

MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS



TEMARIO OFICIAL ACTUALIZADO

1. Técnicas, procesos y procedimientos de mecanizado manual: limado, serrado, roscado, metrología y medios.

Introducción

El mecanizado manual es un conjunto de técnicas fundamentales en el mantenimiento y reparación de vehículos, permitiendo la fabricación, ajuste y reparación de piezas metálicas sin necesidad de maquinaria automatizada. Estas operaciones, que incluyen el limado, el serrado y el roscado, requieren precisión y destreza por parte del operario, además del uso adecuado de herramientas manuales y equipos de medición. La metrología, entendida como la ciencia de la medición, desempeña un papel esencial en estos procesos, ya que garantiza la exactitud y calidad de los trabajos realizados en el ámbito de la automoción.

En el sector del mantenimiento de vehículos, el dominio de estas técnicas permite la intervención en numerosos componentes mecánicos, desde el ajuste de piezas en sistemas de transmisión y suspensión hasta la reparación de elementos dañados en motores y carrocerías. A pesar del avance de las tecnologías automatizadas en los talleres, el mecanizado manual sigue siendo imprescindible en tareas de ajuste fino, fabricación de piezas específicas y reparaciones que requieren un alto grado de precisión.

En este contexto, la LOMLOE y la Ley Orgánica 3/2022 de Ordenación e Integración de la Formación Profesional refuerzan la importancia del desarrollo de las competencias del alumnado para mejorar su potencial de empleabilidad. La formación en mecanizado manual no solo proporciona conocimientos técnicos esenciales, sino que también fomenta habilidades como la destreza manual, la capacidad de análisis y la precisión en la ejecución de tareas, aspectos clave para el desempeño profesional en la industria del mantenimiento de vehículos.

A lo largo de este tema se analizarán las técnicas de limado, serrado y roscado, así como los principios de metrología y los medios de medición utilizados en los procesos de mecanizado manual. Comprender estos aspectos es fundamental para garantizar la calidad en las intervenciones mecánicas y asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas en los vehículos.

Técnicas, procesos y procedimientos de mecanizado manual

El mecanizado manual es un conjunto de técnicas fundamentales en la fabricación, ajuste y reparación de piezas metálicas en el sector del mantenimiento de vehículos. A diferencia del mecanizado por control numérico o con maquinaria automatizada, el mecanizado manual requiere la intervención directa del operario, quien debe aplicar destreza y precisión en cada operación. Las principales técnicas incluyen el limado, serrado, roscado y otras operaciones complementarias como el trazado y el desbaste, que permiten obtener superficies y dimensiones adecuadas para el ensamblaje o la reparación de componentes.

1. Principios del mecanizado manual

El mecanizado manual es un proceso en el que se eliminan virutas de un material para modificar su forma, dimensiones o acabado superficial. Para su ejecución se utilizan herramientas de corte y abrasión accionadas manualmente, como limas, sierras, machos de roscar y herramientas de marcado y medición.

Los principios básicos del mecanizado manual incluyen:

- **Remoción de material:** mediante herramientas manuales que generan virutas o partículas.
- **Control de la precisión:** basado en mediciones constantes y ajustes progresivos.
- **Aplicación de esfuerzo manual:** el operario debe regular la presión y la dirección de la herramienta para obtener un acabado uniforme.
- **Selección de herramientas adecuadas:** cada material y operación requiere herramientas con características específicas para un resultado óptimo.

El mecanizado manual sigue siendo una técnica esencial en el mantenimiento de vehículos, especialmente en ajustes de precisión, fabricación de piezas pequeñas y reparaciones donde el mecanizado automatizado no es viable.

2. Procesos de mecanizado manual

El proceso de mecanizado manual consta de varias etapas que deben seguirse para garantizar un resultado preciso y seguro. Estas etapas incluyen:

2.1. Preparación de la pieza

Antes de iniciar cualquier operación de mecanizado, es necesario:

- **Identificar el material:** verificar las propiedades mecánicas de la pieza (acero, aluminio, latón, etc.).

- **Definir las dimensiones finales:** marcar las áreas a mecanizar con trazadores o punzones.
- **Fijar la pieza correctamente:** sujetarla en tornillos de banco o mordazas para evitar desplazamientos.

