de calidad:** La calidad de la unión soldada, en términos de

resistencia, ductilidad y apariencia, determinará el proceso a utilizar.

- **Velocidad de soldadura:** La velocidad requerida para completar la soldadura influirá en la elección del proceso.
- **Costos:** El costo del equipo, los materiales de aporte y la mano de obra debe ser considerado.
- **Ambiente de trabajo:** Las condiciones ambientales (al aire libre, bajo el agua, etc.) pueden limitar las opciones de soldadura.

### Procesos de Soldadura Comunes

Existen numerosos procesos de soldadura, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Algunos de los más comunes incluyen:

- **Soldadura por arco:**
  - **SMAW (Soldadura con electrodo revestido):** Proceso versátil y económico, utilizado en una amplia gama de aplicaciones.
  - **MIG/MAG (Metal Inert Gas/Metal Active Gas):** Proceso

**Selección del Proceso Adecuado**

Para seleccionar el proceso de soldadura adecuado, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. **Analizar los requisitos del proyecto:** Identificar los materiales, espesores, posición de soldadura, calidad requerida y otros factores relevantes.
2. **Considerar las limitaciones:** Evaluar las limitaciones impuestas por el ambiente de trabajo, el equipo disponible y la habilidad del soldador.
3. **Comparar los procesos:** Evaluar las ventajas y desventajas de cada proceso en función de los requisitos del proyecto.
4. **Realizar pruebas:** Realizar pruebas de soldadura para verificar la calidad de la unión y ajustar los parámetros de soldadura si es necesario.

En resumen, la selección del proceso de soldadura es una decisión importante que debe tomarse cuidadosamente. Al considerar los factores mencionados y comparar los diferentes procesos, se puede seleccionar el método más adecuado para garantizar la calidad y eficiencia de la unión.

- **Materiales de aporte:** Electrodo, alambres de relleno y otros materiales utilizados en la soldadura.
- **Parámetros de soldadura:** Corriente, voltaje, velocidad de avance y otros parámetros que afectan la calidad de la soldadura.
- **Defectos de soldadura:** Tipos de defectos y cómo evitarlos.
- **Calificación de soldadores:** Certificaciones y estándares de calidad para soldadores.

semi-automático o automático, rápido y eficiente, ideal para uniones continuas.

- **TIG (Tungsten Inert Gas):** Proceso manual, que produce soldaduras de alta calidad y limpieza, pero es más lento.
- **Soldadura por resistencia:**
  - **Punto:** Se utiliza para unir láminas metálicas delgadas.
  - **Costura:** Para unir bordes de láminas a lo largo de una línea.
- **Soldadura por láser:** Proceso de alta precisión, utilizado en aplicaciones que requieren soldaduras estrechas y profundas.

**Tabla 1.** Comparativa de Procesos de Soldadura

Proceso	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones típicas
SMAW	Versátil, económico	Humos, escoria, velocidad moderada	Construcción, reparación
MIG/MAG	Rápido, eficiente	Requiere gas de protección	Fabricación, automoción
TIG	Alta calidad, preciso	Velocidad lenta, requiere habilidad	Industria aeroespacial, tuberías
Soldadura por resistencia	Rápida, económica	Limitada a materiales conductores	Fabricación de carrocerías, electrónica
Soldadura por láser	Alta precisión, soldaduras estrechas	Costo elevado, requiere equipo especializado	Electrónica, componentes de precisión

### 2.1.1. Fundamento del arco eléctrico.

#### ¿Qué es un Arco Eléctrico?

Un arco eléctrico es una descarga eléctrica continua que se produce entre dos electrodos a través de un gas ionizado. Esta descarga genera una gran cantidad de calor y luz, que se aprovecha en los procesos de soldadura para fundir los metales y unirlos.



**Figura 46.** Soldadura por arco eléctrico.

<https://comercialginatta.com.ec/tienda/herramientas-y-equipos/soldadoras/soldadora-inverter-200a-110-120v/>

#### ¿Cómo se genera un arco eléctrico?

1. Fuente de poder: Se necesita una fuente de corriente eléctrica capaz de generar una alta intensidad.
2. Electrodo: Se requieren dos electrodos conductores, uno de los cuales suele ser el material de aporte (el electrodo de relleno) y el otro es la pieza a soldar.
3. Gas ionizado: Al acercarse los electrodos y establecer una conexión eléctrica, se ioniza el aire o un gas protector entre ellos, creando un canal conductor.
4. Descarga eléctrica: La corriente eléctrica fluye a través del gas ionizado, generando una gran cantidad de calor en el punto de contacto.

#### ¿Qué ocurre durante el proceso?

- Ionización del gas: El intenso calor del arco ioniza el gas, convirtiéndolo en un plasma conductor.
- Fusión de los metales: El calor generado por el arco funde tanto el electrodo como el material base en el punto de contacto.
- Formación del baño de fusión: El metal fundido forma un baño de fusión que une las piezas a soldar.
- Solidificación: Al alejar el electrodo, el baño de fusión se solidifica, formando la unión soldada.

#### Importancia del Arco Eléctrico en la Soldadura

El arco eléctrico es la fuente de energía que permite realizar la unión de metales en la soldadura. Sus características principales son:

- Alta temperatura: El arco puede alcanzar temperaturas de varios miles de grados Celsius, lo que es suficiente para fundir la mayoría de los metales.
- Concentración de energía: La energía eléctrica se concentra en un punto pequeño, lo que permite fundir el metal de manera precisa y controlada.
- Flexibilidad: El arco eléctrico puede ser fácilmente controlado variando la corriente, el voltaje y la velocidad de avance del electrodo.

#### Factores que afectan el arco eléctrico

- Corriente: La intensidad de la corriente determina la cantidad de calor generado.
- Voltaje: El voltaje influye en la estabilidad del arco y en la penetración de la soldadura.
- Polaridad: La polaridad de la conexión afecta la distribución del calor en el baño de fusión.

- Gas de protección: El gas utilizado para proteger el baño de fusión de la contaminación atmosférica influye en las características del arco.

En resumen, el arco eléctrico es el corazón de la soldadura por arco. Comprender sus fundamentos es esencial para seleccionar el proceso de soldadura adecuado y obtener uniones de alta calidad.

