

# 1. Herramientas

---

Las herramientas más utilizadas en la reparación y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos son las que se detallan a continuación.

## 1.1. Destornilladores

También denominados «atornilladores», son herramientas destinadas a poner o quitar los tornillos que fijan las envolventes y/o los elementos que conforman un equipo eléctrico o electrónico. Pueden ser manuales o eléctricos.

### 1.1.1. Destornilladores manuales

Están formados por un mango, un vástago y una punta.

#### **Mango**

El mango es la parte por la que se sujeta el destornillador y sobre la que se ejerce la fuerza para el atornillado o desatornillado. Los hay de diferentes formas y tamaños adaptados a todo tipo de aplicaciones.

#### **Vástago**

El vástago es una varilla de metal que suele ser de acero. Un extremo se inserta en el mango y el otro tiene incorporada la punta para encajar en la cabeza del tornillo.

Por lo general se presenta desnudo, pero en aplicaciones de electricidad y electrónica es necesario que se encuentre aislado en toda su longitud.

El vástago puede ser fijo o extraíble. El segundo tipo es el utilizado en destornilladores con cabezas intercambiables.

Algunos destornilladores modulares permiten acoplar un vástago flexible, que es de gran utilidad para realizar operaciones de apriete y ajuste de tornillos que se encuentran en lugares poco accesibles. Figura 1.5.

Destornillador con vástago flexible. Recuerda

El atornillado se hace en el sentido de las agujas del reloj, y el desatornillado en sentido contrario.

#### **Cabeza**

La cabeza es la parte que se apoya en la ranura del tornillo. Sobre ella se ejerce la fuerza para su atornillado o desatornillado y puede tener diferentes formas. A continuación se muestran algunas de ellas, pero no son las únicas.

La cabeza del destornillador debe ser del mismo tipo y de la misma medida que la del tornillo sobre el que se va a trabajar. De lo contrario, además de no conseguir atornillar o desatornillar el tornillo, el destornillador y la cabeza se pueden deteriorar.

### Destornilladores eléctricos

Son herramientas portátiles que permiten atornillar y desatornillar sin apenas esfuerzo. Funcionan mediante una batería o por conexión directa a la red.

Los hay de muchos tamaños y formas, pero todos tienen en común que las cabezas y los vástagos son intercambiables, pudiéndose utilizar para todo tipo de tornillos y aplicaciones.

Algunos taladros de mano disponen de la función de destornillador. Estos cuentan con un regulador de velocidad para el motor y con un conmutador para invertir el sentido de giro y así poder atornillar y desatornillar. En los taladros-destornilladores es importante desactivar el conmutador del percutor.

Algunos destornilladores poseen man- gos con formas especiales.

## Magnetizador

En el taller de reparaciones no debe faltar un utensilio denominado «magnetizador- desmagnetizador», que permite magnetizar y desmagnetizar la punta de los destornilladores según las necesidades.



## 1.2. Herramientas tipo llave

Son herramientas portátiles y manuales utilizadas en técnicas de apriete. Pueden ser de diferentes tipos, como veremos a continuación.

### 1.2.1. Llaves para tornillos

Son llaves que sustituyen en algunos casos a los destornilladores convencionales, especialmente en operaciones de ajustes con difícil acceso.

No disponen de mango. Presentan forma de ángulo recto, de cuyos lados uno es más corto que el otro, pudiéndose utilizar indistintamente por ambos. Las más habituales son las de tipo Allen (hexagonales interiores) y las de cabeza TORX.

Figura 1.13. Juego de llaves Allen. Figura 1.14. Juego de llaves TORX.

### 1.2.2. Llaves para sistemas tornillo-tuerca hexagonales

Son herramientas de mano que permiten el ajuste de tornillos y tuercas de tipo hexagonal. Son muy utilizadas en tecnología mecánica y automoción, pero en ocasiones también son requeridas para la reparación de equipos eléctricos y electrónicos, especialmente para el ensamblado y el desensamblado de electrodomésticos.

Pueden ser fijas o ajustables.

### 1.2.3. Llaves de boca fija

Existen muchas formas y tamaños, pero las más conocidas son las de tipo plano.

Estas suelen disponer de dos bocas abiertas con medidas contiguas ubicadas en cada uno de los extremos de la llave. La medida de la boca se da en milímetros según el Sistema Internacional de Unidades (SI), aunque es habitual encontrar las dimensiones en pulgadas. En el taller de reparación es aconsejable disponer de un set de llaves que abarquen desde los números más bajos (4-5) hasta números más altos (16-17).

También existen modelos combinados, que en un lado disponen de una boca fija de tipo abierto, y en el otro extremo, de una boca cerrada de la misma medida.

Figura 1.15. Llave fija (Bellota). Figura 1.16. Llave mixta (RATIO).

Las llaves fijas están diseñadas para usarse con desplazamientos de 30°. Cada vez que se hace un desplazamiento, la llave debe rotarse sobre sí misma para embocar la tuerca de forma correcta. De esta forma se pueden realizar operaciones de ajuste en lugares con poca libertad de movimiento.

