

# PROYECTOS DE INSTALACIÓN DE MOBILIARIO

## ÍNDICE

1.1	INTRODUCCIÓN .....	6
1.2	TIPOS DE INSTALACIONES DE MOBILIARIO .....	6
1.3	FASES DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN .....	13
1.4	MEDIOS QUE INTERVIENEN EN LA INSTALACIÓN DE MOBILIARIO .....	26
1.5	RESUMEN .....	51

## 1.1 INTRODUCCIÓN

A la hora de realizar los proyectos de instalación de mobiliario necesitaremos una planificación y un estudio previo para evitar imprevistos durante el proceso. Este estudio se concretará en un proyecto que indicará los pasos que hay que seguir durante la instalación. La realización del proyecto es una labor que requiere cierta experiencia, puesto que muchas de sus partes, como las mediciones y elaboración del presupuesto, no nos resultarán fáciles de hacer si no tenemos claro cuáles son los tiempos de mano de obra, materiales y elementos de la instalación, los costes directos e indirectos, etc.

El proyecto de instalación depende del tipo de mueble que vayamos a instalar, de modo que los procesos varían dependiendo de si se trata de muebles en Kit, muebles que vienen montados de taller, o mueble modular. Cada tipo de instalación tiene unas determinadas características que debemos tener en cuenta.

Las herramientas que utilizaremos en las instalaciones de muebles dependerán también del tipo de instalación de que se trate. En instalación de muebles se utiliza mucho como herramienta de corte la herramienta electro-portátil, ya que es de fácil transporte hasta la obra. La herramienta manual, que también se usa, ha de ser fácilmente transportable hasta el lugar de la instalación. La mayoría de los instaladores utilizan además la herramienta neumática para clavar, soplar, grapar, etc.

## 1.2 TIPOS DE INSTALACIONES DE MOBILIARIO

En este punto del capítulo se comentan las características más importantes de varias clasificaciones de los muebles. Se trata sólo de hacer un resumen de las características de cada tipo de mueble, de modo que se entienda que la instalación de los mismos puede ser muy variada según sean las mismas en cada uno.

### 1.2.1 SEGÚN COMO SE ENCUENTRE EL MUEBLE CUANDO LLEGA AL LUGAR DE LA INSTALACIÓN

**1. Mueble desmontado:** cuando el mueble llega al lugar de la instalación las distintas partes que los componen se encuentran desmontadas. Puede tratarse tanto de piezas de mueble modular como de piezas de otro tipo de mueble, de modo que los sistemas de unión facilitan el montaje de las mismas en el lugar de la instalación. Un sistema muy habitual puede ser el de tornillo con excéntrica, de modo que con la ayuda de un destornillador y un martillo se pueden ir montando todos los elementos del mueble. En caso de muebles robustos, sobre todo cuando se trata de muebles de madera maciza, se utilizan elementos de unión encolados, tales como galletas o espigos, para lo que se necesita ayudarse de prensillas y así efectuar presión e inmovilizar los elementos para encolar.

Ejemplos de este tipo de mueble serían:

- Todos aquellos que son de fácil montaje en el lugar de la instalación:
  - Mueble en Kit: se montan mediante excéntricas o tornillos sin necesidad de utilizar demasiadas herramientas auxiliares para su montaje, tales como prensillas, colas de secado lento (por ejemplo la cola blanca). Los elementos de cada módulo o parte del mueble se sirven en el lugar de la instalación en paquetes, que por lo general van recubiertos por plástico o cartón (grapado o flejado con cinchas plásticas). Cada paquete corresponde a una parte del mueble (puertas, herrajes y tornillería para su colocación). Los herrajes para el montaje del mueble vienen con el Kit, de modo que los distintos componentes del kit ya están convenientemente mecanizados para recibir esos herrajes y montarlos con la simple ayuda de un destornillador y un martillo. Este es el caso por ejemplo de los módulos de muebles de cocina, que vienen de fábrica mecanizados, y lo que hacen los montadores es desembalar los kits, montar los distintos módulos con sus correspondientes herrajes e instalar los mismos.
  - Mueble desmontado con elementos inacabados: en algunos casos, sobre todo cuando la empresa instaladora es la que también fabrica los distintos componentes del mueble, los elementos de este pueden servirse de forma individual, sin ir en paquetes. Se trata simplemente de piezas sueltas que el montador o montadores de los muebles identificarán como costados, frente, trasera, tapa, etc., y necesitarán de cierta experiencia para saber qué herrajes y tornillería corresponde a cada mueble. En algunos casos, el abisagrado y el mecanizado de los alojamientos de los herrajes de algunas partes del mueble se puede realizar en obra, de modo que se necesitará experiencia en la colocación de los mismos. Es el caso de puertas de muebles con bisagras de cazoleta, colocación de estantes y guías de cajones, etc.
- Mueble de gran tamaño que no es posible introducir en el lugar de la instalación sin desmontar: Tal es el caso de mueble de salón, boissieres, mesas de salón, etc. Los elementos es necesario introducirlos por separado en el lugar de la instalación ya que, dada su longitud o volumen, estos no caben por las puertas si se encuentran montados.
- Mueble empotrado: Este tipo de mueble se caracteriza por carecer de estructura portante que soporte los distintos elementos del mismo, siendo la estructura que soporta el mueble los tabiques interiores del edificio, de modo que los laterales y bastidores van fijados tanto a las paredes como al suelo y techo de la habitación, pero no tiene rigidez por sí solo.
- Muebles de piezas sueltas o que, sin ser empotrado, utilizan las paredes, columnas, techo u otros elementos de las estancias del edificio como estructuras portantes. Es el caso de mueble de salón, que se trata de módulos y estantes que van fijados a la pared, pero que carecen del cuerpo del mueble como estructura portante.

- 2. Mueble parcialmente montado:** en determinadas situaciones, sobre todo cuando se trata de instaladores que cuentan con taller propio, los módulos no necesitan hacerse en *kit*, de modo que se ahorran el embalaje y el mecanizado de partes del mueble que perfectamente se pueden hacer en taller antes de llevarlos al lugar de la instalación.

Como mecanizados entendemos el montaje de módulos de muebles o partes de muebles de modo que el proceso se realiza directamente una vez mecanizadas todas las piezas que lo componen. Estos módulos o partes de mueble quedan montadas de un modo fijo y no se pueden desmontar para, más tarde, en el lugar de la instalación, montar todos los módulos que constituyen el mueble e instalarlos.

En el caso de los módulos que incluyen puertas de cristal, estos se transportan sacándoles las puertas, tal es el caso de los módulos de muebles de cocina y salón, de modo que las mismas se transportan por separado.

Para aligerar el peso del mueble de forma que se pueda transportar sin problemas, los módulos llevan aparte los estantes interiores móviles, y también las puertas y otros accesorios se transportan por separado. En el caso de los módulos de mueble de cocina, las bisagras de cazoleta permiten un fácil montaje y desmontaje de la puerta, puesto que disponen de un sistema automático de enganche y desenganche manual que no requiere desatornillar la bisagra.

En el caso de bisagras de puertas que no son desmontables, tales como puertas de módulos de mueble de salón, las puertas se transportan montadas con el resto del módulo o elemento del mueble.

- 3. Mueble montado:** se transporta el mueble completo, montado previamente en taller hasta el lugar de la instalación. El mueble montado tiene el inconveniente, sobre todo si se trata de un mueble de gran tamaño, de que es difícil de transportar (ya que se necesita un vehículo con espacio suficiente) y de introducir dentro de las viviendas o lugares de instalación por los huecos de puertas y ventanas y, además, el peso puede ser un problema cuando se trata de subirlo por unas escaleras entre varias personas.

## 1.2.2 SEGÚN EL SISTEMA DE FABRICACIÓN DEL MUEBLE

- 1. Mueble modular:** el mueble modular se caracteriza por estar compuesto de unidades montadas independientemente y que constituyen el mueble completo. Estas unidades, denominadas módulos, pueden encontrarse ya montadas o montarse directamente en el lugar de la instalación. Los módulos pueden estar hechos de madera maciza o de tableros derivados de la madera (aglomerado, contrachapado, etc).

Es habitual encontrarlos en muebles de cocina, donde cada módulo se monta e instala independientemente.

2. **Mueble de montaje completo:** al contrario del mueble modular, este se caracteriza porque cada pieza se monta de modo que el mueble completo está constituido por el montaje de todas ellas, así el mueble se monta a partir de piezas sueltas o bastidores.

### 1.2.3 SEGÚN CUÁL SEA LA ESTRUCTURA PORTANTE DEL MUEBLE

1. **Mueble empotrado:** se caracteriza porque su forma y estructura portante se la dan los parámetros verticales y horizontales de la obra a los que éste va fijado. Los muebles pueden ser empotrados por tres de sus parámetros verticales o solamente por dos de ellos, quedando uno de los laterales sin dar a ninguna pared. Puede darse el caso incluso de un armario empotrado por sus laterales quedando sin empotrar el frente y la trasera. Los muebles empotrados podrán ir tanto en el interior de habitaciones como bajo rampas de escaleras, pasillos, dispenseros en las cocinas, etc. Estos pueden ser enrastrelados y sin enrastrelar.

- **Enrastrelado:**



Los rastreles son piezas estrechas, delgadas y largas que se utilizan para nivelar instalaciones de suelos, paredes y techos, los cuales van fijos a la pared y elevados mediante cuñas para coger el nivel. Sus medidas no son exactas, pueden ser más o menos anchos dependiendo de cómo se pretende que sea el apoyo de los elementos sobre ellos, si se necesita espacio para efectuar el clavado o si por el contrario con poco espacio basta.



Un rastrel típico que se podría utilizar para un entarimado en un suelo tendría por medidas 2500x40x35 mm.

Una de las funciones principales del enrastrelado es que, al separar los tableros de la pared, aísla la madera de las humedades.

Si los tableros, tablas, frisos o elementos que hay que apoyar en los rastreles son de muy poco grueso y la rigidez de estos no es suficiente para que no doblen, será necesario juntar los rastreles y, al contrario, si los tableros tienen rigidez suficiente, llega con que los rastreles estén bastante separados.