### 2.1.2. Tipos de soldaduras

La soldadura, como proceso de unión de metales, presenta una amplia variedad de técnicas y procesos, cada uno con sus características y aplicaciones específicas. La elección del tipo de soldadura dependerá de factores como el material a unir, el espesor de las piezas, la posición de soldadura, la calidad requerida y las condiciones ambientales.

#### Clasificación General de las Soldaduras

**Podemos clasificar las soldaduras en tres grandes grupos:**

#### 1. Soldadura por Fusión:

##### Soldadura por Arco Eléctrico:

- SMAW (Soldadura con electrodo revestido): Utiliza un electrodo revestido que al fundirse aporta material de relleno y crea una atmósfera protectora. Es versátil y económica.



**Figura 47.** Soldadura SMAW.

<https://grupoacura.com/es/blog/smaw/>

- MIG/MAG (Metal Inert Gas/Metal Active Gas): Emplea un alambre continuo como electrodo y un gas

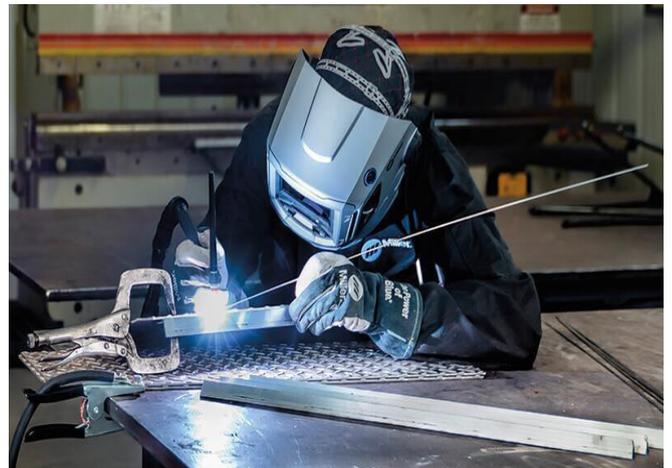
inerte o activo para proteger el baño de fusión. Es rápida y eficiente.



**Figura 48.** Soldadura MIG.

<https://www.codinter.com/es/soldadura-mig-una-guia-completa/>

- TIG (Tungsten Inert Gas): Utiliza un electrodo de tungsteno no consumible y un gas inerte. Produce soldaduras de alta calidad y limpieza.



**Figura 49.** Soldadura TIG.

<https://www.codinter.com/es/soldadura-tig-una-guia-completa/>

- SAW (Soldadura por arco sumergido): Utiliza un electrodo desnudo y una escoria fundida que cubre el arco, ideal para soldaduras de gran espesor.



**Figura 50.** Soldadura por arco sumergido.

<https://www.lincolnelectric.com/es-MX/Welding-and-Cutting-Resource-Center/Welding-Guides>

- Soldadura por Gas: Utiliza una llama de gas (oxiacetilénica) para fundir los metales.



**Figura 51.** Soldadura oxiacetilénica.

<https://0grados.com/soldadura-oxiacetilénica/>

- Soldadura por Electrón: Utiliza un haz de electrones para fundir el metal.



**Figura 52.** Soldadura por electrón.

<https://www.keyence.com.mx/ss/products/measurement/welding/electron-beam/>

- Soldadura por Láser: Emplea un láser para fundir el metal de forma precisa.



**Figura 53.** Soldadura por láser.

<https://lclasers.com/2021/09/15/que-consumibles-tiene-una-maquina-de-soldadura-laser/>

## 2. Soldadura por Presión:

- Soldadura por Resistencia: Utiliza la resistencia eléctrica para generar calor y unir las piezas. Ejemplos: soldadura por puntos, costura, proyección.
- Soldadura por Fricción: Utiliza el calor generado por la fricción para unir las piezas.
- Soldadura por Ultrasonidos: Utiliza vibraciones ultrasónicas para generar calor y unir materiales.

## 3. Soldadura Fuerte y Blanda:

- Soldadura Fuerte: Utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más alto que los metales base.
- Soldadura Blanda: Utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más bajo que los metales base.

## Selección del Proceso de Soldadura

**La elección del proceso de soldadura dependerá de varios factores, como:**

- Material base: Acero, aluminio, acero inoxidable, etc.
- Espesor del material: Materiales delgados o gruesos.
- Posición de soldadura: Plana, horizontal, vertical, techo.

- Calidad requerida: Resistencia, ductilidad, apariencia.
- Velocidad de soldadura: Tiempo requerido para completar la soldadura.
- Costos: Equipo, materiales, mano de obra.
- Ambiente de trabajo: Condiciones ambientales.

**Factores que Influyen en la Calidad de la Soldadura**

- Preparación de las piezas: Limpieza, biselado.
- Parámetros de soldadura: Corriente, voltaje, velocidad de avance.
- Material de aporte: Electrodo, alambre de relleno.
- Gas de protección: Tipo de gas y flujo.
- Habilidad del soldador: Técnica y experiencia.

**Tabla 2.** Comparativa de proceso de soldadura

Proceso	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones típicas
SMAW	Versátil, económico	Humos, escoria	Construcción, reparación
MIG/MAG	Rápido, eficiente	Requiere gas de protección	Fabricación, automoción
TIG	Alta calidad, preciso	Velocidad lenta	Industria aeroespacial, tuberías
Soldadura por resistencia	Rápida, económica	Limitada a materiales conductores	Fabricación de carrocerías, electrónica
Soldadura por láser	Alta precisión, soldaduras estrechas	Costo elevado	Electrónica, componentes de precisión

**2.1.3. Electrodos.**

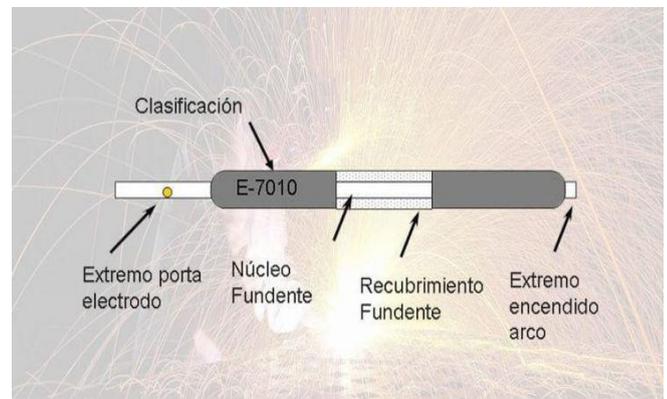
Los electrodos son elementos fundamentales en la soldadura por arco. Son varillas metálicas especialmente diseñadas para conducir la electricidad y actuar como material de aporte durante el proceso de

soldadura. Su elección dependerá del tipo de metal a soldar, la posición de soldadura, las propiedades mecánicas requeridas en la unión y las condiciones ambientales.