2.2. Corte y desbaste

El desbaste es el primer paso en el mecanizado manual y consiste en eliminar material en grandes cantidades para aproximarse a la forma final de la pieza. Se realiza mediante:

- **Sierras manuales:** para cortes en piezas de gran tamaño.
- **Limas de desbaste:** utilizadas para reducir material y eliminar rebabas.
- **Cepillos y esmeriles manuales:** empleados para eliminar capas de óxido o imperfecciones superficiales.

2.3. Afinado y acabado

Tras el desbaste, se realiza el afinado para conseguir la precisión dimensional requerida. En esta etapa se utilizan herramientas más finas y técnicas de ajuste, como:

- **Limas de acabado:** con dientes más finos para obtener superficies lisas.
- **Roscado manual:** creación de roscas internas y externas en la pieza mediante machos y terrajas.
- **Pulido y abrillantado:** mejora del acabado superficial con lijas o pastas abrasivas.

La correcta aplicación de estos procesos es clave para asegurar que la pieza mecanizada cumpla con los requisitos funcionales y dimensionales.

3. Procedimientos de mecanizado manual

El mecanizado manual requiere la aplicación de procedimientos adecuados para garantizar la calidad del trabajo y la seguridad del operario.

3.1. Selección de herramientas

Cada operación de mecanizado necesita herramientas específicas:

- Para cortes gruesos: sierras y limas bastas.
- Para ajustes finos: limas de acabado y papel de lija.
- Para roscado: machos y terrajas de distintos pasos y diámetros.

3.2. Control de calidad en el mecanizado

Para asegurar la precisión de las piezas mecanizadas se aplican técnicas de control de calidad, que incluyen:

- **Medición constante:** uso de calibradores, micrómetros y reglas metálicas para verificar dimensiones.
- **Pruebas de ajuste:** comprobación del ensamblaje de la pieza con otras partes del vehículo.
- **Corrección de defectos:** rectificación de imperfecciones mediante afinado adicional.

3.3. Seguridad en el mecanizado manual

El mecanizado manual implica riesgos de cortes, proyección de virutas y fatiga muscular. Para reducir estos riesgos se deben seguir normas de seguridad, como:

- Uso de guantes resistentes y gafas de protección.
- Correcta sujeción de las piezas para evitar desplazamientos inesperados.
- Aplicación de lubricantes en herramientas de corte para facilitar la operación y reducir el desgaste.

4. Aplicación del mecanizado manual en el mantenimiento de vehículos

En el sector del mantenimiento de vehículos, el mecanizado manual se emplea en numerosas situaciones, tales como:

- Ajuste y reparación de componentes metálicos en motores, sistemas de transmisión y chasis.
- Fabricación y ajuste de piezas específicas cuando no se dispone de repuestos comerciales.
- Preparación de superficies para el montaje de elementos mecánicos o eléctricos.

El mecanizado manual sigue siendo una habilidad esencial en la industria del automóvil, permitiendo a los profesionales del mantenimiento realizar trabajos de precisión con independencia de maquinaria automatizada.

El siguiente epígrafe profundizará en las principales técnicas de mecanizado manual, incluyendo el limado, serrado y roscado, que son operaciones fundamentales en la fabricación y reparación de componentes mecánicos.

Limado, serrado y roscado

Las operaciones de limado, serrado y roscado son fundamentales en el mecanizado manual, ya que permiten modificar la forma y el acabado de las piezas metálicas, ajustar componentes y crear uniones mediante roscas. Estas técnicas requieren precisión y destreza por parte del operario, así como el uso adecuado de herramientas y métodos específicos para cada tipo de material y aplicación.

1. Limado

El limado es un proceso de mecanizado manual que permite eliminar material de una pieza para darle la forma deseada, corregir dimensiones o mejorar el acabado superficial. Se realiza con herramientas denominadas **limas**, que presentan una superficie dentada para cortar el material mediante fricción.

1.1. Tipos de limas

Las limas se clasifican según su forma, su dentado y el tipo de material al que van dirigidas:

- **Según la forma:**
 - Planas: utilizadas para superficies amplias.
 - Redondas: adecuadas para agrandar orificios o trabajar superficies curvas.
 - Triangulares: empleadas en ángulos internos y ranuras.
 - Cuadradas: utilizadas en mecanizados de precisión.
 - Media caña: combinan superficies planas y curvas.
- **Según el tipo de dentado:**
 - Bastas: eliminan grandes cantidades de material en poco tiempo.
 - Medias: proporcionan un acabado intermedio.
 - Finas: utilizadas en trabajos de precisión y acabados detallados.