- **Sin enrastrelar:** cuando se trata de forrar interiores de armarios empotrados, los tableros aglomerados, pueden ir atornillados a las paredes si las mismas que delimitan el armario no suelen tener humedades. Estos tableros que van atornillados directamente a la pared deben ser hidrófugos en paredes que dan al exterior de la vivienda, sobre todo si dan hacia una parte no soleada de la casa.

En caso de que se trate de paredes que pueden tener humedades accidentales, el mueble debe ir enrastrelado para que los tableros no se mojen.

- 2. Mueble con estructura propia:** la mayoría de los muebles se adquieren de forma independiente y no se fijan a paredes para dar forma y estructura a los elementos del mismo. Son muebles que cuentan con estructura propia, de modo que las distintas partes del mueble se sustentan formando una estructura tridimensional unida entre sí, bien sea por ensambles mecanizados en la misma madera, mediante tornillería o mediante combinación de ambos métodos de ensamblado. El mobiliario con estructura propia puede ser modular o de montaje completo, siendo el modular el más adecuado cuando se trata de muebles de gran tamaño por su facilidad de manejo.

#### 1.2.4 SEGÚN SEA MUEBLE A MEDIDA O DE DIMENSIONES COMERCIALES ESTANDAR

Los muebles que se adquieren en grandes superficies, fábricas o almacenes, son de dimensiones estándar o previamente definidas por el fabricante del mismo. Estos muebles suelen tener menor coste que los muebles hechos a medida, ya que su fabricación se realiza en grandes series.

- 1. Mueble a medida:** los muebles a medida son de fabricación individual y con unas características determinadas que el cliente pide, de modo que la mano de obra y la exclusividad del diseño hace que éste se encarezca. Los muebles a medida más habituales son los muebles empotrados, junto con muebles de salón y escaleras de madera.
- 2. Muebles y elementos de dimensiones estándar o comerciales:** la mayor parte proceden de fabricaciones en serie y en grandes tiradas, así que los costes de los mismos se abaratan considerablemente debido a la elevada mecanización en su proceso de fabricación, la baja mano de obra y al abaratamiento de los materiales por la adquisición de los mismos en grandes cantidades.



Un caso particular de muebles instalados a partir de módulos de dimensiones estándar son los muebles de cocina, ya que las medidas que se fabrican para estos son de determinadas dimensiones, habiendo más variedad en sus anchos. Cada fabricante vende unas determinadas medidas de ancho, alto y fondo para los módulos. Cuando se hace el diseño de la cocina, este se hace teniendo en cuenta las posibilidades que dan las dimensiones estándar de estos módulos, según el catálogo del fabricante en cuestión, y la combinación de los módulos, de modo que se ajusten al espacio de instalación de la cocina en concreto.

#### 1.2.5 SEGÚN EL ACABADO QUE PRESENTE

- 1. Mueble sin acabar:** el acabado se refiere a la aplicación de productos para el acabado de la madera, tanto barnices como lacas u otros productos de acabado.

Más que muebles sin acabar, lo que sí se suele dar es que haya que barnizar partes de armaduras de muebles montados a las que por las características del proceso de instalación, no se les puede aplicar el acabado en taller. Es el caso de armaduras portantes de muebles empotrados que dan al exterior, o armaduras de muebles de cocina de madera maciza que soportarán las puertas, fondos, estantes, etc.

Estos reciben un lijado y barnizado a pistola. Las puertas y demás elementos desmontables reciben el acabado en instalaciones de talleres de carpintería aptos para la realización del lijado y barnizado. Lo más habitual es que el acabado se realice en taller, ya que así se evitan manchas que por error puedan quedar en el lugar de la instalación (tanto por barnices como por polvo). Además se evita estar cerca de polvos procedentes del lijado de la madera y vapores y nieblas procedentes del barniz, puesto que en las obras no hay equipos de ventilación adecuados para ello. También así se evita tener que transportar herramientas y equipos de acabado.

- 2. Mueble acabado:** la mayoría de los muebles en las instalaciones dentro de viviendas se instalan con el acabado aplicado en el taller de modo que, después de la instalación, lo único que se hace es retocar las partes que tienen cortes o que se han estropeado durante el proceso de instalación.

### 1.2.6 SEGÚN LA UTILIDAD DEL MUEBLE

- 1. Mueble de cocina:** el mueble de cocina tiene especial interés puesto que es uno de los trabajos que más ha evolucionado y se ha especializado dentro de la instalación de mobiliario.

Es un tipo de mueble que ha ido adquiriendo importancia en su diseño a lo largo de los años debido a la gran demanda que existe de los mismos, a la evolución en la funcionalidad y en el diseño de los electrodomésticos y la distribución general de la cocina.

Debe ser resistente a humedades por encontrarse cerca de puntos donde se producen muchas accidentales, tales como tomas de agua que pueden gotear o perder agua, grifos que salpican los tableros que hay a su alrededor, desagües de lavadoras y lavavajillas, etc. Por ello, los tableros de estos muebles deben ser hidrófugos (resistentes a la humedad) y los muebles estar bien ventilados, de modo que no queden humedades permanentes que debiliten el encolado de los tableros. Los tableros hidrófugos pueden ser de tablero aglomerado, DM o contrachapado. Los muebles de madera maciza deben llevar un tratamiento hidrófugo en los barnizados para hacerlos más resistentes.

Según los materiales de fabricación, en los muebles de cocina se podrían distinguir: los de madera maciza, los de tablero aglomerado rechapado en chapa de madera o recubierto de melamina u otros plásticos, y los de tablero contrachapado.

El tablero contrachapado para lugares con humedad debe tener las capas encoladas con cola fenólica, ya que es la más resistente a la misma.

En el caso de mueble modular pueden darse dos casos de ensambles: los de tableros atornillados y los de tableros unidos mediante galletas o tarugos encolados. Los de madera maciza se montan mediante ensambles de caja y espiga, de modo que en el montaje necesitan ser encolados y escuadrados cuidadosamente.

En cuanto a las bisagras que utilizan los muebles de cocina, estas suelen ser bisagras de cazoleta con distintos ángulos de apertura según la posición o la utilidad del mueble de que se trate.

- 2. Mueble de baño:** los muebles de baño estarían en el mismo caso que los muebles de cocina, dado que se encuentran con frecuencia sometidos a altos grados de humedad (vapores procedentes del agua caliente de la ducha, etc.). Por ello estas estancias han de estar bien ventiladas, de modo que toda esa humedad salga.

También se encuentran sometidos a humedades accidentales procedentes de salpicaduras de grifos, pérdidas en conexiones a tomas de agua, desagües, etc.

Deben estar fabricados de tableros y madera protegidos con tratamientos hidrófugos y recubiertos de materiales plásticos tales como melaminas, formica y otros estratificados plásticos tanto decorativos como no decorativos.

- 3. Mueble de salón:** el mueble de salón se caracteriza por ser decorativo, empleando para ello, tanto madera maciza como tableros recubiertos de chapa de madera o estratificados plásticos. Los tableros pueden ser aglomerados, DM o contrachapados.
- 4. Decoraciones integrales de mueble:** las decoraciones integrales pueden afectar a toda la vivienda o solo a determinadas estancias por lo general dentro de la misma, de modo que el diseño, medidas, divisiones o acabados, de los muebles están en consonancia.



Ej. Decoración asociada a los estilos rústico y tradicional, habitaciones de estilo lacadas en blanco, etc.

## 1.2.7 SEGÚN LAS AGRESIONES POR AGENTES FÍSICOS NATURALES

- 1. Mueble de interior:** los muebles de interior se caracterizan por estar sometidos a una humedad constante a lo largo de su vida (en torno al 8% de humedad de equilibrio higroscópico).

### Causas de las humedades en las viviendas:

- Humedades provenientes de paredes de la casa que dan al exterior y que, o bien carecen de cámara de aire que amortigüe los efectos de esta humedad (como en el caso de casas antiguas restauradas con paredes vistas desde el interior de piedra sin cámara de aire) o bien la cámara de aire no es suficiente para parar esa humedad.

La humedad exterior puede proceder de: agua de lluvia que resbala por las paredes y se filtra a través de ellas, agua del terreno en el caso de casas que se encuentran bajo el nivel del terreno en parte de la pared o humedad ambiental que humedece las



paredes exteriores cuando estas están expuestas constantemente a los efectos de las mismas, bien por encontrarse en zonas no soleadas que la evaporen o cuando se trata de casas que están muy pegadas unas a las otras y por el medio queda una rendija divisoria mal ventilada. Esa agua acumulada procedente de la lluvia y que se encuentra en forma de humedad dentro de las paredes, no consigue evaporarse por falta de sol y ventilación.

- Humedades accidentales provenientes de zonas con uniones de tuberías o grifos, tales como zonas próximas a fregaderos en muebles de cocina, lavadoras, lavavajillas y neveras, así como zonas de baños. Estos muebles deben estar especialmente protegidos mediante imprimaciones hidrófugas a la madera, tableros de fibras o aglomerados hidrófugos con melaninas o recubrimientos plásticos.

Para solucionar estos problemas de humedades hay que ventilar muy bien la estancia donde se encuentran los muebles. En el caso de agua que se acumula debajo de los muebles bajos de las cocinas, el modo de ventilarlos es haciendo pequeños agujeros al zócalo o colocando rejillas de ventilación cada cierta distancia, las cuales deben de estar situadas en los lugares que necesitan ventilación. En el caso de agua acumulada en baños justo después de ducharse, es necesario abrir la ventana para que salga todo el vapor al exterior y renueve el aire. En el caso de paredes que dan al exterior, cuando se trata de armarios empotrados, éstos deben ir rastrelados de modo que separen el tablero interior del armario del interior de la pared, para que la humedad no pase a éste. Además esa zona de separación entre pared y panel de interior de armario, debe ir ventilado mediante rejillas (una en la parte baja de la moldura y otra en la parte alta para favorecer la circulación del aire) en la moldura que tapa la separación, o mediante taladros practicados en la moldura del frente. Las colas utilizadas para los muebles expuestos a riesgo de humedad suelen ser fenólicas.

2. **Mueble de exterior:** este tipo de muebles, situados por lo general en el exterior pero bajo cubierta, se encuentran a aproximadamente un 12% de humedad de equilibrio higroscópico de la madera. Los factores climáticos que más afectan a este tipo de muebles son el sol y la humedad. El sol deteriora la superficie de la madera y la humedad hace que los hongos produzcan pudriciones o coloraciones en la misma.