**¿Qué es un electrodo?**

Un electrodo es una varilla metálica recubierta o sin recubrir que al ser conectada a una fuente de corriente eléctrica y colocada en contacto con el material base, genera un arco eléctrico. Este arco funde tanto el electrodo como el material base, permitiendo la unión de ambos.

**Partes de un Electrodo Revestido**



**Figura 54.** Partes de un electrodo revestido.

<https://uk.pinterest.com/pin/807059195722140123/>

- **Núcleo:** Es el alma del electrodo, compuesto por un metal que servirá como material de aporte para la soldadura.
- **Revestimiento:** Capa que recubre el núcleo y cumple diversas funciones:
  - **Desoxidante:** Elimina los óxidos presentes en el metal base y en el baño de fusión.
  - **Estabilizador del arco:** Facilita la iniciación y el mantenimiento del arco eléctrico.
  - **Formador de escoria:** Crea una capa de escoria que protege el baño de fusión del contacto con el aire, evitando la

## Selección del Electrodo

La elección del electrodo adecuado depende de varios factores:

- **Material base:** Tipo de acero, aluminio, etc.
- **Espesor del material:** Para materiales delgados o gruesos.
- **Posición de soldadura:** Plana, horizontal, vertical, techo.
- **Propiedades mecánicas requeridas:** Resistencia, ductilidad, tenacidad.
- **Condiciones ambientales:** Humedad, viento, etc.

## Codificación de los Electroodos

Los electrodos están codificados según normas internacionales (AWS, ISO) que indican sus características principales, como el tipo de revestimiento, la posición de soldadura, la resistencia a la tracción y la composición química del depósito de soldadura.

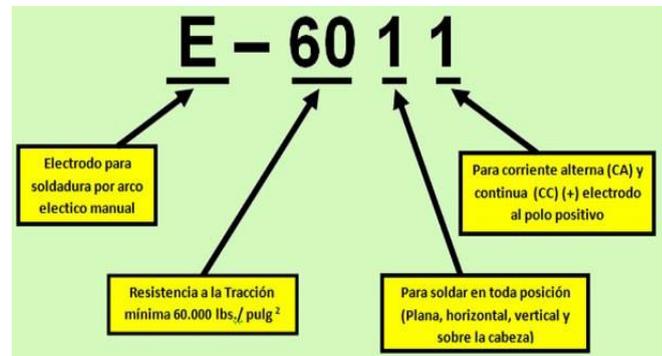


Figura 55. Nomenclatura del electrodo.

<https://uk.pinterest.com/pin/807059195722140123/>

## Importancia del Electrodo en la Soldadura

El electrodo juega un papel fundamental en la calidad de la soldadura. Un electrodo adecuado garantiza:

- **Una buena penetración y fusión:** El electrodo debe fundirse correctamente y mezclarse con el

oxidación y la formación de poros.

- **Aporte de aleantes:** Algunos revestimientos aportan elementos de aleación para mejorar las propiedades mecánicas de la soldadura.

## Tipos de Electroodos

Los electrodos se clasifican según diferentes criterios, como el tipo de revestimiento, el material del núcleo y la corriente utilizada.

- **Según el revestimiento:**
  - **Básicos:** Utilizados en aceros de baja aleación y aceros al carbono. Producen soldaduras de alta calidad y resistencia a la fisuración.
  - **Ácidos:** Adecuados para aceros de baja aleación y aceros al carbono. Producen soldaduras de alta velocidad de deposición.
  - **Celulósicos:** Utilizados en todas las posiciones de soldadura, incluso en techo. Producen escoria muy fluida.
  - **Rútilos:** Producen soldaduras con bajo contenido de hidrógeno, lo que reduce el riesgo de fisuración por hidrógeno.
- **Según el material del núcleo:**
  - **Acero:** Los más comunes, utilizados para soldar aceros al carbono y de baja aleación.
  - **Inoxidable:** Para soldar aceros inoxidables.
  - **Fundición:** Para soldar piezas de fundición.
  - **Aluminio:** Para soldar aluminio y sus aleaciones.

metal base para formar una unión sólida.

- **Una protección adecuada del baño de fusión:** El revestimiento debe proteger el baño de fusión de la contaminación atmosférica, evitando la formación de poros y otros defectos.
- **Unas propiedades mecánicas adecuadas:** El material de aporte debe proporcionar las propiedades mecánicas requeridas para la aplicación específica.

## 2.2. Aplicaciones de soldadura

La soldadura es una técnica fundamental en diversos sectores industriales, ya que permite unir de forma permanente diferentes materiales, principalmente metales. Gracias a su versatilidad y resistencia, las uniones soldadas son esenciales en la construcción de estructuras, maquinaria, vehículos y muchos otros productos.

### Áreas de Aplicación de la Soldadura

A continuación, se presentan algunas de las principales áreas donde se aplica la soldadura:

- **Construcción:**
  - Estructuras metálicas de edificios: vigas, columnas, marcos.
  - Tuberías para sistemas de agua, gas y alcantarillado.
  - Tanques y depósitos.
  - Puentes y viaductos.
- **Automoción:**



**Figura 56.** Soldadura en la automoción.

<https://metalcon.com.es/soldadura-de-aluminio-en-vehiculos-un-trabajo-muy-meticuloso/>

- Chasis y estructuras.
- Carrocerías de vehículos.
- Sistemas de escape.
- **Aeronáutica y Aeroespacial:**
  - Fuselajes y alas de aviones.
  - Componentes de motores y turbinas.
  - Satélites y naves espaciales.
- **Naval:**
  - Cascos de barcos y buques.
  - Estructuras interiores.
  - Tuberías y sistemas de propulsión.
- **Energía:**
  - Calderas y recipientes a presión.
  - Tuberías para conducción de fluidos.
  - Estructuras de centrales eléctricas.
- **Fabricación de maquinaria:**
  - Componentes de maquinaria industrial.
  - Herramientas y equipos.
- **Artesanía y Decoración:**
  - Esculturas metálicas.
  - Muebles de metal.
  - Objetos de decoración.