1.2. Técnicas de limado

El proceso de limado requiere una correcta sujeción de la pieza y un control adecuado de la presión y el movimiento:

- **Sujeción de la pieza:** se fija en un tornillo de banco para evitar movimientos.
- **Ángulo de trabajo:** la lima se inclina entre 30° y 45° respecto a la superficie.
- **Presión controlada:** se aplica más presión en el avance y menos en el retroceso para evitar desgastes irregulares.
- **Movimientos cruzados:** para un acabado uniforme, se alterna el sentido de limado.

1.3. Aplicaciones del limado en mantenimiento de vehículos

El limado se emplea en la reparación y ajuste de componentes metálicos, como:

- Ajuste de piezas en sistemas de transmisión y suspensión.
- Desbaste de superficies en motores y chasis.
- Corrección de defectos en piezas desgastadas o dañadas.

2. Serrado

El serrado es una operación de corte que permite separar una pieza en diferentes partes o eliminar material sobrante. Se realiza mediante **sierras manuales** que poseen hojas dentadas diseñadas para cortar distintos tipos de metales.

2.1. Tipos de sierras manuales

Las sierras utilizadas en mecanizado manual incluyen:

- **Sierra de arco:** la más común, permite cortes en metales mediante hojas intercambiables.
- **Sierra de hoja fija:** utilizada en cortes de precisión en materiales delgados.
- **Sierra de segueta:** empleada en cortes curvos o irregulares.

2.2. Procedimiento de serrado

Para realizar un corte eficiente y seguro se deben seguir los siguientes pasos:

1. **Marcar la línea de corte** con un trazador o punzón.
2. **Fijar la pieza** en un tornillo de banco para evitar vibraciones.
3. **Seleccionar la hoja adecuada** según el tipo y espesor del material.
4. **Iniciar el corte con suavidad** para evitar que la hoja se desvíe.
5. **Aplicar una presión constante** y movimientos amplios para un corte uniforme.

2.3. Aplicaciones del serrado en mantenimiento de vehículos

El serrado se usa en:

- Corte de pernos y varillas metálicas en sistemas de suspensión.
- Eliminación de piezas deterioradas en chasis y carrocería.
- Ajuste de componentes metálicos en sistemas de escape y transmisión.

3. Roscado

El roscado es la operación mediante la cual se crean roscas en una pieza metálica, permitiendo la unión de elementos mediante tornillos y tuercas. Se puede realizar mediante **machos de roscar** para roscas internas o **terrajás** para roscas externas.

3.1. Tipos de roscas

Las roscas pueden clasificarse según su perfil y su sistema de medida:

- **Según su perfil:**
 - Métrica: de perfil triangular, utilizada en aplicaciones generales.
 - Whitworth: con ángulo de 55°, usada en sistemas de tuberías.
 - Trapezoidal: empleada en mecanismos de movimiento lineal.
- **Según su sistema de medida:**
 - Sistema métrico: expresado en milímetros.
 - Sistema en pulgadas: común en industrias anglosajonas.

3.2. Procedimiento de roscado

Para realizar un roscado manual se siguen los siguientes pasos:

1. **Marcar y perforar el agujero guía** con una broca adecuada.
2. **Seleccionar el macho o terraja correspondiente** al diámetro y paso de la rosca.
3. **Lubricar la herramienta** para reducir la fricción y evitar roturas.
4. **Girar el macho o terraja en sentido horario** con un movimiento uniforme.
5. **Realizar giros en sentido contrario cada pocas vueltas** para romper la viruta y evitar obstrucciones.

3.3. Aplicaciones del roscado en mantenimiento de vehículos

El roscado manual es fundamental en la reparación y ensamblaje de vehículos:

- Creación de nuevas roscas en piezas dañadas o desgastadas.
- Reparación de roscas en bloques de motor y soportes estructurales.
- Ajuste de tornillería en sistemas de frenos, suspensión y dirección.

4. Importancia del limado, serrado y roscado en la industria del automóvil

Estas operaciones de mecanizado manual siguen siendo imprescindibles en la industria del mantenimiento de vehículos, especialmente en reparaciones y ajustes de precisión. A pesar del uso de tecnologías avanzadas como el mecanizado por control numérico (CNC), el mecanizado manual proporciona flexibilidad y rapidez en trabajos de ajuste que no requieren grandes volúmenes de producción.