### 1.3 FASES DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

Todo proyecto consta de una serie de fases para su realización, las cuales son:

1. Toma de datos.
2. Elaboración del proyecto.
3. Elaboración del pedido.
4. Transporte de materiales a la obra.
5. Montaje por separado de los elementos del mueble.

6. Replanteo.
7. Ajuste y fijación.
8. Acabados, instalación de luces y fontanería.

### 1.3.1 MARCO LEGAL DE LA CONSTRUCCIÓN

- ✓ Ley 38/1999, de 5 de noviembre de Ordenación de la edificación.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Ley 30/2007, de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.
- ✓ Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- ✓ Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre Coordinación de los Procedimiento de Adjudicación de los Contratos Públicos de las Obras, de Suministros y de Servicios.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Código Técnico de la Edificación.

Para la estructuración de los proyectos de carpintería hay que tener en cuenta las siguientes normas de referencia:

- ✓ Norma UNE 157001:2002.
- ✓ Código Técnico de la Edificación.

### 1.3.2 TOMA DE DATOS

Los datos que hay que tomar dependen del tipo de proyecto y son, entre otros:

- ✓ Distancia a puntos de luz.
- ✓ Distancia a puntos de agua.
- ✓ Distancia a tomas de fuerza de corriente eléctrica.
- ✓ Distancia a tomas y conducciones de calefacción y fontanería.
- ✓ Posición de los tubos con cables de corriente eléctrica, calefacción y fontanería dentro de las paredes.
- ✓ Sistemas de apertura de puertas de mueble y puertas de entrada y distancia a marcos, etc.

- ✓ Puntos donde se pueden dar problemas de humedad accidental o intermitente.
- ✓ Etc.

### 1.3.2.1 Parámetros para determinar el coste. Las mediciones



La **medición** es el número de unidades de cada elemento de una unidad de obra necesaria para llevar a cabo dicha unidad.

Las mediciones se obtienen de los planos de la obra en caso de obras nuevas, y en caso de obras de restauración o que ya están hechas, se obtienen de medidas directas en la obra. Los presupuestos de los proyectos se hacen a partir de las mediciones.



Mediciones para el cálculo de costes:

- Longitud, anchura y altura del hueco que ocupará un armario empotrado.
- Metros cuadrados de superficie de pared revestida.
- Número de bisagras de cazoleta.
- Número de módulos de determinadas medidas en instalación de muebles de cocina.
- Numero de estantes de determinadas medidas.
- Número de tiradores de determinado modelo.
- Número de tornillos de ensamblar.
- Kg. de cola Blanca para madera.
- Litros de disolvente para barniz.
- Litros de barniz.
- Metros lineales de cornisa de determinado modelo.
- Metros lineales de determinada moldura.
- Metros cuadrados de determinado tipo de tablero.
- Etc.

### **Sabías que...**

*En una medición los elementos incluyen una descripción de los mismos, de modo que, por ejemplo, una puerta de un mueble podría ser la hoja de puerta abisagrada y con la cerradura (una única medición), o podría desglosarse cada elemento por separado de modo que el resultado fuesen tres mediciones distintas: por una parte la hoja de la puerta barnizada, por otro la cerradura y por otro las bisagras. Por eso es tan importante describir bien los elementos en las mediciones. va aue así no da lugar a dudas.*

### **1.3.3 ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

Los proyectos en general constan de los llamados **documentos básicos del proyecto** que son: memoria y anexos a la memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto. Estos documentos generalmente se utilizan para describir obras completas de edificación, reduciéndose muchas veces la parte de carpintería que contienen a una descripción somera del mobiliario que hay que instalar y el tipo de instalación.

Los planos de distribución que mejor definidos vienen en los proyectos de edificación son los de distribución de las cocinas, los cuales no se pueden modificar debido a que también habría que mover las tomas de agua, desagües y tomas de corriente, algo que no es fácil, ya que todos tienen lugar definido en las paredes y suelos de la estancia.


#### **1.3.3.1 Memoria**

En los proyectos de edificación se diferencia entre dos tipos de memoria: la memoria justificativa o descriptiva y la memoria constructiva.


La memoria justificativa o descriptiva se hace partiendo de la base de que sobre el proyecto hay que dar una serie de explicaciones sobre cuál es el objeto del mismo, por qué se hace esa solución en concreto y no otra, etc., mientras que la memoria constructiva refleja qué procesos constructivos se van a llevar a cabo en la realización del mueble, es decir, tipos de piezas que se van a ensamblar y uniones de las mismas, mecanizados que se realizarán, etc.

Algunas de las características que se deben reflejar en general en la memoria del proyecto son las siguientes:

- ✓ El alcance: se indica qué es lo que se va a cambiar o a instalar nuevo y se dan todos los detalles necesarios para que quede claro qué es lo que se va a hacer.
- ✓ Los antecedentes: se indica la situación de la obra y lo que ya había en la misma, las posibles soluciones y el porqué se ha escogido la solución del proyecto.
- ✓ Todos aquellos detalles relacionados con el diseño de los muebles.

- ✓ Justificación de la distribución del interior de los muebles de acuerdo a necesidades y de la distribución de los mismos en el lugar de instalación.
- ✓ La utilidad que se pretende dar y cuál es el destino del mueble comentando, qué tipo de objetos se van a guardar en él y cómo influyen los mismos en el reparto del espacio.
- ✓ El ensamblaje de los elementos y el tipo de estructura de que estará formado el mueble.
- ✓Cuál es el proceso de montaje del mismo y cómo afecta este a otras obras que se estén realizando simultáneamente cerca del lugar de la instalación.
- ✓ Temporalización tanto para la construcción del mueble en concreto como en relación a otras instalaciones, bien sean de mobiliario, albañilería, electricidad, fontanería, etc., que tengan algún tipo de relación con la instalación.
- ✓ El tipo de acabado que llevará el mueble y cuándo se le aplica este. Los acabados pueden venir ya predeterminados de fábrica por el tipo de tablero de que se trate, es decir, con recubrimientos plásticos, melamina, lacado, etc., o puede aplicarse en obra, por ejemplo, acabados a pistola, brocha u otro tipo de acabados.
- ✓ Mecanizados que se realizan en obra y que forman parte de los trabajos de instalación.
  -  El galletado del mueble o ensamblado con tornillos puede realizarse en obra o hacerse previamente en el taller. Lo mismo pasa con el canteado de tableros, sobre todo si se trata de cantos preencolados, los cuales son de muy fácil colocación y necesitan herramienta fácilmente transportable. Estas operaciones, por lo general, no se suelen hacer para gran cantidad de material, pero sí para montar determinados módulos, estantes o partes de módulos que en muchas ocasiones hay que hacerlos a medida o retocarlos.
- ✓ Planificación de la recepción y almacenamiento de materiales en el lugar de la instalación.
- ✓ Etc.

### 1.3.3.2 Planos

 Los planos han de definir tanto el aspecto general del proyecto como los detalles del mismo, de modo que todas las partes del proyecto han de quedar bien representadas de acuerdo con lo especificado en la memoria.

Los planos son un apartado muy importante del proyecto, ya que por ellos se tomarán las medidas para la realización de la instalación de los muebles y se realizará el replanteo de los mismos en el lugar de la instalación. Estos planos estarán representados de acuerdo con las normas UNE correspondientes, para facilitar así la comprensión de los mismos.

Los planos son un elemento fundamental para el desarrollo de la instalación, dado que son los que reflejarán como quedará el mueble una vez instalado. Los utilizarán los instaladores como guía para la distribución de los distintos elementos de los muebles, su situación y su vinculación con otros elementos auxiliares como tomas de agua, luz y gas.

Hay que tener en cuenta además, la importancia que los planos tienen en la realización del presupuesto, ya que las medidas que en estos se reflejan son las que se presupuestan en el proyecto. De ahí la importancia de los mismos, puesto que lo que éstos reflejen tiene carácter contractual y no puede contradecir a lo especificado en el presupuesto.

Se pueden distinguir varios tipos de planos según los fines de las representaciones:

- ✓ Planos de distribución de la vivienda: estos planos dan la situación de los muebles en la habitación o local.

Pueden ser planos en alzado, planta o perspectiva.



Distribución en planta del amueblamiento de una cocina donde, en un primer vistazo, se pueden diferenciar las distintas partes que forman la misma y la longitud de las distintas áreas de trabajo.

La distribución en alzado indica, para cada uno de los laterales de la cocina, qué tipo de muebles lleva.

Ambas representaciones van dibujadas a escala, de modo que reflejan las medidas exactas de todos los elementos, su posición respecto de las tomas de agua de fregaderos, corriente eléctrica para nevera, desagües y tomas para gas. Se puede ver cómo van situados los distintos electrodomésticos y las distancias entre los mismos.

La perspectiva de la cocina refleja cómo quedaría tal y como si se tratase de una foto de la misma.

- ✓ Planos de conjunto del mueble: estos planos también pueden ser en planta, alzado, perfil o perspectiva. Además ya se empiezan a introducir cortes y secciones de los muebles. Se trata de planos a escala y acotados que representan el mueble en sí, reflejando las medidas del mismo, tanto las exteriores como las medidas de los distintos componentes que lo forman, de los huecos y de las distancias a suelo, techo, paredes, etc.

Para reflejar el interior de los muebles se utilizan los cortes a escala del mismo.

La perspectiva también se puede utilizar, aunque no va acotada.



Un armario empotrado quedaría perfectamente dibujado por este tipo de planos, de modo que se representarían en planta, alzado y un corte en alzado, los

elementos que componen el mismo, sus medidas exteriores y distancia de los elementos que lo forman a la pared.

En esta representación se vería si el mueble va rastrelado o no, si lleva o no cámara de aire en alguno de los lados, la distribución de los estantes en altura y anchura visto el mueble de frente, la altura y anchura total, la profundidad del mismo, cuántas puertas lleva, sus medidas y cómo van distribuidas, etc.

- ✓ Planos de detalle del mueble y elementos de instalaciones complementarias de fontanería, calefacción, gas y electricidad: los planos de detalle reflejan partes del mueble que hay que instalar, de los herrajes de fijación a la pared, de las conexiones a las instalaciones auxiliares de fontanería, calefacción, electricidad y gas, herrajes de puertas, correderas de cajones, soportes de estantes, etc.