### Ejemplos Específicos de Aplicaciones

- Soldadura en la construcción de un edificio: Se utiliza para unir las columnas y vigas de acero que forman la estructura principal del edificio.
- Soldadura en la fabricación de un automóvil: Se emplea para unir las

diferentes piezas de la carrocería, el chasis y el sistema de escape.

- Soldadura en la construcción de un puente: Se utiliza para unir las vigas y los elementos estructurales del puente.
- Soldadura en la fabricación de tuberías: Se utiliza para unir los tramos de tubería y crear sistemas de conducción de fluidos.
- Soldadura en la reparación de maquinaria: Se utiliza para reparar piezas rotas o desgastadas.

### Importancia de la Soldadura en la Industria

La soldadura desempeña un papel crucial en la industria moderna, ya que permite:

- Crear uniones fuertes y duraderas: Las uniones soldadas son resistentes a las tensiones y vibraciones, lo que las hace ideales para aplicaciones exigentes.
- Fabricar productos complejos: La soldadura permite crear formas y estructuras complejas que serían difíciles de obtener mediante otros métodos de unión.
- Optimizar los procesos de fabricación: La soldadura es un proceso rápido y eficiente que reduce los costos de producción.
- Aumentar la versatilidad de los materiales: La soldadura permite unir diferentes tipos de materiales, como metales, plásticos y cerámicas.

#### 2.2.1. Preparación de juntas.

La preparación adecuada de las juntas es un paso crucial antes de realizar una soldadura. Una correcta preparación garantiza una unión sólida, resistente y con una apariencia estética.

#### ¿Por qué es importante preparar las juntas?

- **Penetración adecuada:** Permite que el metal de aporte se mezcle correctamente con el material base, asegurando una unión fuerte.
- **Reducción de defectos:** Minimiza la aparición de poros, inclusiones y otros

defectos que pueden debilitar la soldadura.

- **Mayor eficiencia:** Facilita el proceso de soldadura, reduciendo el tiempo y el esfuerzo del soldador.
- **Mejor calidad de la soldadura:** Una buena preparación de la junta contribuye a una soldadura más estética y duradera.

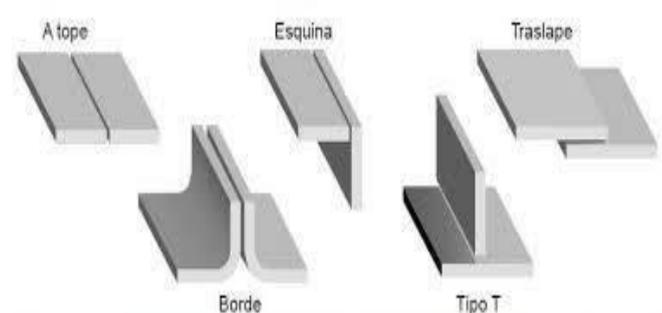
### Elementos de la Preparación de Juntas

La preparación de una junta involucra varios elementos:

- **Bisel:** Es el achaflanado de los bordes de las piezas a unir. Su forma y ángulo dependen del espesor del material, el proceso de soldadura y la posición de soldadura.
- **Separación:** Es la distancia entre las piezas a unir. Permite el acceso del electrodo y facilita la formación del baño de fusión.
- **Ajuste:** Es la precisión con la que las piezas se alinean antes de soldar. Un buen ajuste garantiza una unión uniforme y sin huecos.

### Tipos de Juntas y sus Preparaciones

Existen diversos tipos de juntas, cada una con su propia preparación:



**Figura 57.** Tipos de juntas.

[http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina Ingenieria/mecanica/mat/mat\\_mec/m2/Uniones\\_soldadas\\_y\\_su\\_simbologia\\_segun\\_AWS.pdf](http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina Ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m2/Uniones_soldadas_y_su_simbologia_segun_AWS.pdf)

- **Junta en T:** Se forma cuando dos piezas se unen en ángulo recto. El bisel se realiza en una de las piezas.
- **Junta de esquina:** Se forma cuando dos piezas se unen en un ángulo diferente de 90°. El bisel se realiza en ambas piezas.
- **Junta a tope:** Se forma cuando los bordes de dos piezas se unen directamente. El bisel se realiza en ambas piezas.
- **Junta de solape:** Se forma cuando una pieza se superpone a otra. No requiere bisel, pero es importante asegurar un buen ajuste.

### Factores que Influyen en la Preparación de Juntas

- **Espesor del material:** A mayor espesor, mayor será el bisel requerido.
- **Proceso de soldadura:** Diferentes procesos de soldadura requieren diferentes tipos de preparación.
- **Material base:** Las propiedades del material base pueden influir en la preparación de la junta.
- **Posición de soldadura:** La posición en la que se realizará la soldadura afecta la forma del bisel y la separación.
- **Normas y especificaciones:** Existen normas que establecen los requisitos de preparación de juntas para diferentes aplicaciones.

### Herramientas y Equipos Utilizados

Para preparar las juntas se utilizan diversas herramientas y equipos, como:

- **Máquinas de oxicorte:** Para cortar y biselar piezas de gran espesor.
- **Esmeriladoras angulares:** Para realizar biselados y acabados.
- **Taladros:** Para realizar agujeros de centrado.

- **Gubias y cinceles:** Para eliminar rebabas y ajustar la separación.

### Importancia de una Buena Preparación

Una preparación adecuada de las juntas garantiza:

- **Mayor resistencia de la soldadura:** La unión será más fuerte y menos propensa a fallar.
- **Menor deformación de las piezas:** Una buena preparación reduce la distorsión causada por el calor de la soldadura.
- **Mayor eficiencia:** La soldadura será más rápida y sencilla de realizar.
- **Mejor apariencia de la soldadura:** La unión será más estética y uniforme.