### 1.2.4. Llave de boca ajustable

También conocida como «llave inglesa», permite, mediante un tornillo sin fin, ajustar la apertura de la boca facilitando así su adaptación a diferentes medidas de tuercas y tornillos.

Figura 1.19. Llave inglesa.

El uso de la llave inglesa es similar al de la llave de boca fija.

La medida de la boca de la llave debe ser la misma que la de la cabeza del tornillo o tuerca. Nunca se debe utilizar para ajustar medidas inferiores.

En trabajos eléctricos es aconsejable que las herramientas estén aisladas.

### 1.2.5. Llaves de tubo

Se utilizan como complemento o en sustitución de las llaves de boca fija. Reciben este nombre por su aspecto tubular, y en cada extremo disponen de una boca para una medida de tornillo. En su cuerpo tienen un par de orificios para meter un pasador y así poder girar la llave.

Figura 1.21. Llave de tubo.

### 1.2.6. Llaves de carraca

Son muy populares en la actualidad en todas las profesiones que requieren realizar operaciones de apriete. Su funcionamiento se basa en un sistema mecánico de carraca que permite apretar o aflojar, sin necesidad de separar la llave de la tuerca o tornillo sobre la que se trabaja. Disponen de un mango al que se le pueden acoplar diferentes tipos de vástagos (fijos y flexibles), y cabezas con llaves de vasos o de destornillador. Un gatillo, tipo palanca, permite seleccionar el funcionamiento de la carraca, bien para apretar, o bien para aflojar. Figura 1.23. Maletín con llave de carraca y cabezas de todo tipo.

## 1.3. Alicates

Son herramientas manuales tipo tenaza que se pueden utilizar en cualquier operación de mecanizado, aunque adquieren especialmente importancia en el montaje de instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos. Un alicate está formado por el mango, la articulación y la boca. Se comercializan con muchas formas y tamaños, siendo los tipos mencionados a continuación los más utilizados en electricidad y electrónica. Saber más En ocasiones las llaves de tubo se presentan con forma curvada, denominándose en este caso «llaves de pipa». Figura 1.22. Llave de pipa (Stanley). 12 Unidad 1

### 1.3.1. Alicates universales

Muy utilizados por los electricistas, su boca está diseñada para realizar diferentes operaciones: agarrar, doblar y cortar. 1.3.2. Alicates de punta plana Su boca es de tipo plano y se utiliza para sujetar cables y pequeñas piezas. Figura 1.24. Alicates de punta plana (CHAVES). 1.3.3. Alicates de punta redonda Son de aspecto similar a los anteriores, pero en este caso las puntas son redondas o semirredondas. Permiten doblar cables rígidos con gran precisión y se pueden utilizar a modo de pinzas para sujetar pequeños elementos, como los componentes de los circuitos electrónicos. 1.3.4. Alicates de punta curvada Similares a los de punta redonda, pero en ellos la boca está ligeramente curvada. Son especialmente útiles cuando es necesario amarrar algún elemento o componente en un lugar poco accesible. Figura 1.25. Alicates de punta y de punta curvada (CHAVES). 1.3.5. Alicates de corte Su boca está formada por dos dientes afilados que permiten cortar todo tipo de cables y alambres. Los de mayor tamaño se utilizan en electricidad y los más pequeños en operaciones que requieren cortes con mayor precisión, como es el corte de las patillas de los componentes electrónicos cuando están soldados a la placa de circuito impreso. Figura 1.26. Dos tipos de alicates de corte (Torqueleader). Figura 1.27. Uso del alicate de corte. Herramientas del taller de reparación 13 1.3.6. Alicates Seeger Son alicates para extraer las arandelas o anillos denominados Circlip o Seeger. Este tipo de arandelas se utilizan como retén, especialmente en aquellos equipos que disponen de ejes rotativos o lineales, como pueden ser los motores o cilindros neumáticos. Son de acero flexible y de tipo abierto. En ambos extremos del arco tienen orificios para su fijación y extracción. Los alicates Seeger o de retén tienen un aspecto similar al de los alicates de puntas redondas (rectas o curvadas). Sin embargo, los extremos de las bocas disponen de dos dientes puntiagudos, que se insertan en los orificios de las arandelas. Los hay para exteriores e interiores, dependiendo de si abre o cierra la arandela al presionar sobre sus mangos. Los de exteriores disponen de un resorte que facilita la extracción y al presionar el mango del alicate abre la arandela. Los de interiores hacen lo contrario, al presionar sobre el mango cierra la arandela. Figura 1.29. Alicates Seeger de interiores y exteriores y su forma de uso (cortesía Torqueleader). 1.4. Pinzas La pinza es una herramienta que se utiliza para sujetar y coger objetos. En electrónica es especialmente útil para manipular componentes electrónicos de tamaño reducido. Se comercializan en diferentes formas y tamaños, y pueden ser de tipo recto, curvo, de puntas, de palas, cruzadas, de metal, aisladas, de plástico, etc. Figura 1.31. Diferentes tipos de pinzas. Figura 1.28. Arandela o anillo Circlip o Seeger. Figura 1.30. Uso de la pinza.