- Para representar las distancias a las que se colocan las bisagras de cazoleta en muebles de cocina y cómo se insertan y desmontan, se emplean las especificaciones que da el fabricante mediante planos de detalle.
- Para especificar las distancias de colocación, regulación y ángulo de apertura se utilizan los planos de detalle en planta acotados.
- Para explicar cómo se insertan las mismas y se desmontan, se utilizarían los planos de detalle en perspectiva sin acotar, ya que simplemente pretenden representar la posición de montaje de los dos elementos para explicar cómo se montan los elementos.

### 1.3.3.3 Presupuesto

El presupuesto de la instalación de muebles está directamente vinculado a los planos del proyecto, los cuales reflejan las mediciones tomadas en el lugar de instalación.

En el presupuesto se refleja todo el coste de las mediciones efectuadas en el lugar de instalación. El apartado de mediciones del proyecto, del que se habló al principio de este tema es la base para el cálculo del presupuesto. Las mediciones de puntos de corriente eléctrica, fontanería y calefacción y gas, los espacios que va a ocupar la instalación, los medios de transporte, maquinaria y mano de obra necesarios para llevar a cabo la instalación, etc., y el estudio de los costes indirectos de la instalación, serán los que determinen el presupuesto.

Normalmente, los costes de instalación y los costes de los materiales van en el mismo presupuesto. El presupuesto debe predecir cuáles son los costes de la instalación.

No es lo mismo hacer un presupuesto para una obra pequeña que para una obra grande, donde los costes de instalación son muy superiores. En los presupuestos grandes, que corresponden a obras en las que podemos estar trabajando muchos meses, un fallo en el presupuesto puede suponer grandes pérdidas.

✓ **Factores que influyen sobre los costes:**

- Costes del transporte: un factor que hay que considerar es el lugar de la instalación, puesto que no es lo mismo realizar una instalación en un lugar de fácil acceso y cercano a la sede de la empresa que en un lugar de difícil acceso, donde los costes de transporte de materiales, desplazamiento de las personas que van a realizar la instalación, etc., serán mayores.
- Costes según la región y disponibilidad de mano de obra: el precio de materiales y mano de obra varía según la Comunidad Autónoma de que se trata. Hay comunidades en las que las rentas de los trabajadores están muy altas y además la mano de obra es escasa, y otras en las que las rentas están muy bajas y la mano de obra es abundante.
- Costes según la singularidad de la obra: las instalaciones poco habituales o con características especiales, bien sea por su diseño, utilización de maderas poco comunes, dificultad de la geometría del espacio de instalación, etc., suponen un coste adicional difícil de cuantificar dada la dificultad de calcular los tiempos de instalación y otros costes.
- Costes directos: son los costes derivados de los trabajos que realizan todos los trabajadores de la empresa. Son fácilmente cuantificables. Los costes directos son, por ejemplo, la mano de obra, los materiales, maquinaria, electricidad y combustible, etc.
- Costes indirectos: son difíciles de cuantificar, ya que no se miden directamente. Son un porcentaje de los costes directos. Costes indirectos serían: imprevistos, personal administrativo de la obra, técnicos de la obra, comunicaciones, etc. Suelen ser en torno al 3% de los costes directos.
- Costes de reposición de materiales: estos costes se refieren al deterioro de los materiales como consecuencia de su manipulación, transporte y reposición cuando se necesita deshacer algo que ha quedado mal instalado y los materiales no se pueden volver a aprovechar.
- Costes de la mano de obra: los factores que hay que tener en cuenta para el cálculo de los costes de mano de obra serían: las horas y días de trabajo de cada trabajador para cada categoría laboral (para prever este tiempo de trabajo se echa mano del calendario laboral que figura en el Convenio Colectivo firmado para la zona), costes de Seguridad Social, seguros, indemnizaciones por despido u otras causas, etc.



El coste anual de cada trabajador se obtiene como suma de todos estos costes, mientras que, al contrario, el coste por hora de cada trabajador se obtiene dividiendo el coste anual de cada uno de cada categoría por el número de horas anuales del convenio colectivo.

**Sabías que...**

*El Convenio Colectivo firmado para la zona en que se encuentre la empresa da información sobre el calendario laboral, los precios de la mano de obra y otros tipos de pagos a los trabajadores.*

- Bases de datos, cuadros de datos y programas informáticos de precios: para presupuestar obras en general se puede recurrir a las bases de datos de precios de la construcción, también llamados Cuadros de Precios. Se pueden obtener en CD o bien recurrir a las que se encuentran en algunas páginas de Internet. Estas bases de datos informan de los precios de unidades de obra, materiales, mano de obra, etc. Los precios que traen se pueden parecer más o menos a los reales de la obra, de hecho unas son mejores que otras por este motivo. Su utilidad está en que los presupuestos se pueden obtener rápidamente y sin mucho esfuerzo. Los ficheros de datos de estos cuadros de precios se pueden organizar o utilizar para ampliar bases de datos que tenemos guardadas en nuestro ordenador mediante los programas más comúnmente utilizados para hacer presupuestos. Una vez recopilados los datos de estos cuadros de precios podríamos sacar el presupuesto directamente por la impresora de nuestro ordenador.
- Tipos de presupuestos: diferenciamos los presupuestos por lo genéricos o concretos que pueden ser los mismos.
  - Estimaciones: el importe de una obra se obtiene a partir de los datos de otros proyectos parecidos que se hayan hecho anteriormente. El margen de error es grande.
  - Presupuestos desglosados en unidades de obra, donde se especifica con todo detalle cuáles son los trabajos que hay que realizar. Se desglosan estos en sus costes básicos.

Para desglosar un proyecto en unidades de obra hace falta experiencia para saber exactamente cuáles son los trabajos que se van a realizar, en qué momento se realizan y cuánto dura la realización de los mismos.

- Presupuesto completo: incluye unidades de obra separadas por capítulos según los trabajos de que se trate. Estos presupuestos suelen hacerse para proyectos completos de viviendas o edificios.

#### 1.3.4 ELABORACIÓN DEL PEDIDO

Una vez que se saben las necesidades de materiales y que ya ha sido aceptado el presupuesto por el promotor de la obra, procedemos a la elaboración del pedido de material.

Este podemos hacerlo de una sola vez cuando se trata de obras pequeñas, o por partes, como en el caso de obras grandes donde necesitaremos gran cantidad de material. Los materiales necesitan espacio para su almacenamiento en obra, y no siempre se dispone del mismo. Muchas veces hay que compartir espacio con electricistas, fontaneros y demás profesionales que participan en la obra y que también lo necesitan para trabajar o para almacenar sus materiales.

Los pedidos se pueden efectuar a un tiempo determinado, por ejemplo un pedido que suponga el trabajo que el instalador o instaladores realizarán en una semana o 15 días, y después de ese tiempo volver a efectuar otro pedido para otro período determinado.

Este espacio dependerá también de los trabajos que haya que realizar en la obra. Si por ejemplo estos son únicamente trabajos de montaje de módulos que vienen en *Kits*, estos se pueden almacenar sin desembalar, montando sólo aquellos que se vayan a instalar en el momento para evitar que ocupen un mayor espacio.

Por otra parte, el pedido ha de ser completo, es decir, no debe olvidarse ningún elemento necesario para la instalación. Han de estar todos los herrajes de los muebles y todos los elementos de los mismos. Si los muebles vienen en *Kits* embalados para su montaje no suele haber olvidos, pero si se trata de mueble de madera maciza a medida con los distintos elementos mecanizados previamente en taller, puede darse el caso de que se olviden herrajes, puntas, partes de los mismos, etc., los cuales podrían dar lugar a retrasos en la instalación.

De lo que hemos visto se desprende que para efectuar el pedido se necesita cierta experiencia y conocer perfectamente:

- ✓ Las partes del mueble que se va a instalar.
- ✓ Las características del lugar de instalación.
- ✓ El proceso de instalación.
- Hoja de pedido: los planos del mueble realizados en el apartado correspondiente del proyecto reflejan los distintos elementos por los que está formado el mueble y sus medidas.

A partir de estas medidas se elabora la hoja de pedido de materiales, la cual debe contener todos los elementos del mueble y todos los accesorios tales como portaestantes, tornillería, tarugos, colas, herrajes, puntas, cantos, tableros necesarios, zócalos, cornisas, tapaluces, copetes, molduras, etc.

La hoja de pedido reflejará, para cada instalación de muebles que se realice, cuáles son los elementos que la forman y que deberán ser transportados hasta la obra.

El pedido puede ser realizarse tanto a un taller propio de las personas que hacen la instalación, como a almacenes independientes que suministran determinado tipo de piezas, tal es el caso de la compra de muebles en *Kit* para cocinas.

La hoja de pedido deberá llevar anotadas como mínimo:

- Las medidas de cada elemento.
- La referencia y modelo de cada elemento.
- La cantidad de elementos de cada tipo.
- Las especificaciones particulares de cada elemento (tipo de lacado, etc).

### 1.3.5 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES A LA OBRA. EMBALAJE Y PROTECCIÓN

Una de las operaciones más importante que hay que tener en cuenta es la organización del transporte, de modo que los materiales que se van a transportar sean los que figuran en la hoja de pedido y no sufran daños durante el mismo. El embalaje juega un papel muy importante durante el transporte, evitando que los materiales se estropeen. Para ello se utilizan cajas de cartón y soportes de cartón, cantoneras de plástico o PVC para proteger las esquinas de los muebles o partes de los mismos. Las cajas y plásticos protectores se utilizan para proteger los tableros de arañazos o roces.

Se suelen utilizar espumas de poliuretano, bien en láminas o bien en trozos pequeños que sirven de relleno en el interior de las cajas de transporte.

Los materiales durante el transporte deben ir firmemente sujetos, de modo que no exista peligro de vuelco ni de deslizamiento dentro del vehículo en el que se realice.

Las protecciones y materiales para embalaje que más se utilizan para el transporte son: flejes de metal o plástico, grapas, cantoneras de cartón, plástico y poliestireno expandido y polietileno expandido para amoldarse a los elementos que hay que transportar o en planchas y tiras para la protección, cinta de embalar, cajas de cartón, plástico termorretráctil, film alveolar o de burbujas, etc.

### 1.3.6 DESEMBALADO Y MONTAJE DE ELEMENTOS POR SEPARADO

El desembalaje de los elementos que se vayan a montar se hace justo antes del montaje e instalación de los mismos, puesto que así se evitan ralladuras por roces o golpes.