El correcto dominio de estas técnicas permite a los profesionales del sector mejorar la calidad de sus intervenciones y reducir costes en la reparación de componentes, asegurando un mantenimiento eficiente y seguro de los vehículos.

El siguiente epígrafe abordará la metrología y los medios de medición utilizados en el mecanizado manual, aspectos esenciales para garantizar la precisión y calidad en cada una de estas operaciones.

Metrología y medios

La metrología es la ciencia de la medición y desempeña un papel esencial en el mecanizado manual, ya que permite garantizar la precisión dimensional de las piezas y la calidad del trabajo realizado. En el mantenimiento de vehículos, la correcta medición de componentes es crucial para asegurar el ajuste adecuado de las piezas, la seguridad en los ensamblajes y la eficiencia en los sistemas mecánicos. Para ello, se utilizan diferentes instrumentos y técnicas de medición, cada uno adecuado a una aplicación específica.

1. Principios de la metrología en el mecanizado manual

La metrología aplicada al mecanizado manual se basa en los siguientes principios:

- **Exactitud y precisión:** las mediciones deben reflejar fielmente las dimensiones reales de la pieza.
- **Trazabilidad:** las mediciones deben poder ser verificadas y comparadas con patrones estandarizados.
- **Repetibilidad y reproducibilidad:** los resultados de la medición deben ser consistentes independientemente del operario o del momento en que se realicen.
- **Corrección de errores:** es fundamental minimizar errores sistemáticos o accidentales que puedan afectar la fiabilidad del proceso.

2. Instrumentos de medición en mecanizado manual

Existen diferentes herramientas de medición utilizadas en el mecanizado manual, cada una con un nivel de precisión y una aplicación específica.

2.1. Instrumentos de medición directa

Permiten obtener una medición inmediata sin necesidad de cálculos adicionales:

- **Regla metálica:** utilizada para mediciones aproximadas de longitud y verificación de alineaciones.
- **Calibrador Vernier (Pie de Rey):** mide diámetros internos, externos y profundidades con precisión de hasta 0,05 mm.
- **Micrómetro:** permite mediciones de alta precisión (0,01 mm) en piezas pequeñas y superficies cilíndricas.
- **Comparador de carátula:** mide variaciones de altura y alineación en superficies y ejes.

2.2. Instrumentos de medición indirecta

Requieren el uso de patrones o cálculos para determinar las dimensiones exactas:

- **Bloques patrón:** permiten calibrar otros instrumentos de medición con gran exactitud.
- **Galgas de espesores:** usadas para medir holguras en componentes mecánicos.
- **Medidores de ángulos:** empleados en ajustes de inclinación de piezas y cortes precisos.

3. Técnicas de medición en mecanizado manual

La correcta aplicación de las técnicas de medición garantiza la fiabilidad de los resultados y minimiza errores en el mecanizado.

3.1. Procedimiento de medición

Para obtener mediciones exactas en el mecanizado manual se siguen estos pasos:

1. **Seleccionar el instrumento adecuado** en función del nivel de precisión requerido.
2. **Verificar la calibración del instrumento** antes de su uso.
3. **Fijar la pieza correctamente** para evitar movimientos que alteren la medición.
4. **Realizar la medición sin aplicar presión excesiva** para evitar deformaciones en la pieza o el instrumento.
5. **Repetir la medición** en varios puntos para comprobar la consistencia de los resultados.

3.2. Factores que afectan la precisión de la medición

- **Dilatación térmica:** los materiales pueden expandirse o contraerse con la temperatura, afectando la exactitud de la medición.
- **Errores de paralaje:** una incorrecta alineación visual del instrumento puede generar lecturas inexactas.
- **Desgaste del instrumento:** el uso prolongado de herramientas de medición puede alterar su calibración y precisión.

4. Aplicación de la metrología en el mantenimiento de vehículos

En el sector de la automoción, la metrología es imprescindible para garantizar el correcto funcionamiento de los componentes mecánicos y evitar fallos en los sistemas de transmisión, suspensión, frenos y motor. Algunas aplicaciones incluyen:

- **Verificación de tolerancias en piezas mecanizadas** para asegurar su compatibilidad con otros elementos del vehículo.
- **Control de desgaste en componentes mecánicos** para determinar la necesidad de sustitución o rectificación.
- **Alineación de piezas en sistemas de transmisión y dirección** para optimizar el rendimiento del vehículo.