## 1.5. Tijeras

La tijera es una herramienta de mano que permite cortar y pelar cables entre otros objetos. No debe faltar en el maletín de herramientas de todo técnico dedicado a la electricidad y la electrónica. Su mango tiene que estar aislado. Una característica muy valorada por los técnicos es que con ella se pueda «puntear», es decir, que se pueda utilizar su punta para cortar con facilidad y precisión. Figura 1.33. Tijera de electricista y forma de uso.

1.6. Limas Son herramientas manuales que se utilizan para el devastado y acabado de piezas. Una lima está formada por un cuerpo de acero con una superficie rugosa, denominada picado, que se encaja en un mango de madera o plástico a través de la espiga. Figura 1.34. Partes de una lima. Mango Espiga Cuerpo (Picado) Punta Forma Las limas pueden tener diferentes formas, como se muestra en la figura siguiente. Figura 1.35. Formas de las limas. Plana Media caña Triangular Cuadrada Redonda El picado puede ser más fino o más rugoso en función de la aplicación que se le quiera dar. El picado fino se utiliza para operaciones de acabado y pulido. El picado rugoso o basto, se usa para desgaste rápido de la pieza. Figura 1.32. Uso de la tijera para cortar punteando patillas en circuitos impresos. En tu profesión Las limas para madera se denominan «escofinas» y tienen un picado muy pronunciado. No se pueden utilizar para materiales duros ser los metales. Figura 1.36. Picado de lima escofina. Herramientas del taller de reparación 15

## 1.7. Tornillo de banco

Es una herramienta que se instala en el banco de trabajo y se utiliza para sujetar objetos y piezas con firmeza mientras se realizan operaciones de mecanizado como el aserrado, taladrado, limado, devastado o, incluso, la soldadura. Pueden ser de instalación fija o móvil. Los primeros requieren perforar la mesa de trabajo y su fijación mediante tornillos. Los segundos, que no suelen ser de grandes dimensiones, disponen de un sargento o tornillo con mariposa, ajustable manualmente, que se coloca en el borde de la mesa. En muchas ocasiones el tornillo de banco se convierte en la «tercera» mano del técnico reparador. Figura 1.38. Tornillos de banco de instalación fija y móvil.

## 1.8. Lupa-flexo

Es un instrumento para realizar trabajos de precisión. Se instala sobre el banco de trabajo del reparador de los equipos eléctricos y electrónicos. Dispone de una lupa de grandes dimensiones, a la que se le ha incorporado iluminación, y se encuentra montada sobre una estructura de flexo, que permite movimientos en cualquier posición. En el mercado existen diferentes modelos. Los modelos de propósito general pueden adaptarse a cualquier profesión que requiera visualizar pequeños objetos con precisión. No obstante, hay otros modelos, especialmente destinados para los técnicos electrónicos, que disponen de brazos articulados con pinzas, para sujetar las placas de circuito impreso que se van a analizar. Figura 1.40. Lupas-flexo para electrónicos (Lens for Vision – Sonicolor). Figura 1.37. Ejemplo de uso de tornillo de banco para sujetar un conector en una operación de soldadura. Figura 1.39. Lámpara flexo de propósito general.

## 1.9. Herramientas de medida

Permiten medir la distancia entre dos puntos. Las más utilizadas en el taller de reparaciones eléctricas y electrónicas son el flexómetro, el calibre y el micrómetro.

1.9.1. Flexómetro También denominado «cinta métrica», está formado por una fina chapa metálica sobre la que se encuentran impresas las divisiones de centímetros y milímetros. Se enrolla en el interior de una carcasa metálica o de plástico. Es la herramienta de medida más usada debido a su flexibilidad, pequeño tamaño y facilidad de uso. Se fabrican con diversas longitudes (3 m, 5 m, 8 m, etc.). Figura 1.41. Flexómetro y ejemplo de utilización.

### 1.9.2. Calibre

El calibre, también llamado «pie de rey», es un instrumento de medida que ofrece una precisión mucho mayor que las reglas y los flexómetros.

Se utiliza para medir piezas y orificios de pequeño tamaño, donde la exactitud de la medida es importante.

Con un calibre se pueden medir interiores, exteriores y profundidades.

Para ello dispone de dos bocas, una en la parte superior para los interiores, y otra en la inferior para los exteriores, y una varilla que sale de la parte trasera para la profundidad.

También dispone de un botón o freno que permite desplazar o bloquear la parte móvil del instrumento.

Consta de una pieza con una escala graduada (fija) y de otra pieza con una graduación distinta que se desliza sobre la anterior, también denominada «nonius» (nonio).