Los restos de embalajes se llevan a un lugar adecuado para su recogida selectiva.

### 1.3.7 REPLANTEO EN OBRA DE LA INSTALACIÓN

Concepto de **replanteo**: con el replanteo pretendemos situar las dimensiones del mueble y los distintos elementos del mismo lo más exactamente posible para saber así cuál va

a ser su forma, situación y el sitio que va a ocupar. Esto se hace mediante marcas y dibujos en el suelo y las paredes donde se va a realizar la instalación a partir de las medidas que figuran en los planos de la misma.

Una vez en la obra, a partir de los planos de la instalación, se replantearán los elementos que se vayan a instalar de modo que queden marcados en las paredes las medidas que determinarán el proceso de instalación. Para el replanteo de la instalación se pueden utilizar lápiz o tiza, metro, nivel y plomada en paredes y suelos.



Se sitúa la posición de los colgadores si el mueble va colgado en la pared, situación de los rastreles en caso de armarios empotrados enrastrelados, verticalidad en el caso de paramentos verticales, horizontalidad si se trata por ejemplo de fondos de armarios, posición de rastreles, tiradores, etc.

### 1.3.8 INSTALACIÓN

El proceso de instalación consiste en la colocación de los distintos elementos del mueble en sus respectivas posiciones, fijando los mismos.

Se pueden instalar muebles de cocina, baño, armarios empotrados, muebles de salón, etc. El proceso de instalación se hace según los planos del proyecto. Se montan primero los elementos o módulos del mueble y a continuación se instalan en el lugar correspondiente.

Durante la instalación se comprueban la horizontalidad, verticalidad, rectitud de los elementos, distancias a la pared, ajuste de los distintos componentes entre sí formando el conjunto del mueble. Para ello se tendrán en cuenta las planitudes de paredes y suelos, escuadre de las esquinas de la habitación, horizontalidad de los suelos.

Las tomas de electricidad, agua, calefacción, gas, extracciones de gases en cocinas, etc., son datos que deben tenerse en cuenta en la instalación. Si hay que dejar cables a la vista o conectados a esas tomas después de haber terminado la instalación, hay que preverlo con tiempo para no tener que desmontar elementos más adelante.

Se montan las puertas de los muebles, estantes interiores, herrajes para colgar ropa, extraíbles para cocinas y armarios, cajones con correderas, todo tipo de herrajes y complementos, etc.

### 1.3.9 AJUSTE Y FIJACIÓN DE ELEMENTOS

Una vez hecha la instalación de las distintas partes del mueble o módulos, junto con sus estantes, puertas, etc., se procede al ajuste de su horizontalidad y verticalidad, sellado con silicona de elementos, ajuste y regulación final en profundidad y cabeceo de las puertas, de modo que estas no rocen al abrir y cerrar ni tampoco choquen unas contra otras. Se sellan

las juntas de mármoles y demás juntas en cocinas con silicona para conseguir la estanqueidad de las mismas, se ajustan los herrajes, cajones y frentes de los mismos, se comprueba que las bisagras abren y cierran correctamente y que los tornillos están bien apretados, de modo que no aflojen con el uso. Se comprueba que todos los colgadores y sujeciones de los muebles a la pared funcionan correctamente y no están flojas, etc.

### 1.3.10 ACABADOS

Los acabados, por lo general, se hacen en taller. Los acabados que se hacen en obra pertenecen a partes de muebles que por sus características, no se pueden hacer en taller. Ejemplos de ello serían el barnizado de alambres de puertas que se cepillan en obra, para hacer los ajustes de la misma, y las partes de puertas que se recortan para ajustar las puertas, partes mecanizadas a mano o con fresadora y plantillas para colocar herrajes, etc.

La calidad de los acabados en obra es muy baja, ya que prácticamente no se dispone de medios para su aplicación. La mayor parte de las veces hay que hacerlo utilizando una brocha y con pocos medios. Los barnices de mejor calidad son los barnices de aplicación a pistola.

Los barnices de aplicación en obra se utilizan para tramos pequeños y poco visibles de las partes del mueble.

Los barnices monocomponente como los nitrocelulósicos, son los más adecuados para la aplicación con brocha, ya que crean poco grosor de capa y se notan menos las pasadas de la brocha. Además al ser monocomponente, duran más que los poliuretanos, puesto que los barnices de dos componentes caducan en cuestión de horas desde que se realiza la mezcla.

#### **Sabías que...**

*Los procesos de acabado constan de los siguientes pasos:*

- ✓ *Lijado: se utilizan varios granos de papel de lija progresando desde las más gruesas hacia las más finas hasta conseguir una superficie pulida.*
- ✓ *Barnizado de fondo: es la primera capa de barniz; se caracteriza porque se utiliza para que asienten las demás capas de barniz sobre ella.*
- ✓ *Lijado con lija fina: nivela la capa de barniz de fondo.*
- ✓ *Aplicación del barniz de acabado.*

## 1.4 MEDIOS QUE INTERVIENEN EN LA INSTALACIÓN DE MOBILIARIO

En este punto del tema únicamente se pretende dar a conocer la herramienta de uso más habitual en instalación de muebles, aunque se puedan utilizar también otras herramientas similares para los mismos trabajos. Estas herramientas, además de ser utilizadas para la instalación, también lo son para el montaje de muebles en obra o en taller. La mayoría de las veces el mobiliario se lleva a obra desmontado, de tal manera que primeramente hay que montar las distintas partes de muebles o de módulos y luego instalarlos. A continuación se hará un repaso de este tipo de herramientas.

### 1.4.1 SEGÚN SEA EL MUEBLE A MEDIDA O DE DIMENSIONES COMERCIALES ESTANDAR

#### 1.4.1.1 Instrumentos de medición y trazado

##### ✓ Instrumentos de medida:

- **Flexómetro:** es, sin duda, el instrumento de medida más utilizado en carpintería. Se trata de una cinta metálica de acero milimetrada, enrollable en el interior de una caja de pequeño tamaño, puesto que cabe en una mano y que, por lo general, dispone de un resorte de recogida automática del fleje y de un botón de freno para fijar la cinta para que no se enrolle al soltarla. Si el botón no está accionado, la cinta se enrolla automáticamente hasta quedar recogida totalmente en el interior de la caja. Dispone de un tope de metal en forma de “L” en el extremo del mismo que se utiliza de modo distinto según se trate de medidas interiores o exteriores. Para ello, este tope dispone de un movimiento de distancia igual al grosor de la chapa y lo que se pretende con este movimiento es compensar el grosor de esa chapa en las medidas para que este no afecte al resultado de la medida. No se utiliza de igual forma para medidas interiores que para exteriores de objetos. Cuando se trata de medidas exteriores la chapa debe estar en la posición de mayor extensión posible de la cinta.

Según la longitud del flexómetro se distinguen dos tipos:

- Para medidas cortas: el tamaño del flexómetro puede ser de 2 ó 3 metros, que es el tamaño habitual de un flexómetro manejable para hacer pequeñas medidas de piezas de madera.
- Flexómetros de 5 ó más metros: son flexómetros utilizados para tomar medidas de piezas grandes, sobre todo cuando se trata de instalación de muebles en obra, donde se toman medidas mayores de 3 metros con mucha frecuencia.
- **Plomada:** está formada por un cordel con un gancho que se desliza por el mismo y el cual se sujeta con la mano por un extremo y un peso con forma de cono fijo en la otra



punta. La plomada se utiliza para comprobar la verticalidad de las paredes e instalaciones. Ni punta ni cordel deben tocar en nada para que su movimiento se pueda hacer libremente.

- Nivel de burbuja: se utiliza para comprobar o buscar la horizontalidad o verticalidad de muebles, estantes, paredes, etc.

Suele estar fabricado en aluminio, y las burbujas van situadas en un tubo de cristal o plástico de alrededor 1cm de diámetro. El nivel tiene por lo menos dos burbujas, una de ellas para indicar la horizontalidad de los elementos que se van a instalar y otra para indicar su verticalidad. Cada burbuja debe quedar situada entre las dos marcas que tiene el nivel para que el elemento esté bien situado horizontal o verticalmente, según con la burbuja que se mida.



- ✓ **Instrumentos de trazado**: se utilizan para marcar piezas o espacios con el fin de situar ensambles o elementos que se vayan a instalar. Ahora veremos cada uno por separado.

- Escuadra: se trata de un instrumento de trazado esencial en carpintería. La escuadra está formada por un talón y un brazo con regla graduada en milímetros, de modo que ambos forman un ángulo de 90° entre sí. Se utiliza para trazar líneas a 90° respecto de los bordes de las piezas, como en el caso del marcado de ensambles. También se utiliza para comprobar si las uniones de los muebles, base, costados y tapa, así como piezas ensambladas y módulos, se encuentran o no a escuadra entre sí o con otros elementos.



- Falsa escuadra: está formado por un talón de madera o metal y un brazo de acero acanalado que van unidos mediante un tornillo de fijación que aflojamos para permitir el movimiento y apretamos para fijar el ángulo cuando ya tenemos la medida buscada. Se utiliza para trazar cualquier ángulo sobre una pieza, de modo que una vez ajustada la falsa escuadra utilizando una línea previamente trazada en otra pieza o un corte en ángulo ya hecho, se lleva al nuevo lugar de trazado para reproducir exactamente la medida del ángulo. Se utiliza mucho en instalación de muebles para el trazado en paredes no escuadradas, tomando previamente el ángulo que forman las paredes y llevándolo a la pieza de madera que se va a ajustar.



- Gramil: es un instrumento utilizado para trazar rectas paralelas a un borde en una pieza de madera. Está hecho también de madera y se compone de un brazo con una punta metálica perpendicular al mismo en uno de sus extremos que desliza sobre un tope, el cual dispone de un tornillo de anclaje o freno para fijarlo a la medida adecuada. El brazo puede estar o no milimetrado, aunque lo habitual es que no lo esté, de modo que la medida se ajusta empleando un flexómetro tal y como si se tratase de medidas interiores.