### 2.2.2. Posiciones de Soldadura

La posición en la que se realiza una soldadura influye significativamente en la dificultad de la operación y en la calidad de la unión. La gravedad, la accesibilidad y la habilidad del soldador son factores que se ven afectados por la posición de soldadura.

#### ¿Qué son las posiciones de soldadura?

Las posiciones de soldadura se refieren a la orientación relativa de la junta a soldar respecto al cuerpo del soldador. Cada posición presenta desafíos únicos en términos de control del arco, formación del baño de fusión y acceso a la zona de soldadura.

#### Principales Posiciones de Soldadura

Existen cuatro posiciones de soldadura básicas, cada una con su propia designación:

- **1G o 1F (Plana):** La pieza a soldar se encuentra en una posición horizontal y el soldador trabaja desde arriba. Es la posición más fácil y se utiliza como referencia para las demás.
- **2G o 2F (Horizontal):** La junta a soldar se encuentra en posición horizontal, pero

el soldador trabaja desde un lado. Requiere mayor habilidad que la posición plana.

- **3G o 3F (Vertical):** La junta a soldar se encuentra en posición vertical. Puede realizarse en sentido ascendente o descendente. Requiere un buen control del arco y del baño de fusión.
- **4G o 4F (Sobre la cabeza):** La junta a soldar se encuentra por encima de la cabeza del soldador. Es la posición más difícil y requiere una gran habilidad y resistencia física.

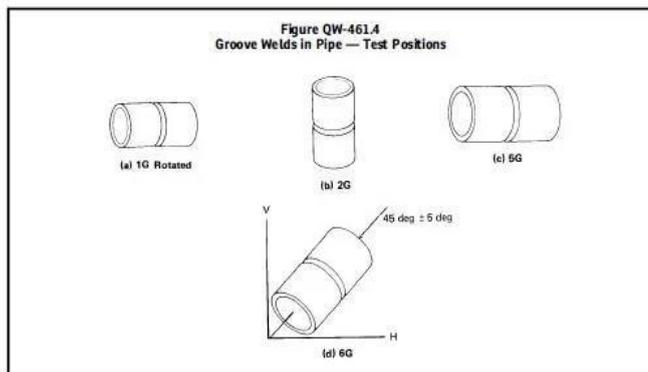
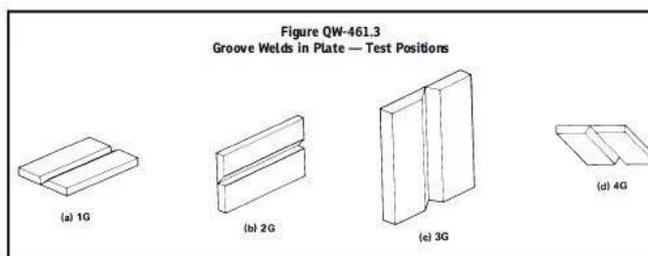


Figura 58. Posiciones de soldadura.

<https://stargas.com.ve/blog/posiciones-de-soldadura/>

Factores que Afectan la Soldadura en Diferentes Posiciones

- Gravedad: La gravedad influye en la formación del baño de fusión y en la tendencia del metal fundido a escurrirse.
- Accesibilidad: La posición de la junta puede limitar el acceso del soldador y dificultar el control del arco.

- Habilidad del soldador: La experiencia y habilidad del soldador son fundamentales para obtener buenas soldaduras en posiciones difíciles.
- Parámetros de soldadura: Los parámetros de soldadura (corriente, voltaje, velocidad de avance) deben ajustarse según la posición.

### Desafíos en Cada Posición

- **Posición vertical:** El principal desafío es evitar que el metal fundido escurra hacia abajo. Se requiere un control preciso del arco y un movimiento constante del electrodo.
- **Posición sobre la cabeza:** La dificultad radica en la posición incómoda del soldador y la limitada visibilidad. Se requiere una gran fuerza y resistencia física.

### Importancia de Dominar las Diferentes Posiciones

Dominar las diferentes posiciones de soldadura es fundamental para un soldador profesional. Permite:

- **Mayor versatilidad:** El soldador podrá realizar trabajos en diferentes posiciones y en piezas de diversas formas.
- **Mayor calidad de las soldaduras:** Un buen dominio de las posiciones permite obtener soldaduras más uniformes y resistentes.
- **Mayor eficiencia:** La capacidad de soldar en diferentes posiciones agiliza el proceso de fabricación.

### Normas y Calificaciones

Existen normas internacionales que establecen los requisitos para la calificación de soldadores en diferentes posiciones. Estas normas especifican los parámetros de soldadura, los tipos de junta y los criterios de aceptación de las soldaduras.

### 2.2.3. Parámetros de Soldadura: Intensidad, Voltaje y Velocidad de Desplazamiento.

Los parámetros de soldadura son variables que influyen directamente en la calidad y características de una unión soldada. Entre los más importantes se encuentran la intensidad, el voltaje y la velocidad de desplazamiento del electrodo o alambre de relleno.

#### Intensidad (Amperaje)

- **Definición:** Es la medida de la corriente eléctrica que fluye a través del arco eléctrico.
- **Influencia:**
  - **Penetración:** A mayor intensidad, mayor penetración del metal base.
  - **Ancho de cordón:** Una mayor intensidad produce un cordón de soldadura más ancho.
  - **Temperatura del arco:** Una intensidad elevada genera un arco más caliente.

#### Voltaje

- **Definición:** Es la diferencia de potencial eléctrico entre los electrodos.
- **Influencia:**
  - **Estabilidad del arco:** Un voltaje adecuado garantiza un arco estable y fácil de controlar.
  - **Longitud del arco:** Un voltaje elevado tiende a alargar el arco, mientras que un voltaje bajo lo acorta.
  - **Formación de escoria:** El voltaje influye en la formación y fluidez de la escoria.