El número de divisiones que presenta el nonio determina la precisión del calibre de acuerdo a la siguiente expresión:

Para realizar una medida, se desliza el nonio sobre la escala principal. Con la escala fija se miden los milímetros y gracias al nonio se pueden apreciar hasta décimas de milímetro. Para interpretar la lectura se siguen los siguientes pasos:

1. Se ajusta la boca o la varilla a la pieza que se va a medir.
2. Se busca el cero del nonio y se cuentan los milímetros que en la escala fija quedan a la izquierda.
3. Se busca una coincidencia (la mejor posible) de la escala de nonio con la escala de la regla fija.
4. La lectura total es la suma de los milímetros marcados en la escala fija (con el cero del nonio) más las décimas de milímetros de la escala móvil. Figura 1.46. Ejemplos de medida con el calibre. Medida: 17,4 mm 1 2 3 4 5 6 7 8 0 1 2 0 0 4 1/128 8 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1/20 en el nonio 0,4 mm Mejor coincidencia Medida: 21 mm 21 mm en escala fija 17 mm en escala fija 1 2 3 4 5 6 7 8 0 1 2 0 0 4 1/128 8 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1/20 Mejor coincidencia en el nonio 0 mm El calibre es una herramienta que no debe faltar en el maletín de herramientas del técnico de reparación de equipos eléctricos y electrónicos, ya que permite conocer con precisión la medida de piezas y componentes a sustituir. Saber más Cada vez se utilizan más calibres digitales en los que no es necesario contar divisiones, sino que disponen de una pantalla digital en la que se indica directamente la medida. Figura 1.45. Calibre digital (cortesía Pro'sKit). 18 Unidad 1

### 1.9.3. El micrómetro

También conocido como «palmer», es un instrumento de precisión que puede medir centésimas y/o milésimas de milímetro. Basa su funcionamiento en el desplazamiento de un tornillo micrométrico a través de una tuerca. Así, la precisión del instrumento viene marcada por la longitud del avance de dicho tornillo en cada vuelta completa (paso). Figura 1.48. Partes de un micrómetro. Husillo Tambor fijo Tambor móvil Trinquete Cuerpo Tope Nonio Seguro La lectura se realiza como se muestra en los siguientes ejemplos. En todos ellos se supone que el micrómetro tiene un paso de rosca de 0,5 mm. Esto significa que con cada vuelta completa que se le da al tambor giratorio este avanza esa distancia. El nonio del tambor giratorio está graduado en centésimas de milímetro. Así, cada división corresponde a 0,01 mm. La lectura se toma de la siguiente manera:

1. Se cuenta el número de divisiones del tambor fijo, sabiendo que cada una de ellas corresponde a 0,5 mm.
2. Se lee el valor de la línea del tambor giratorio que coincide con la línea horizontal del tambor fijo.

3. Se suman los valores de ambos tambores obteniéndose así la medida. 45 40 35 30 25 40 35 30 25 20 0 0 0 30 25 20 15 10 5
- Figura 1.49. Ejemplos de medida con el micrómetro. Tambor fijo: 1,5 mm Tambor giratorio: 0,35 mm Medida: 1,85 mm Tambor fijo: 3 mm Tambor giratorio: 0,30 mm Medida: 3,30 mm Tambor fijo: 2,5 mm Tambor giratorio: 0,17 mm Medida: 2,67 mm
- Saber más En el taller de reparaciones el micrómetro se puede utilizar para medir el diámetro de los conductores eléctricos. Figura 1.47.
- Calibre midiendo hilo esmaltado. En tu profesión Para realizar la medida con el micrómetro, se sitúa el objeto que se quiere medir en la boca del mismo, de forma que el husillo haga cierta presión sobre él pero sin forzarlo. Herramientas del taller de reparación 19

## 1.10. El taladro

El taladro es una herramienta eléctrica que permite realizar orificios de diferentes diámetros y en diversos tipos de materiales. El taladro puede ser de columna o de mano.

### Taladro de columna

también denominado «de sobremesa», es ideal para ser instalado de forma fija en el taller del reparador. Dispone de una mesa regulable en altura, para colocar y sujetar la pieza que se va a taladrar. En muchas ocasiones viene acompañado de un pequeño tornillo de banco. Existen taladros de sobremesa de reducido tamaño, ideales para la fabricación de circuitos impresos en electrónica.