- Compás de puntas: se utiliza para marcar circunferencias o arcos. A diferencia del compás de dibujo, el compás de puntas es más robusto y raya la pieza al marcar con la punta metálica de su extremo. Una buena utilización del mismo sería para llevar distancias iguales, de modo, que lo abrimos a una determinada distancia y posteriormente vamos recorriendo una recta o círculo. La ventaja de este compás es precisamente su robustez, dado que puede ir en una caja de herramientas sin que se estropee o se rompa.

## 1.4.2 ÚTILES DE SUJECIÓN Y PRENSADO

### 1.4.2.1 Gato o tornillo

El gato o tornillo se utiliza para ayudar al prensado y a la sujeción de elementos de carpintería, bien sea durante el montaje de módulos o elementos de muebles o durante la instalación de los propios muebles, bien para sujeción de elementos encolados o bien para presentar piezas durante la instalación. El gato está formado por dos topes, uno de ellos fijado a uno de los extremos de un barra metálica (de hierro o acero) de sección rectangular, y el otro móvil dotado de un husillo roscado que desliza a lo largo de la barra para ajustar la longitud de la pieza que se vaya a prensar. Una vez ajustada la longitud, se aprieta el husillo para que la pieza o elemento quede prensado. Las medidas de los gatos varían dependiendo del tamaño de la pieza o elemento para prensar, pudiendo ir desde los 10

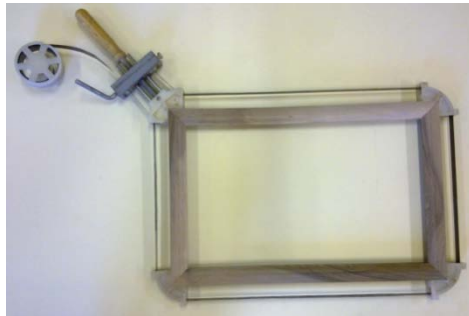


centímetros aproximadamente (longitud interior máxima de prensado) hasta 150 cm o incluso más. Hay que tener en cuenta en la instalación que cuanto mayor sea el tamaño del gato, más robusto será éste y más pesa a la hora de transportarlo, por lo que en este sentido se procurará hacer una buena planificación del trabajo para que los elementos que haya que montar en el lugar de la instalación sean los de menor tamaño, montando los de mayor tamaño en taller.



#### 1.4.2.2 Prensa para cuadros

La prensa de cuadros consta de cuatro esquineras móviles con dos lados interiores a  $90^\circ$  que deslizan sobre un fleje de acero. Una de las esquineras forma parte del bloque de apriete. Este bloque se forma a su vez por una pieza de metal rectangular que contiene un husillo roscado perpendicular al centro de su base y que, además, lleva uno de los extremos de la pletina fijado a uno de sus lados. La otra parte de la pletina desliza bajo un prensor que lo tensa y destensa por medio de un tornillo lateral.

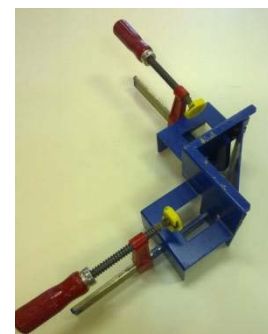


Se utiliza para prensar estructuras que tienen cuatro esquinas formando un ángulo de  $90^\circ$ , de modo que una vez ajustada la longitud de la pletina al contorno de la estructura que se vaya a prensar, se fija el tornillo lateral que prensa la pletina de modo que esta no se mueva y, a continuación, se acciona el husillo que empuja por la esquinera para prensar la estructura. Se utiliza mucho para encolados y también para presentar estructuras y comprobar que cada pieza está en su lugar.

#### 1.4.2.3 Prensa de ingletes o esquinas

Se utiliza para encolar tableros o listones a ingletes (cortes de  $45^\circ$  en los extremos), ya que ajustan cada esquina al ángulo de  $90^\circ$  que debe quedar entre los tableros o listones después de la unión.

Esta prensa está formada por un cuerpo con un perfil en L a  $90^\circ$ , de modo que cada perfil tiene una prensa dotada de un husillo roscado para fijar los dos extremos de la pieza en inglete.



#### 1.4.2.4 Herramienta manual

##### ✓ Herramientas para aserrar:

- Serrucho: se trata de una sierra con hoja de entre 1 y 2 milímetros de grueso con forma triangular (la hoja se vuelve cada vez más gruesa al acercarse a la empuñadura de modo que este engrosamiento aporta rigidez a la misma). Se utiliza poco hoy en día debido a la lentitud del trabajo y a la superioridad de las herramientas eléctricas en rapidez.
- Serrucho de costilla: se trata de una sierra con dentado fino y hoja de acero de igual grosor en todos sus puntos. En la parte de la hoja opuesta al dentado tiene una pieza de metal (llamada *costilla*) que es la que se encarga de dar rigidez a la hoja. Esta sierra se utiliza mucho dado que, al ser más pequeña que el serrucho normal, es fácilmente transportable en una caja de herramientas.
- Serrucho de costilla de precisión: es un serrucho de costilla igual que el anterior pero con la hoja más estrecha y más fina, y el dentado más junto, de modo que los cortes que realiza son cortes muy finos y precisos. Tiene el inconveniente de que con ella se tarda más en cortar una pieza.



##### ✓ Herramientas de corte con cuchilla:

- Cepillos para madera: se utilizan para hacer ajustes precisos en encuentros de piezas y otros elementos tales como puertas remetidas, colocación de fondos, etc.

*Utilidad de los cepillos en el montaje de muebles:* enrasar cantos, eliminar curvas hacia afuera, resaltes, ajustar puertas de muebles a los cercos en el caso de instalación de muebles de madera maciza, cepillado del alambor, redondeado de aristas o piezas completas, achaflanado u obtención de planos inclinados de piezas.



*Clases de cepillo:*

- *Cepillo clásico*: el cepillo clásico consta de una caja en la que va colocada la cuchilla en una ranura central y fijada con una cuña. La caja del cepillo a veces está compuesta por dos tipos de madera, una de ellas es la que forma la base del

cepillo y suele ser una madera aceitosa, que deslice bien sobre la superficie de las piezas que se van a cepillar.

- *Cepillo convencional:* El cepillo ha evolucionado en su construcción de dos formas, en una de ellas se añade una contracuchilla (o contrahierro) a la cuchilla (o hierro) del cepillo clásico, de modo que la función de la contracuchilla sería favorecer el corte ayudando a doblar la viruta, quedando el borde inferior de ésta situado a 1 ó 2 mm del filo de la cuchilla. Ambas cuchillas van unidas por medio de un tornillo y una ranura.
- *Cepillo metálico:* La segunda forma a la que ha evolucionado el cepillo es hacia el cepillo metálico, aunque este tipo de cepillo, que a priori es más manejable y fácil de regular que el cepillo convencional, en la práctica se utiliza menos. Los cepillos metálicos tienen la ventaja de que son más fáciles de ajustar que los manuales, dado que disponen de palancas específicas para el ajuste de la cuchilla.
- *Juego de formones:* están compuestos por una hoja de acero insertada en un mango de madera o de plástico, y llevan un anillo metálico de refuerzo en el punto de inserción del mango con la hoja, y otro en la parte posterior llamados *virolas*, que se utilizan como refuerzo del mismo, de modo que al golpear con el mazo y manejar el formón haciendo palanca con la mano, la madera del mango no abra ni se rompa.

La hoja del formón, a su vez, consta de las siguientes partes: una cortante llamada *Filo*, un *Bisel*, o parte anterior al filo, la parte plana de la hoja y la parte superior de la hoja.

El filo del formón es recto.

El formón más habitual en el mercado es el formón biselado, llamado así porque tiene dos biseles en la parte superior de la hoja, los cuales facilitan el corte en lugares de difícil acceso.

Los formones son herramientas de corte utilizadas para hacer desde cajeados hasta espigas y todo tipo de cortes pequeños en general. Es de las herramientas más utilizadas en carpintería.

Según el tipo de superficie que se vaya a cortar y su tamaño, se necesitará un ancho u otro de formón. Un formón se mide por el ancho de su hoja. Por ejemplo un formón de 25 mm es un formón donde el ancho de su hoja son 25 mm. Como medidas apropiadas para llevar en un maletín de herramientas podrían utilizarse varios formones de medidas 6, 8, 10, 12, 15, 20 y 25 mm.



### **Sabías que...**

*El ángulo de afilado de cuchillas de cepillo y formones es de aproximadamente 25° para el bisel y 35° para el asentado del filo. Este ángulo es el que forma la parte plana inferior del formón con su bisel.*

#### ✓ **Herramientas de raspado:**

- **Escofinas:** se utilizan para desbastar rápidamente la madera, obteniéndose una superficie rugosa que necesita ser repasada, en la mayoría de los casos con otras herramientas para obtener un mejor acabado. Al igual que las limas, las escofinas se diferencian entre sí por su tamaño (longitud y ancho), la forma de su sección (plana, media caña y redonda) y su grado de rugosidad. Al igual que pasa con la lima, la hoja de la escofina va insertada en un mango, que puede ser de madera o plástico.



### **Sabías que...**

*En cuanto a su rugosidad, hay otras herramientas tales como la Lima Surform, que desbastan todavía más rápidamente la madera al tener un cribado mucho mayor que el de la escofina normal y dos empuñaduras para el mejor agarre de la herramienta.*

- **Espátulas:** son herramientas de raspar. Están formadas por un mango que soporta una hoja de acero fina sin filo, de modo que la hoja es estrecha en la parte donde se une con el mango y ancha en su base. Las espátulas se pueden adquirir con distintos anchos en su base.

✓ **Útiles para golpear, clavar y extraer:**

- Martillo de orejas o de carpintero: es un tipo de martillo más pesado que el martillo de ebanista y se utiliza para trabajos más bastos y menos precisos. Hay varios tamaños de martillo y cuanto mayor es el tamaño, más pesado es este y mayores son las puntas que puede clavar con poco esfuerzo. Consta de un mango de madera y de una parte de hierro o acero que por un lado tiene las “orejas”, que se utilizan para extraer puntas y por otra la “cabeza”, utilizada para golpear.



- Martillo de ebanista: se utiliza únicamente para clavar puntas y para trabajos más delicados que los del martillo de orejas. Está formado por un mango de madera y una parte de acero que tiene dos lados, los dos para golpear, uno ancho llamado “cabeza” y uno estrecho llamado “peña”. La peña se utiliza para clavar grapas, tachuelas y objetos menudos en general.