5. Evolución y tendencias en la metrología aplicada al mecanizado manual

El avance tecnológico ha permitido el desarrollo de instrumentos de medición más precisos y eficientes, como los calibres digitales, los escáneres 3D y los sistemas de medición asistidos por ordenador. Estas innovaciones han mejorado la capacidad de control en los procesos de mecanizado manual, aumentando la fiabilidad y reduciendo los tiempos de ajuste.

La integración de la metrología con otras técnicas de mecanizado garantiza la calidad y seguridad en la fabricación y mantenimiento de piezas. Su correcto uso permite mejorar la eficiencia en los procesos de reparación y ajuste en la industria del automóvil, asegurando que cada componente cumpla con los estándares de precisión requeridos. La importancia de estos aspectos en el mecanizado manual será clave en la síntesis final de este estudio.

Conclusión

El mecanizado manual sigue siendo una técnica fundamental en el mantenimiento de vehículos, permitiendo la fabricación, ajuste y reparación de componentes con un alto grado de precisión. A lo largo de este tema, se han analizado las principales técnicas y procedimientos utilizados en este tipo de mecanizado, destacando la importancia del limado, el serrado y el roscado en la modificación y ensamblaje de piezas metálicas. Además, se ha abordado el papel esencial de la metrología en la verificación de dimensiones y tolerancias, garantizando la calidad del trabajo realizado.

A pesar de los avances en mecanizado automatizado y control numérico, el mecanizado manual sigue siendo una habilidad imprescindible en el sector del mantenimiento de vehículos. Su flexibilidad, precisión y aplicabilidad en trabajos de ajuste fino lo convierten en un recurso clave para la reparación y optimización de piezas mecánicas. La correcta elección y uso de herramientas, junto con el dominio de las técnicas de medición, permiten a los profesionales asegurar la compatibilidad de los componentes y la seguridad en los sistemas del vehículo.

En el ámbito de la Formación Profesional, la capacitación en mecanizado manual y metrología no solo dota al alumnado de habilidades técnicas esenciales, sino que también fomenta la destreza manual, la capacidad de análisis y la atención al detalle, cualidades indispensables en el sector de la automoción. La combinación de conocimientos teóricos y prácticos en estas disciplinas facilita la adaptación a los desafíos del mercado laboral y mejora la empleabilidad de los futuros técnicos de mantenimiento de vehículos.

En un contexto de evolución tecnológica, el mecanizado manual sigue desempeñando un papel complementario en la industria, permitiendo ajustes precisos y trabajos de personalización que no siempre pueden ser realizados con maquinaria automatizada. La integración de estas técnicas con nuevas herramientas digitales y sistemas de medición avanzados refuerza su importancia en el mantenimiento y reparación de vehículos, asegurando la calidad y fiabilidad de cada intervención mecánica.

Bibliografía

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, 30 de diciembre de 2020.

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Boletín Oficial del Estado, núm. 78, 1 de abril de 2022.

Águeda Casado, E., García Jiménez, J. L., Gómez Morales, T., & Martín Navarro, J. (2024). *Elementos amovibles y fijos no estructurales* (4.ª ed.). Ediciones Paraninfo

Águeda Casado, E., García Jiménez, J. L., Gómez Morales, T., & Martín Navarro, J. (2017). *Tratamiento y recubrimiento de superficies* (2.ª ed.). Ediciones Paraninfo.

Álvarez Mantaras, D., Luque Rodríguez, P., & Vera, C. (2023). *Ingeniería del automóvil: Sistemas y comportamiento dinámico* (1.ª ed.). Ediciones Paraninfo.

Domínguez Soriano, E. J., & Ferrer Ruiz, J. (2022). *Mecánica del vehículo (Formación Profesional Básica)*. Editorial Editex

Domínguez Soriano, E. J., & Ferrer Ruiz, J. (2024). *Sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje*. Editex.

Esteban Oñate, A. (2016). *Módulo 6. Materiales y elementales aeronáuticos*. Ediciones Paraninfo.

González López, M. Á., Mas Fito, J. J., & Vidal Pastor, F. J. (2022). *Sistemas de seguridad y confortabilidad*. Editex.