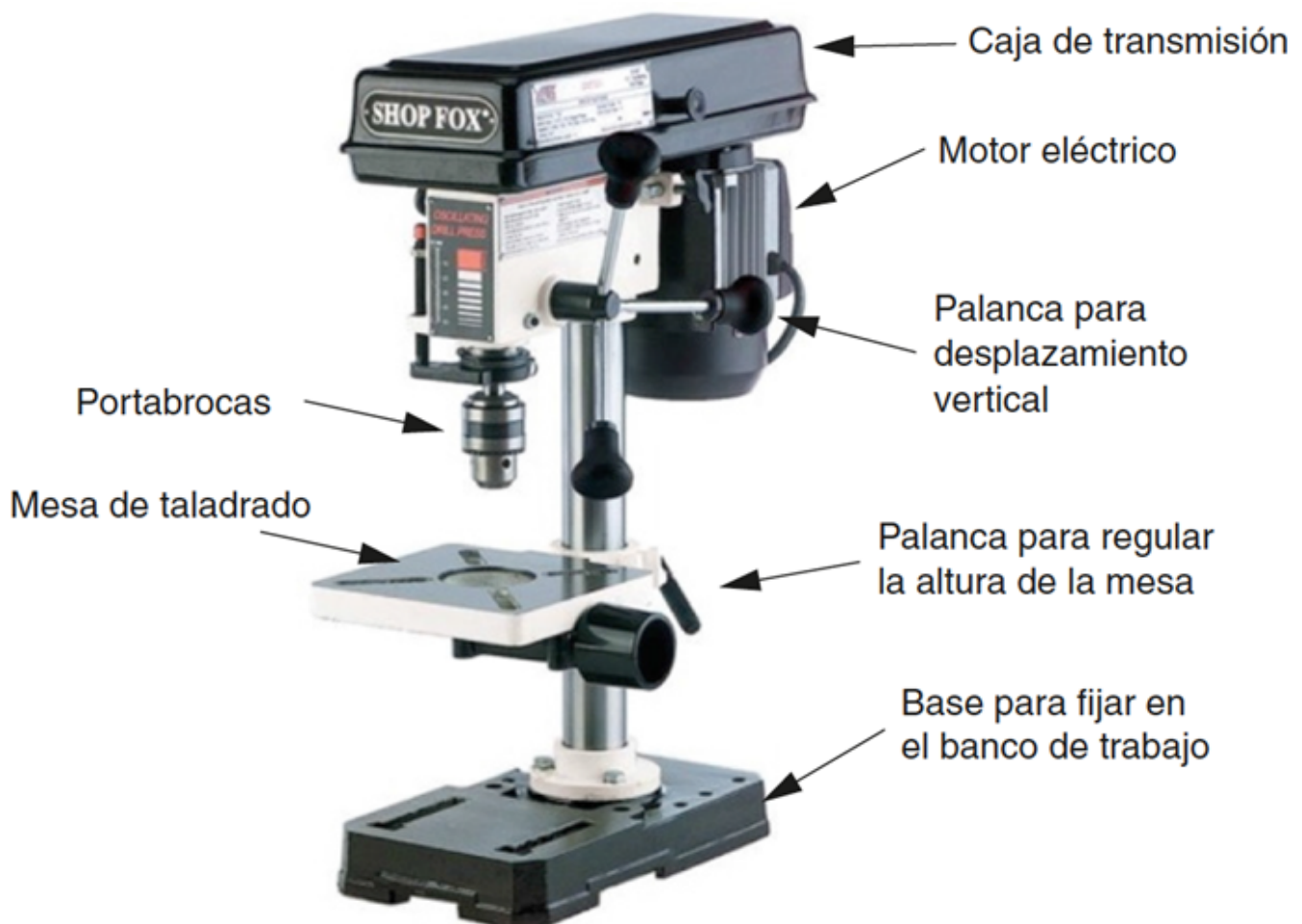


Figura 1.51. Taladro de sobremesa de propósito general (Shop Fox). Motor eléctrico Palanca para regular la altura de la mesa Palanca para desplazamiento vertical Portabrocas Base para fijar en el banco de trabajo Mesa de taladrado Caja de transmisión

## Taladro eléctrico de mano

Es portátil y permite hacer orificios en cualquier dirección. Puede ser de baterías o de conexión por cable.



Muchos taladros de mano tienen regulador de velocidad y un conmutador para invertir el sentido de giro del motor. Esto los convierte en ideales para ser utilizados como destornilladores eléctricos.

Algunos taladros requieren una herramienta para la fijación de brocas en el portabrocas y otros disponen de sistemas de inserción rápida.



### 1.10.1. Brocas

Son los elementos que realizan el corte de material en la operación de taladrado. Tienen aristas cortantes dispuestas de forma helicoidal, encargadas de extraer las virutas de material en el objeto taladrado. Pueden ser de diferentes tipos en función del material que vaya a taladrar: madera, metal o pared. Las destinadas a taladrar paredes y tabiques se denominan brocas de Widia, por el material del que están construidas, y a simple vista se diferencian de las utilizadas para hierro o madera porque su cabeza es más ancha que su cuerpo. Este tipo de brocas no es adecuado para taladrar otros materiales como el plástico, la madera o el hierro. De igual forma, no se puede utilizar para taladrar en pared una broca para metal. Las brocas se identifican por su diámetro en milímetros. Así, una broca de 8 realizará un orificio de 8 mm.





### 1.10.2. Procedimiento para taladrar correctamente

1. El taladro debe colocarse perpendicular a la superficie que se va a taladrar, evitando movimientos de vaivén que podrían dañar o romper la broca.



Figura 1.55. Forma correcta de colocar el taladro. Bien Paso 1: Taladrado con broca pequeña Paso 2: Taladrado con broca definitiva Uso del tope de seguridad Mal Bien Paso 1: Taladrado con broca pequeña Paso 2: Taladrado con broca definitiva Uso del tope de seguridad Mal

1. Se debe utilizar el tope de seguridad cuando no sea necesario taladrar por completo el objeto.
2. En el taladrado de orificios de gran diámetro es aconsejable realizar previamente un orificio con una broca más pequeña.



Figura 1.57. Uso del tope de seguridad y taladrado de materiales duros. Bien Paso 1: Taladrado con broca pequeña Paso 2: Taladrado con broca definitiva Uso del tope de seguridad Mal Bien Paso 1: Taladrado con broca pequeña Paso 2: Taladrado con broca definitiva Uso del tope de seguridad Mal

1. En materiales duros, es aconsejable realizar el taladrado en varios pasos, facilitando así el enfriamiento de la broca.