- Grapadora manual de montaje: es una herramienta de pequeñas dimensiones y está formada por una empuñadura en forma de asa situada en la parte superior de la herramienta que lleva una palanca en la misma, de modo que al presionarla se realiza el grapado. En su parte inferior tiene un cargador de grapas y la boca de salida de la grapa. Dispone también de un pomo que al girarlo aumenta o disminuye la fuerza de grapado mediante la presión que hace sobre el muelle que da la fuerza al golpe de grapado. Se utiliza poco en montaje de muebles, ya que su utilidad se reduce a trabajos tales como montaje de traseras de muebles y similares, o simplemente presentar piezas de poco espesor. También se utiliza mucho en la colocación de telas en mueble tapizado, plásticos, recubrimientos aislantes blandos, etc. Las piezas que se grapan suelen ser tableros de 4 mm de espesor o listones de poco espesor de maderas blandas. Al tratarse de una herramienta manual, la fuerza de grapado no es tanta como si se tratase de una herramienta neumática. El tamaño de las grapas que utilizan estas grapadoras se numera dependiendo del largo que tengan las puntas de la misma en milímetros. Estas grapas son menos gruesas y fuertes que las de grapadora neumática. La ventaja de esta grapadora es su fácil transporte y manejo.

- Mazo de madera: está hecho totalmente de madera y se utiliza para montar elementos de muebles y también como ayuda al trabajo con herramienta manual, como por ejemplo para golpear sobre formones, ya que al ser de madera no daña los mangos de los mismos. Para golpear herramientas se utilizan los mazos de pequeño tamaño, mientras que para el montaje de muebles se utilizan los mazos de mayor tamaño, puesto que al tener mayor peso facilitan el trabajo.



- Maceta de goma o plástico: se utiliza para golpear sobre objetos de plástico. En instalación de muebles de cocina se utiliza mucho para la colocación de las patas de los muebles y otros herrajes que tienen partes plásticas.



- Botador: es un cilindro de metal que por uno de sus extremos tiene una punta alargada y que se utiliza para remeter las puntas por debajo de la superficie de la madera sin golpear la misma. Para ello se golpea con el martillo sobre la cabeza del botador, mientras que la punta del mismo apoya directamente sobre la cabeza de la punta que se va a clavar. Un ejemplo de utilización del mismo sería en el clavado del junquillo visto en una puerta cristalera de un mueble.

- Tenazas: la mayor utilidad la encuentran tanto en la extracción de puntas u otros objetos como en el corte de objetos metálicos finos, por ejemplo alambres.



- Destornilladores: según la forma de la punta, los destornilladores se distinguen entre planos, estrella y punta Philips.



- Juego de llaves Allen: son de cabeza hexagonal y están numeradas según la medida de la distancia existente entre dos caras opuestas de la misma. Además de los tornillos de las máquinas, existen otros ejemplos de tornillos con cabeza para llave Allen, como los tornillos de montaje de módulos de muebles de tablero aglomerado. Medidas habituales expresadas en milímetros para un juego de llaves Allen serían: 2.5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14.



- Juego de llaves de vaso y juego de llaves planas hasta métrica 18 mm: las llaves de vaso y las planas se utilizan para apretar tuercas en instalaciones complementarias a las instalaciones de muebles, como por ejemplo en la colocación de los tubos de conexión para el fregadero en muebles de cocina y conexión de grifos y tomas de agua de lavavajillas y lavadora. Medidas habituales para estas llaves serían desde la de 6 mm hasta la 32 mm subiendo de milímetro en milímetro.



### 1.4.3 HERRAMIENTA ELÉCTRICA PORTATIL

#### 1.4.3.1 Sierra de calar

Es una máquina muy utilizada en instalación de carpintería, ya que es fácil de transportar y la velocidad en el corte es elevada, aunque no así la calidad del corte, que no es buena. Su funcionamiento es simple, se trata de una hoja de sierra recta y rígida unida por uno de sus extremos al cabezal de la máquina, quedando el extremo opuesto libre, de modo que el corte se efectúa por el movimiento de vaivén que tiene la hoja de sierra, cortando cuando la máquina tira de ella, ya que el dentado está orientado hacia arriba. De este modo se hace estable el corte y el operario no tiene que hacer ningún esfuerzo.

- ✓ **Tipos de hoja de sierra de calar:** el tipo de hoja depende del material que se vaya a cortar, de modo que para madera y tableros derivados de la madera se utiliza un tipo de hoja con diente grande y muy afilado, mientras que para metal, metacrilato y otros plásticos se utiliza el diente fino habitual en las sierras de corte de metal. El corte de madera y derivados junto con el corte de plásticos y aluminio son los que más habitualmente se realizan con este tipo de máquinas.
- ✓ **Profundidad de corte:** Una profundidad de corte habitual suele ser de 65 mm.
- ✓ **Operaciones que realiza:**
  - Corte longitudinal y transversal: Los cortes de madera los hace tanto en sentido longitudinal como transversal sin problema, siendo habitual para los cortes rectos

utilizar como ayuda un listón de madera o aluminio fijado a la pieza con gatos sobre el que la máquina apoya lateralmente para obtener así un corte lo más recto posible.

- Perfilados de la madera: en la instalación de muebles, los perfilados y ajuste de piezas bien a paredes o a partes de muebles son bastante comunes, ya que estos no se pueden realizar con máquinas de disco como la ingletadora o la sierra circular, puesto que su corte es recto. El perfilado proporciona un mejor ajuste en perfiles curvos.
  - Realización de calados: los calados son cortes interiores que se realizan en la superficie de las piezas y que, por lo general, suelen tener curvas muy cerradas que necesitan de una sierra estrecha para poder realizarse de un solo corte.
- ✓ **Sistema de extracción del serrín**: El sistema de extracción del serrín está formado por un conducto de aspiración que va por el interior de la máquina desde el punto de corte hasta su parte posterior, donde se encuentra la boca de aspiración a lo largo de la superficie de apoyo de la máquina. El tubo flexible de aspiración que va al aspirador portátil va conectado a la boca de aspiración.
  - ✓ **Sistema de fijación de la sierra**: la sierra se fija al cabezal mediante un sistema de tornillo, que aprieta la punta de la sierra desde la parte superior de la misma o mediante un sistema de ajuste rápido, donde al girar el cabezal este permite introducir la sierra por su parte inferior.
  - ✓ **Movimiento pendular**: Aparte del movimiento de vaivén (de arriba a abajo), la sierra de calar dispone de la opción de ejecutar un movimiento hacia adelante y atrás (movimiento pendular), de modo que cuando baja va hacia atrás y cuando sube y corta la madera la hoja de sierra se desplaza hacia adelante respecto de la máquina. Este sistema se acciona mediante una palanca que hay en el lateral de la máquina y que suele tener dos o tres posiciones, la primera es para que no exista el movimiento pendular (posición 0) y las demás son para hacer que el movimiento pendular sea pequeño (posición I) o sea mayor (posiciones II y III). El movimiento pendular en la posición 0 se utiliza para la realización de curvas muy cerradas, de modo que la calidad del mecanizado es alta, ya que no hay movimiento pendular de la sierra, sin embargo el avance de la máquina en el corte es lento. Para que sea más rápido, sobre todo cuando se utiliza para cortar tablones haciendo cortes rectos, la rapidez del corte aumenta a medida que avanzamos la palanca del movimiento pendular hacia la posiciones I, II y III respectivamente, aunque hay que tener en cuenta que, a medida que aumenta este movimiento, la calidad del corte disminuye y se vuelve más burdo y menos preciso, y los cortes en curva ya no pueden ser tan cerrados.
  - ✓ **Bloqueo del gatillo**: se encuentra situado en el lateral izquierdo de la empuñadura, de modo que pueda ser pulsado con el dedo pulgar de la mano derecha. Se activa pulsando el gatillo hasta el fondo y posteriormente accionando el botón de bloqueo del gatillo, situado en el lateral de la empuñadura de la máquina, al lado del mismo. Este



botón mantiene encendida la máquina aunque se suelte el gatillo. Se desactiva volviendo a pulsar el gatillo y soltándolo. Se suele utilizar en combinación con el regulador de revoluciones de la máquina cuando ésta dispone de uno.

- ✓ **Gatillo electrónico y selector de velocidad de oscilación:** al igual que pasa con los taladros y otras máquinas, las caladoras aumentan el número de revoluciones de trabajo del motor al presionar más o menos el gatillo, de modo que la máquina vaya más o menos rápido. Algunas máquinas disponen de una ruedecilla numerada de modo que en ella se fija la velocidad del motor según un número determinado sobre la marca correspondiente, que puede estar situada directamente sobre el gatillo o en un lateral de la máquina y en las que se puede fijar el número de revoluciones a que trabaja la misma, igual que pasaba al presionar más o menos el gatillo. Aunque este sistema parece redundante, resulta útil cuando se bloquea la posición del gatillo para no tener que estar presionando este constantemente, ya que el bloqueo se hace siempre en una posición determinada del mismo de modo que la máquina vaya al máximo de revoluciones. Así, una vez accionado el botón de bloqueo del gatillo, se le bajan las revoluciones de trabajo a la máquina con el anterior sistema de control de revoluciones.
- ✓ **Velocidad de corte de la sierra:** la velocidad de corte es la velocidad con que la sierra sube y baja y no hay que confundirla con la velocidad de avance. Esta velocidad depende del material que haya que cortar, siendo mayor para materiales blandos como la madera, sobre todo para maderas blandas como el pino, y es menor para materiales más duros, como el metal o el metacrilato. Se utiliza en combinación con el selector de velocidad de oscilación.
- ✓ **Velocidad de avance de la máquina:** la velocidad de avance o la rapidez con que se corta una pieza disminuye al aumentar la dureza del material que se va a cortar y aumenta con la amplitud de oscilación del movimiento pendular de la hoja de sierra, siendo mínima en la posición 0 y aumentando con las posiciones I, II y III respectivamente.

#### 1.4.3.2 Sierra circular portátil

La sierra circular se utiliza mayormente en instalación de muebles para el corte de tableros a medida. Da un corte limpio y de buena calidad si se compara con el corte resultante de la sierra de calar. La máquina consta de una empuñadura en la parte superior de la máquina, un disco de corte situado a la derecha de la empuñadura, con una cubierta protectora superior y una cubierta telescópica inferior que se abre al contacto con la pieza de madera cuando se va a efectuar el corte de la misma, para dejar así libre la parte del disco que va a efectuar el corte. También dispone de una empuñadura delantera de la máquina que se utiliza para sujetar la misma durante el corte.