#### Velocidad de Desplazamiento

- **Definición:** Es la velocidad a la que se mueve el electrodo o el alambre de relleno a lo largo de la junta.
- **Influencia:**
  - **Enfriamiento del baño de fusión:** Una velocidad alta provoca un enfriamiento rápido del baño de fusión, lo que puede generar grietas.
  - **Penetración:** Una velocidad baja permite una mayor penetración del metal base.
  - **Ancho de cordón:** Una velocidad baja

#### Relación entre los Parámetros

Estos tres parámetros están estrechamente relacionados y afectan de manera conjunta la calidad de la soldadura. Por ejemplo:

- **Aumentar la intensidad:** Si se aumenta la intensidad, se puede mantener la misma penetración reduciendo la velocidad de desplazamiento.
- **Aumentar el voltaje:** Si se aumenta el voltaje, se puede aumentar la longitud del arco y facilitar la penetración.

#### Factores que Afectan la Selección de los Parámetros

- **Material base:** El tipo de material (acero, aluminio, etc.) y su espesor influyen en la selección de los parámetros.
- **Proceso de soldadura:** Cada proceso de soldadura (SMAW, MIG/MAG, TIG) tiene sus propios rangos de parámetros.
- **Posición de soldadura:** La posición de la junta afecta la forma en que se aplica el calor y, por lo tanto, los parámetros a utilizar.

- **Electrodo o alambre de relleno:** El tipo de electrodo o alambre influye en los parámetros óptimos.
- **Gas de protección:** El tipo de gas de protección utilizado en procesos como MIG/MAG afecta la estabilidad del arco y la formación de la escoria.

### Importancia de la Selección Correcta de los Parámetros

La selección correcta de los parámetros de soldadura es fundamental para obtener una unión de calidad. Una configuración inadecuada puede provocar:

- **Defectos de soldadura:** Poros, inclusiones, grietas, falta de fusión, etc.
- **Distorsión de las piezas:** El exceso de calor puede causar deformaciones en las piezas a unir.
- **Bajo rendimiento:** Una soldadura deficiente puede reducir la resistencia y durabilidad de la unión.

#### 2.2.4. Inspección visual

La inspección visual es el método de ensayo no destructivo más utilizado y el primero que se debe aplicar en el control de calidad de las soldaduras. A pesar de ser un método sencillo, requiere de un inspector capacitado y experimentado para garantizar su eficacia.

#### ¿Qué es la Inspección Visual?

La inspección visual consiste en la observación directa de la soldadura para detectar defectos superficiales y evaluar la calidad general de la unión. Se realiza mediante el uso de los sentidos, principalmente la vista, aunque también se puede complementar con el tacto para identificar irregularidades.



Figura 59. Inspección del cordón de soldadura.

<https://ipend.es/ensayos-no-destructivos/inspeccion-visual-vt>

### Importancia de la Inspección Visual

- **Detección temprana de defectos:** Permite identificar defectos superficiales como grietas, poros, socavaciones, inclusiones y falta de fusión en etapas tempranas.
- **Evaluación de la calidad:** Permite evaluar la conformidad de la soldadura con los requisitos establecidos en los planos, especificaciones y normas.
- **Prevención de fallas:** La detección temprana de defectos evita que estos se propaguen y causen fallas en el componente o estructura.
- **Reducción de costos:** La inspección visual permite detectar y corregir defectos en etapas iniciales, evitando costosas reparaciones o reemplazos.

### Procedimiento de Inspección Visual

1. **Preparación:** El inspector debe contar con una buena iluminación, herramientas de medición (regla, calibrador) y una lupa o microscopio si es necesario.
2. **Observación:** Se inspecciona toda la longitud de la soldadura, prestando

## Limitaciones de la Inspección Visual

- **Defectos internos:** La inspección visual solo detecta defectos superficiales. Para detectar defectos internos se requieren otros métodos de ensayo no destructivo.
- **Dependencia del inspector:** La calidad de la inspección depende de la experiencia y la capacidad de observación del inspector.
- **Accesibilidad:** En algunas zonas puede ser difícil acceder para realizar la inspección visual.

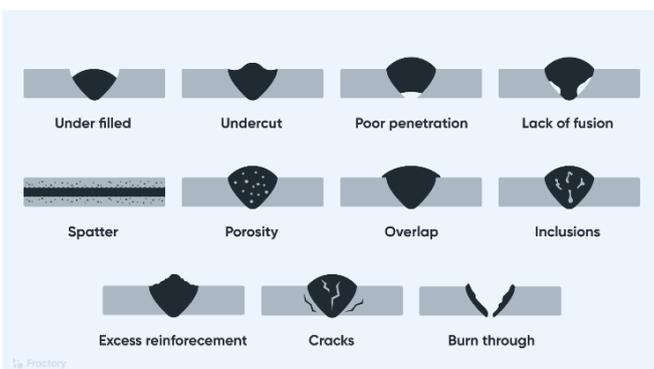
La inspección visual es una herramienta fundamental en el control de calidad de las soldaduras. Aunque no detecta todos los defectos, es un método rápido, económico y eficaz para identificar una gran cantidad de problemas. Se recomienda complementarla con otros métodos de ensayo no destructivo para obtener una evaluación más completa de la calidad de la soldadura.

atención a los bordes, la raíz, la cara y la superficie de la soldadura.

3. **Registro:** Se documentan los defectos encontrados, su ubicación, tamaño y tipo.
4. **Evaluación:** Se compara el estado de la soldadura con los criterios de aceptación establecidos en las normas y especificaciones.

## Defectos Comunes Detectables por Inspección Visual

- **Grietas:** Fisuras en el metal de la soldadura o en la zona afectada por el calor.
- **Poros:** Pequeñas cavidades llenas de gas en el metal de la soldadura.
- **Inclusiones:** Partículas extrañas atrapadas en el metal de la soldadura.
- **Falta de fusión:** Zona donde el metal de aporte no se ha fundido con el material base.
- **Socavaciones:** Defecto en forma de cavidad en la raíz de la soldadura.
- **Sobrecalentamiento:** Zona afectada por el calor excesivo, lo que puede debilitar el material.
- **Forma del cordón:** El cordón de soldadura debe tener una forma uniforme y sin irregularidades.



**Figura 60.** Fallas en cordones de soldadura.

<https://fractory.com/welding-defects-types-causes-prevention/>



# Cuestionario

## Capítulo II

---

## CUESTIONARIO CAPÍTULO II

**¿Cuál es el principal beneficio de la inspección visual en el control de calidad de las soldaduras?**

- A. Detecta todos los defectos de la soldadura.
- B. Es un método costoso pero muy preciso.
- C. Es un método rápido, económico y eficaz para identificar una gran cantidad de problemas, aunque no detecta todos los defectos.
- D. Requiere equipos sofisticados para realizarse.