2. Debido al desprendimiento de virutas, siempre que se taladre es obligatorio el uso de gafas de seguridad. Figura 1.54. Tipos de brocas. Madera Widia Hierro Figura 1.56. Juego de brocas.

En el taller de reparación no debe faltar un juego de brocas para metal completo.



La operación de taladrado requiere el uso de gafas protectoras.



## 2. Ensamblado y desensamblado de equipos

---

La reparación de equipos eléctricos y electrónicos requiere el desensamblado previo para acceder a su interior, y así subsanar el fallo o avería. Posteriormente es necesario su ensamblado para dejarlos en las mismas condiciones que estaban antes de la reparación. De esta operación depende, en gran medida, que un cliente quede o no plenamente satisfecho con la intervención. Para ello es necesario tener en cuenta algunas pautas de actuación:

1. No se debe desmontar un equipo si no se tienen las herramientas adecuadas para hacerlo.
2. Se debe disponer de un banco de trabajo con todos los útiles y equipos necesarios para trabajar con comodidad.
3. El banco de trabajo tiene que estar despejado de todo tipo de objetos. Esto evitará el extravío de piezas y golpes fortuitos que pueden deteriorar el equipo que hay que reparar.
4. Si el exterior del equipo es delicado, se debe apoyar sobre un paño o una plancha de material blando, como puede ser una fina capa de gomaespuma, para evitar rozaduras y desperfectos.
5. Por supuesto, nunca se debe comenzar la operación de desensamblado con el equipo conectado a la red eléctrica.
6. Ante de comenzar el desensamblado, se deben localizar todos los tornillos que se han de retirar. Si es necesario, se toma nota de ello o se hace una foto de su ubicación. Es posible que no todos los tornillos que se ven desde el exterior sean para quitar la tapa. En ocasiones algunos de ellos se utilizan para fijar algún elemento del interior, como ocurre con los tornillos marcados en verde en la siguiente fotografía, que sujetan el ventilador. Figura 1.59. Tornillos para retirar la tapa de un equipo electrónico,

marcados en rojo. En tu profesión No se puede entregar a un cliente un aparato reparado con rozaduras o daños externos. Debes ser cuidadoso y tener la máxima precaución para que esto no ocurra. Practica Realiza la ficha de trabajo de esta unidad. 22 Unidad 1

7. Todos los tornillos y piezas que se retiren en el desensamblado, especialmente los de pequeño tamaño, deben guardarse de forma organizada. Para ello se puede recurrir a soluciones comerciales, como es el uso de cajas compartimentadas, o a soluciones «caseras», como pueden ser pequeñas cajas de cartón o de plástico. Figura 1.60. Un momento del desensamblado de una herramienta eléctrica. Si es necesario, las cajas o compartimentos deben ser etiquetados con el nombre de la parte del aparato al que pertenecen, por ejemplo: tapa exterior, motor, interior, circuito principal, etc. Figura 1.62. Organización de todas las piezas que se retiran durante el desensamblado.
8. Hay que ser especialmente cuidadoso al desmontar aparatos con elementos mecánicos, como pueden ser los reproductores de DVD o similares, ya que quitar alguna de sus piezas puede suponer un verdadero «quebradero de cabeza» para luego volverlas a montar.
9. Una vez en el interior del aparato, si es necesario retirar algún cable de su conector, se debe anotar su posición, el orden de los colores de los cables, etc. En este caso, hacer previamente una foto puede resultar de gran ayuda en el momento de montar de nuevo todo el conjunto. En tu profesión Una solución económica y práctica para organizar tornillos y piezas que se quitan en el momento de desmontar un equipo eléctrico o electrónico consiste en utilizar los recipientes utilizados para realizar cubitos de hielo en el congelador. Figura 1.61. Organización de tornillos del aparato desmontado. En tu profesión En el mercado existen recipientes imantados que son ideales para evitar que los tornillos y piezas metálicos de los equipos desensamblados se extravíen. Con ellos se puede trabajar incluso en posición vertical, como se muestra en la fotografía. Figura 1.63. Recipiente imantado. Practica Realiza la práctica resuelta de esta unidad. 23 EN RESUMEN Unidad 1 Flexómetro Calibre Micrómetro Portátil De sobremesa Herramientas para el ensamblado y el desensamblado de equipos Destornilladores Limas Tijeras Herramientas de medida Alicates El tornillo de banco Pinzas Lupa-flexo El taladro
10. Busca otros tipos de cabezas de tornillos diferentes a las estudiadas en esta unidad. ¿Existen más?
11. Investiga qué diferencia hay entre los siguientes tipos de tornillos: tirafondo, roscachapa y roscachapa autoperforante. ¿Se utilizan para los mismos materiales? ¿Cuáles son los tornillos que necesitan tuerca? Entra en internet RESUELVE EN TU CUADERNO O BLOC DE NOTAS 24 ACTIVIDADES FINALES Unidad 1
12. Siguiendo los pasos descritos en la práctica resuelta de esta unidad, toma la fuente de alimentación de un antiguo ordenador y retira su tapa para llegar a su interior. Describe lo que ves. Figura 1.64. Fuente de alimentación de un PC.
13. Indica qué medidas marcan los calibres de las siguientes figuras: 0 1 2 3 4 5 6 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1/20 0 1 2 3 4 5 6 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1/20 0 1 2 3 4 5 6 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 0 1 2 3 4 5 6 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 3 4 1 2 Figura 1.65. Distintas medidas tomadas con el calibre.
14. Escribe en tu cuaderno las medidas que marcan los micrómetros de las figuras que se muestran a continuación: 0 5 10 15 20 25 40 05 45 00 0 5 10 15 25 10 10 10 10 15 15 15 15 30 20 25 35 35 35 25 45 15 30 Figura 1.66. Distintas medidas tomadas con el micrómetro. 0 5 10 15 25 40 05 45 00 10 20 25 40 35 25 45 15 30
15. Utilizando un pliego de chapa de 0,3 mm, realiza con tus compañeros las actividades pedidas en la ficha de trabajo de esta unidad. Seguid los pasos descritos en el desarrollo y trabajad de forma conjunta, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: • En este caso sustituid los tirafondos de las dos filas superiores por tornillos roscachapa (normales y autoperforantes). • Para la fijación de estos tornillos debéis pasar previamente una broca de un número más pequeño que el diámetro del cuerpo del tornillo. • En la operación de taladrado utilizad gafas y guantes de protección. Además, tenéis que

sujetar la chapa fuertemente con un alicate o tenaza. 25 EVALÚA TUS CONOCIMIENTOS Unidad 1  
RESUELVE EN TU CUADERNO O BLOC DE NOTAS

16. ¿Cuáles de estas partes no pertenecen a un destornillador?: a) Mango. b) Cabeza. c) Picado. d) Vástago.
  17. Un destornillador Allen tiene la cabeza: a) Triangular. b) Cuadrada. c) Circular con dos puntos de anclaje. d) Hexagonal.
  18. El tipo de cabeza Pozidriv es de tipo: a) Hexagonal. b) TORX. c) Spanner. d) Estrella.
  19. Una cabeza TORX tiene forma de: a) Ranura diametral. b) Estrella de seis puntas. c) Hélice de tres puntas. d) Estrella de ocho puntas.
  20. Los destornilladores eléctricos: a) Son todos de baterías. b) Pueden ser de baterías o de conexión a la red de 230 Vca. c) El vástago y las cabezas son intercambiables. d) Tienen una cabeza fija sin posibilidad de ser cambiada.
  21. Una llave de boca fija permite el ajuste de: a) Tornillos de estrella. b) Todo tipo de tornillos. c) Tuercas hexagonales. d) Tuercas triangulares.
  22. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en la utilización de una llave fija?: a) La cabeza de la tuerca debe ser de la misma medida que la de la llave. b) La cabeza de la llave debe ser un número menos que la de la tuerca. c) La cabeza de la llave debe ser un número más que la de la tuerca. d) Si la tuerca es más pequeña se pueden poner dos tacos de madera para ajustar los tamaños.
  23. Los alicates Seeger se utilizan para: a) Cortar alambre. b) Apretar tuercas hexagonales interiores. c) Extraer las arandelas denominadas Circlip. d) Ajustar todo tipo de arandelas.
  24. En una lima, la espiga es: a) La parte con la que se hace el devastado del material. b) El mango. c) La punta delantera. d) La parte de la lima que entra en el mango.
  25. El picado de una lima escofina es: a) Muy vasto. b) Muy fino. c) Extrafino para operaciones de pulido. d) Normal.
  26. Una lima escofina se utiliza para limar: a) Hierro. b) Acero. c) Madera. d) Metacrilato.
  27. Un tornillo de banco es: a) Un alicate de gran tamaño. b) Un taladro. c) Un banco de trabajo. d) Una mordaza que se fija en la mesa de trabajo.
  28. El calibre: a) También se denomina flexómetro. b) Es lo mismo que un micrómetro. c) También se denomina «palmer». d) También se denomina «pie de rey».
  29. Un micrómetro: a) Puede medir milésimas de milímetro. b) También se denomina «palmer». c) También se denomina «pie de rey». d) Puede medir interiores, exteriores y profundidades.
  30. El percutor de un taladro se utiliza para: a) Taladrar madera. b) Taladrar metal blando. c) Taladrar acero. d) Taladrar paredes.
- 26 PRÁCTICA RESUELTA Unidad 1 Desensamblado y ensamblado de una herramienta eléctrica
- Objetivos** ■ Conocer los procesos de ensamblado y desensamblado de un equipo eléctrico tomando como ejemplo una sencilla máquina-herramienta. **Precacuciones** ■ Organizar y liberar de objetos el banco de trabajo antes de comenzar el proceso de desensamblado. ■ Utilizar cajas compartimentadas para el acopio de piezas que se retirarán del equipo. ■ Desconectar el equipo de la red eléctrica o, en su caso, retirar la batería. ■ No usar destornilladores con cabeza diferente a los tornillos que tiene el equipo que se va a desmontar.
- Herramientas** ■ Un destornillador de estrella con punta imantada **Material** ■ Un destornillador eléctrico averiado o cualquier otro equipo de similares características ■ Caja compartimentada
- Desarrollo**
31. Despejar la mesa de trabajo de objetos y herramientas.
  32. Preparar las cajas compartimentadas para recoger las piezas.
  33. Localizar los tornillos o elementos que fijan la carcasa del equipo.
  34. Anotar o hacer una foto con su disposición en el equipo para tenerla como referencia para cuando sea necesario volver a montar el equipo.