**¿En qué consiste la inspección visual en el control de calidad de las soldaduras?**

- A. En la medición de la profundidad de la soldadura.
- B. En la observación directa para detectar defectos superficiales y evaluar la calidad general de la unión, complementada a veces con el tacto para identificar irregularidades.
- C. En el uso de dispositivos electrónicos para analizar la estructura interna de la soldadura.
- D. En la realización de pruebas destructivas para evaluar la resistencia de la soldadura.

**¿Qué efecto tiene una mayor intensidad de corriente en la penetración del metal base durante la soldadura?**

- A. Disminuye la penetración del metal base.
- B. No afecta la penetración del metal base.
- C. Aumenta la penetración del metal base.
- D. Solo afecta la apariencia de la soldadura, pero no la penetración.

**¿Cuál es una característica de la posición de soldadura 3G o 3F (vertical)?**

- A. La junta a soldar se encuentra en posición horizontal.
- B. La soldadura solo puede realizarse en sentido descendente.
- C. La junta a soldar se encuentra en posición vertical, y puede realizarse en sentido ascendente o descendente.
- D. No requiere control del arco ni del baño de fusión.

**¿Qué función cumplen los electrodos en la soldadura por arco?**

- A. Proporcionan el gas protector durante la soldadura.
- B. Son varillas metálicas que conducen electricidad y actúan como material de aporte durante el proceso de soldadura.
- C. Se utilizan únicamente para limpiar la superficie antes de soldar.
- D. Sirven para controlar la temperatura del arco sin afectar el material base.

**¿Qué describe una junta en T en soldadura?**

- A. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- B. Coordinar la secuencia de operación de varios componentes en sistemas complejos.
- C. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- D. Programar y controlar el tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.

**¿Cuál es la diferencia principal entre la soldadura fuerte y la soldadura blanda?**



- A. La soldadura fuerte utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más alto que los metales base, mientras que la soldadura blanda utiliza uno con un punto de fusión más bajo.
- B. La soldadura blanda se realiza a temperaturas más altas que la soldadura fuerte.
- C. La soldadura fuerte no requiere metal de aporte, mientras que la soldadura blanda sí.
- D. La soldadura blanda solo se utiliza para piezas de plástico, mientras que la soldadura fuerte es para metales.

**¿Qué ocurre cuando un electrodo se conecta a una fuente de corriente y se coloca en contacto con el material base?**

- A. Solo el material base se funde, pero no el electrodo.
- B. Se genera un arco eléctrico que funde tanto el electrodo como el material base, permitiendo su unión.
- C. El electrodo enfría el material base para solidificar la soldadura.
- D. El electrodo se mantiene frío mientras el material base se funde

**¿Cuál es una característica de la soldadura fuerte?**

- A. Utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más bajo que los metales base.
- B. Utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más alto que los metales base.
- C. Se realiza a temperaturas inferiores a 100°C.
- D. No requiere metal de aporte.

**¿Qué operaciones se realizan en el proceso de mecanizado para dar forma y acabado a las piezas?**

- A. Solo taladrado y pulido.
- B. Operaciones como taladrado, roscado, fresado y rectificado.
- C. Únicamente operaciones de corte con láser
- D. Solo fresado y recubrimiento.



# SOLUCIONARIO

---



## CAPÍTULO I

**¿Qué es el trazado en el contexto de la fabricación mecánica?**

- A. **Un proceso de marcado previo que consiste en transferir cotas y tolerancias de un plano técnico a una pieza de trabajo.**
- B. Un método de ensamblaje de componentes mecánicos.
- C. Un proceso de limpieza de las piezas antes del mecanizado.
- D. Una técnica de soldadura que une dos piezas de metal.

**¿Cuál es el papel de las operaciones de corte en la industria automotriz?**

- A. Solo se utilizan en la fabricación de piezas nuevas, no en la reparación.
- B. **Se utilizan tanto en la fabricación como en la reparación, en operaciones como el seccionado de acero y modificaciones de carrocerías.**
- C. Solo son necesarias para la modificación de carrocerías en vehículos dañados.
- D. Son aplicables únicamente para la fabricación de motores.

**¿Cuál es el manejo adecuado de los residuos peligrosos en la industria automotriz, como aceites usados, filtros, baterías, disolventes y pinturas?**

- A. Se pueden desechar junto con los residuos comunes.
- B. Se deben quemar para evitar contaminación.
- C. **Requieren un manejo especial y su disposición en contenedores específicos.**
- D. Se pueden verter en el alcantarillado si se diluyen correctamente.

**¿Cuál es uno de los principales beneficios de implementar medidas como el ahorro de energía y agua, y la adecuada gestión de residuos en una empresa?**

- A. Solo ayuda a cumplir con las regulaciones ambientales.
- B. Aumenta los costos operativos a largo plazo.
- C. **Genera importantes ahorros económicos a largo plazo.**
- D. Mejora únicamente la imagen pública de la empresa, sin impacto económico.

**¿Por qué es fundamental la precisión del trazado plano en calderería y el campo metal mecánico?**

- A. Porque permite realizar cortes sin la necesidad de marcado previo.
- B. **Porque garantiza la calidad y el ajuste de las piezas, facilitando procesos posteriores de corte con herramientas como sierras y amoladoras.**
- C. Porque se utiliza solo en la fabricación de herramientas de corte.
- D. Porque permite soldar las piezas de manera más eficiente.

**¿Cuál es la función principal del granete en el trabajo con superficies metálicas?**

- A. Realizar cortes sobre superficies metálicas.



**B. Marcar puntos precisos como guía para la perforación.**

- C. Pulir y suavizar bordes afilados.
- D. Soldar piezas metálicas con mayor precisión.

**¿Dónde se utilizan principalmente las roscas unificadas estadounidenses UNC y UNF?**

- A. En sistemas eléctricos de alta tensión.
- B. En la industria automotriz y maquinaria de origen estadounidense.**
- C. En la fabricación de equipos electrónicos.
- D. En la construcción de estructuras de hormigón.