35. Elegir el destornillador o la herramienta adecuados para comenzar el desensamblado.
36. Desatornillar uno a uno todos los tornillos que fijan la carcasa del taladro. Figura 1.68. Aflojando los tornillos de la carcasa. Figura 1.67. Todo listo para desensamblar el equipo. 27
37. Los tornillos se deben guardar en la caja compartimentada. No es aconsejable dejarlos sobre la mesa, ya que se corre el riesgo de perderlos. La utilización de un destornillador imantado puede ser de gran ayuda para evitar su extravío. Figura 1.69. Recogiendo cada uno de los tornillos que ensamblan el equipo.
38. Retirar la carcasa principal con sumo cuidado. En el caso del ejemplo, el destornillador tiene algunas piezas en el interior que se sujetan con la tapa que se va a retirar. Si no se tiene la precaución de retirarla de forma cuidadosa, se corre el riesgo de que se salgan de su ubicación original, pudiendo ser un problema volver a colocarlas en su sitio. Figura 1.70. Retirando la carcasa superior.
39. Observar el interior del equipo y hacer varias fotos. No importa que de momento no se conozcan los componentes que lo forman.
40. Cerciorarse de tener todos los tornillos que se han retirado en el proceso de desensamblado.
41. Realizar el proceso inverso y montar de nuevo el equipo para que quede en las mismas condiciones que antes de comenzar esta práctica. No se debe dejar la carcasa montada con holguras o mal ensamblada. Figura 1.71. Montando el equipo de nuevo. RESUELVE EN TU CUADERNO O BLOC DE NOTAS 28 FICHA DE TRABAJO Unidad 1 Uso de diferentes herramientas para atornillado y desatornillado Objetivos ■ Reconocer los diferentes tipos de tornillos y usar las herramientas con las que se ajustan. ■ Utilizar el taladro eléctrico. Precauciones ■ Utiliza cajas compartimentadas para organizar los diferentes tornillos que se van a utilizar. ■ Ponte gafas de seguridad cuando uses herramientas de tipo eléctrico. ■ Elige el destornillador con el tamaño de cabeza adecuado para cada uno de los tornillos utilizados. Desarrollo
42. Lee al anexo del final de libro dedicado a los diferentes tipos de tornillos y prepara en una caja compartimentada los que vas a utilizar en esta ficha de trabajo.
43. Coge el tablero de madera y, utilizando un flexómetro, una escuadra y un lapicero, divídelo en seis filas y ocho columnas, como muestra la figura 1.72.
44. Coge la broca de 6 mm. Figura 1.72. División del panel de madera en 6 filas y 8 columnas. 30 cm 21 cm Herramientas ■ Flexómetro ■ Regla ■ Escuadra ■ Lapicero ■ Destornilladores de diferentes cabezas ■ Brocas de 6 y 10 mm ■ Taladro de sobremesa o portátil ■ Destornilladores de estrella ■ Destornilladores TORX ■ Juego de llaves fijas ■ Llave inglesa Material ■ Panel de madera de 21 x 30 cm y 12 mm de grosor ■ Siete tirafondos de 1 cm de longitud con cabeza de estrella ■ Siete tirafondos de 1 cm de longitud con cabeza TORX ■ Tornillos y tuercas M6 de 3 cm de longitud cabeza ranurada ■ Tornillos y tuercas M10 de aproximadamente 3 cm de longitud cabeza hexagonal ■ Arandelas para tornillos M6 y M10 29
45. Móntala en el taladro de sobremesa y realiza orificios en las intersecciones entre la cuarta línea (contando desde arriba), y las líneas verticales.
46. Haz lo mismo con la broca de 10 mm en la línea horizontal de la parte inferior del panel.
47. Utilizando un destornillador de estrella, atornilla los siete tirafondos de cabeza de estrella en las intersecciones de la primera línea horizontal con las verticales.
48. Haz lo mismo con los tornillos TORX en las intersecciones de la segunda línea horizontal con las líneas verticales. Figura 1.74. Tornillería que se va a utilizar. Figura 1.75. Detalle de la fijación del conjunto M6 y M10. Panel Arandela Tornillo Arandela Tuerca
49. Atornilla el conjunto tornillo, tuerca y arandela M6 como se muestra en el detalle de la figura 1.75.
50. Haz lo mismo con el conjunto M10. Para estos utiliza la llave inglesa y la llave fija correspondiente.

51. El panel, una vez terminado, debe tener este aspecto. Debes cuidar la estética del acabado de forma que todos los tornillos estén centrados con perfección en los puntos de intersección. Figura 1.73.
- Orificios que hay que realizar con el taladro. Broca de 7 mm Broca de 10 mm Figura 1.76. Fijación de los tornillos en el panel de madera. Tirafondos con cabeza de estrella Tirafondos TORX Tornillos M6 con tuerca y arandela Tornillos M10 con tuerca y arandela