**¿Por qué el roscado es un proceso fundamental en la fabricación de maquinaria y estructuras metálicas?**

- A. Porque reduce el peso de las piezas.
- B. Porque permite crear uniones fuertes, precisas y versátiles, siendo indispensable en diversos sectores industriales.**
- C. Porque facilita la soldadura de piezas metálicas.
- D. Porque es exclusivo para la fabricación de piezas pequeñas.

**¿Cuál es la característica principal de los tornillos de cabeza avellanada?**

- A. Tienen una cabeza redonda que sobresale de la superficie.
- B. Tienen una cabeza que queda al ras de la superficie cuando se aprieta.**
- C. Son utilizados solo en aplicaciones eléctricas.
- D. Tienen una cabeza hexagonal que facilita el ajuste con llaves.

**¿Cuál es la característica principal de los tornillos o tuercas con cabeza hexagonal?**

- A. Tienen seis caras planas que permiten un fácil apriete con llaves.**
- B. Solo pueden apretarse con destornilladores.
- C. Tienen una cabeza redonda para ajustes manuales.
- D. Se utilizan exclusivamente en aplicaciones eléctricas.

## CAPÍTULO II

**¿Cuál es el principal beneficio de la inspección visual en el control de calidad de las soldaduras?**

- A. Detecta todos los defectos de la soldadura.
- B. Es un método costoso pero muy preciso.
- C. Es un método rápido, económico y eficaz para identificar una gran cantidad de problemas, aunque no detecta todos los defectos.**
- D. Requiere equipos sofisticados para realizarse.

**¿En qué consiste la inspección visual en el control de calidad de las soldaduras?**

- A. En la medición de la profundidad de la soldadura.



- B. **En la observación directa para detectar defectos superficiales y evaluar la calidad general de la unión, complementada a veces con el tacto para identificar irregularidades.**
- C. En el uso de dispositivos electrónicos para analizar la estructura interna de la soldadura.
- D. En la realización de pruebas destructivas para evaluar la resistencia de la soldadura.

**¿Qué efecto tiene una mayor intensidad de corriente en la penetración del metal base durante la soldadura?**

- A. Disminuye la penetración del metal base.
- B. No afecta la penetración del metal base.
- C. Aumenta la penetración del metal base.
- D. **Solo afecta la apariencia de la soldadura, pero no la penetración.**

**¿Cuál es una característica de la posición de soldadura 3G o 3F (vertical)?**

- A. La junta a soldar se encuentra en posición horizontal.
- B. La soldadura solo puede realizarse en sentido descendente.
- C. **La junta a soldar se encuentra en posición vertical, y puede realizarse en sentido ascendente o descendente.**
- D. No requiere control del arco ni del baño de fusión.

**¿Qué función cumplen los electrodos en la soldadura por arco?**

- A. Proporcionan el gas protector durante la soldadura.
- B. **Son varillas metálicas que conducen electricidad y actúan como material de aporte durante el proceso de soldadura.**
- C. Se utilizan únicamente para limpiar la superficie antes de soldar.
- D. Sirven para controlar la temperatura del arco sin afectar el material base.

**¿Qué describe una junta en T en soldadura?**

- A. Controlar el flujo de aire al abrir o cerrar el paso en una línea.
- B. **Coordinar la secuencia de operación de varios componentes en sistemas complejos.**
- C. Permitir el control de dispositivos de alta potencia con señales de baja potencia.
- D. Programar y controlar el tiempo y la cantidad de ciclos en un sistema.

**¿Cuál es la diferencia principal entre la soldadura fuerte y la soldadura blanda?**

- A. **La soldadura fuerte utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más alto que los metales base, mientras que la soldadura blanda utiliza uno con un punto de fusión más bajo.**
- B. La soldadura blanda se realiza a temperaturas más altas que la soldadura fuerte.
- C. La soldadura fuerte no requiere metal de aporte, mientras que la soldadura blanda sí.
- D. La soldadura blanda solo se utiliza para piezas de plástico, mientras que la soldadura fuerte es para metales.

**¿Qué ocurre cuando un electrodo se conecta a una fuente de corriente y se coloca en contacto con el material base?**

- A. Solo el material base se funde, pero no el electrodo.
- B. **Se genera un arco eléctrico que funde tanto el electrodo como el material base, permitiendo su unión.**
- C. El electrodo enfría el material base para solidificar la soldadura.



D. El electrodo se mantiene frío mientras el material base se funde

**¿Cuál es una característica de la soldadura fuerte?**

- A. Utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más bajo que los metales base.
- B. Utiliza un metal de aporte con un punto de fusión más alto que los metales base.**
- C. Se realiza a temperaturas inferiores a 100°C.
- D. No requiere metal de aporte.

**¿Qué operaciones se realizan en el proceso de mecanizado para dar forma y acabado a las piezas?**

- A. Solo taladrado y pulido.
- B. Operaciones como taladrado, roscado, fresado y rectificado.**
- C. Únicamente operaciones de corte con láser
- D. Solo fresado y recubrimiento.



# BIBLIOGRAFÍA

---



## Bibliografía

- Smith, J. (2020). *Taller mecánico: Técnicas de ajuste y soldadura*. Editorial Técnica.
- Duffy, A. (2020). *Fundamentals of metalworking*. New York, NY: Industrial Press.
- Groover, M. P. (2018). *Fundamentals of modern manufacturing: Materials, processes, and systems* (6th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Lichtenstein, J. (2019). The importance of precision in welding processes. *Journal of Manufacturing Processes*, 41, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2019.04.012>
- Smith, R., & Jones, T. (2021). Advances in mechanical joining and welding technologies. *Welding Journal*, 100(5), 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.weldj.2021.09.003>
- American Welding Society. (2019). *AWS D1.1/D1.1M: Structural welding code—Steel*. Miami, FL: Author.
- Lichtenstein, J. (2019). The importance of precision in welding processes. *Journal of Manufacturing Processes*, 41, 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2019.04.012>
- Smith, R., & Jones, T. (2021). Advances in mechanical joining and welding technologies. *Welding Journal*, 100(5), 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.weldj.2021.09.003>



# INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PELILEO

ISBN: 978-9942-686-29-9



9 789942 686299

*Educación gratuita y de calidad*