- ✓ **Utilidad de la máquina:** para hacer cortes básicamente de tableros. Para la realización de dichos cortes el sistema que habitualmente se utiliza consiste en emplear un listón auxiliar de madera perfectamente recto o de metal (perfil de aluminio), que se fija mediante prensillas a los extremos del tablero que se va a cortar y, situando previamente el tablero a una altura adecuada para el mecanizado de aproximadamente 80 cm de altura, se eleva con caballetes o una mesa de apoyo y se desliza la sierra de disco sobre el tablero, apoyándola lateralmente contra el listón guía para efectuar el corte.

El gatillo de arranque de la sierra se encuentra en la empuñadura de la misma y se trata de un interruptor que hace que la máquina funcione cuando este esté pulsado, de modo que al soltarlo la máquina se para.

- ✓ **Cuchilla abridora:** Es una chapa de metal de aproximadamente el grosor del disco que va situada detrás del mismo a una distancia de 2 ó 3 mm de separación y a unos 2 ó 3 mm por debajo del punto más exterior de este bajo la base de la máquina. Es un mecanismo diseñado para evitar que se cierren ambos lados de la pieza sobre el disco tras efectuar el corte y pueda producir un accidente debido al retroceso de la pieza.
- ✓ **Profundidad de corte:** esta profundidad se regula mediante tornillos situados en la base de la máquina, los cuales permiten que el disco salga más o menos al exterior de la misma. Lo ideal es trabajar con la menor profundidad de corte posible, de modo que el disco salga por debajo de la pieza durante el corte aproximadamente un centímetro o centímetro y medio. La profundidad de corte máxima depende del tamaño de la máquina, cuanto mayor sea el tamaño del disco, mayor será la profundidad de corte permitida para esa máquina.
- ✓ **Sistema de extracción del serrín:** Este mecanismo está situado en la parte trasera de la máquina, y consta de una boca de aspiración a la que se conecta un tubo de aspirador portátil para la extracción del serrín procedente del corte de la pieza.
- ✓ **Sistema de ajuste del ángulo de corte:** la base de la máquina dispone de un sistema de cabeceo lateral del disco junto con todo el bloque del motor y de la máquina mediante el cual se pueden realizar cortes inclinados, los cuales resultan de utilidad cuando se quieren unir tableros mediante sus cantos ingletados (cortados a 45°).

#### 1.4.3.3 Cepilladora portátil

Esta máquina es especialmente útil cuando se realizan ajustes de puertas en muebles, y también cuando se trata de ajustar piezas de madera maciza o tableros corrigiendo los defectos de escuadría de las paredes, techos o paramentos que limitan el lugar de la instalación.

- ✓ **Partes de una cepilladora eléctrica portátil:** consta de un cuerpo de la máquina sobre el que van montados todos los elementos y que está dotado de un conducto con boca de extracción de viruta, un eje portacuchillas con cuchillas, una empuñadura que lleva el

gatillo, un pomo delantero, una base seccionada con parte anterior y posterior y regulador de la profundidad de cepillado.

- **Empuñadura y gatillo:** la empuñadura tiene forma de asa y en su parte inferior va situado el gatillo, que al ser accionado pone en funcionamiento la máquina. Se trata de un pulsador con retorno que necesita ser accionado por la persona que sujeta la máquina para que esta comience a funcionar y, cuando se suelta, la máquina se para.
- **Bloqueo del gatillo:** se encuentra situado en el lateral izquierdo de la empuñadura, de modo que pueda ser pulsado con el dedo pulgar de la mano derecha. Se activa pulsando el gatillo hasta el fondo y posteriormente accionando el botón de bloqueo del gatillo, situado en el lateral de la empuñadura de la máquina, al lado del gatillo. Este botón mantiene encendida la máquina aunque se suelte el gatillo. Se desactiva volviendo a pulsar el gatillo y soltándolo.
- **Regulación de la profundidad de corte:** las cepilladoras disponen de un mecanismo de regulación de la base delantera, de modo que esta se distancia más o menos de la superficie del plano que forman el vuelo del filo de las cuchillas y la base trasera de la máquina, para dar así mayor o menor profundidad de corte respectivamente. La base trasera de la cepilladora no está dotada de movimiento ascendente y descendente, y el punto más alto de mecanizado formado por el vuelo de las cuchillas ha de encontrarse en el mismo plano que esta base trasera. La profundidad de corte en milímetros será entonces la diferencia de altura existente entre esas dos bases. Esta profundidad de corte se regula mediante el giro del pomo de sujeción delantero en las cepilladoras de pequeño tamaño y mediante una rueda o palanca de regulación independiente para cepilladoras de mayor tamaño.
- **Ranura en la base delantera:** las cepilladoras disponen en la base delantera de una ranura en forma de V que sirve para hacer chaflanes en las esquinas de las piezas, puesto que se adapta a la forma del ángulo recto de las esquinas de las mismas.
- **Mecanismo telescópico de protección de las cuchillas:** este es un mecanismo de protección que funciona ocultando la cuchilla durante el mecanizado y descubriéndola durante el contacto de la cepilladora con la superficie que se va a cepillar.
- **Cuchillas:** pueden ser afilables o de usar y tirar. Las primeras, una vez gastadas se afilan y se vuelven a colocar en la máquina. Las segundas no son afilables, de modo que estas tienen filo por los dos lados largos de las mismas así que, cuando uno de los lados pierde su capacidad de corte o se mella, se le da la vuelta a las mismas y se utilizan los filos del lado contrario; una vez que este segundo filo se pierde las cuchillas se tiran y se sustituyen por otras.
- **Sistema de extracción de viruta y serrín:** este mecanismo está situado en la parte trasera de la máquina, y consta de una boca de aspiración a la que se conecta un

tubo de aspirador portátil para la extracción del serrín procedente del cepillado de la pieza.

- **Guía lateral para cepillado:** se puede ajustar para que la distancia de la cepilladora al borde del elemento que hay que cepillar se mantenga fija durante el mecanizado. Esta guía lateral se puede ajustar en ángulo para que el cepillado se realice según ese ángulo. Esto se utiliza para hacer superficies inclinadas.

Existen tres tipos principales de cepilladoras eléctricas portátiles:

1. Cepilladoras con el eje portacuchillas sujeto a la máquina por ambos extremos: es el tipo de cepillo más habitual. El eje portacuchillas se encuentra sujeto a la máquina por sus dos extremos, de modo que este queda en el centro de la máquina y su corte sólo se realiza por el interior de la misma en plano.
2. Cepilladoras con el eje portacuchillas con un extremo libre: el eje portacuchillas sólo va sujeto a la máquina por uno de sus extremos, de modo que el extremo opuesto queda libre. El extremo libre se encuentra al nivel de la superficie lateral de la cepilladora, de modo que le sirve como guía y las cuchillas cortan justo hasta esa superficie lateral, mientras que la parte inferior de las cuchillas que da a la base de la cepilladora es como la de la cepilladora normal. Se utiliza para hacer rebajes en los cantos de las piezas de madera y derivados o para ampliar o ensanchar los rebajes que ya hay hechos en puertas de muebles, batientes, piezas de los mismos, etc., con objeto de realizar ajustes durante la instalación de los mismos.
3. Cepillo de enrasar: es un cepillo con su eje portacuchillas estrecho y libre por uno de sus extremos y que se utiliza para enrasar los cantos de las piezas durante las operaciones de canteado de las mismas.

#### 1.4.3.4 Taladro eléctrico de montaje

El taladro de montaje se diferencia del taladro normal en que es más potente (tiene 750 Vatios o más) que el taladro normal, de modo que aguanta la resistencia que oponen los tornillos a ser introducidos en la madera sin que el motor sufra o se deteriore. Son taladros de cable. Pueden tener percutor para taladrar pared o no.

- ✓ **Gatillo electrónico:** los taladros aumentan el número de revoluciones de trabajo del motor al presionar más o menos el gatillo, para que vaya más o menos rápido. Algunos taladros disponen de una ruedecilla numerada de modo que en ella se fija la velocidad del motor colocando un número determinado sobre la marca correspondiente, que puede estar situada directamente sobre el gatillo o en un lateral de la máquina y en la que se puede fijar el número de revoluciones a las que trabaja la misma, igual que pasaba al presionar más o menos el gatillo.

- ✓ **Bloqueo del gatillo:** se encuentra situado en el lateral izquierdo de la empuñadura, de modo que pueda ser pulsado con el dedo pulgar de la mano derecha. Se activa pulsando el gatillo hasta el fondo y posteriormente accionando el botón de bloqueo del gatillo, situado en el lateral de la empuñadura de la máquina, al lado del gatillo. Este botón mantiene encendida la máquina aunque se suelte el gatillo. Se desactiva volviendo a pulsar el gatillo y soltándolo. Se suele utilizar en combinación con el regulador de revoluciones de la máquina cuando esta dispone del mismo.
- ✓ **Cabezal portabrocas:** este cabezal es de apriete manual y puede llevar brocas de hasta doce milímetros de diámetro debido a la capacidad de apertura del mismo.

#### 1.4.3.5 Taladro de batería para atornillar con inversión de giro y con batería de repuesto y cargador

Las características del taladro de batería son las mismas que para el taladro de montaje, excepto que tiene poca potencia y que en la mayoría de los casos no dispone de percutor para taladrar pared.

Se utiliza para hacer taladros de de pequeño diámetro y para poner y sacar tornillos sin demasiado esfuerzo.

Las baterías son recargables y los más habituales son los que llevan motor de 12 Voltios. Otros modelos más potentes llevan motor de 18 Voltios.

Útiles para los taladros:

- ✓ **Puntas de destornillador:** Allen, planas, Philips.



- ✓ **Brocas de distintos tamaños:** para madera, metal, pared. Los diámetros de las brocas, que habitualmente se llevan en una caja de herramientas para instalación de muebles, van desde los 4 mm o menores hasta los 12 mm de diámetro aumentando de milímetro en milímetro.

- ✓ **Sierras de corona:** constan de una broca central que hace de eje y de sujeción al taladro, con un bloque de enganche de las sierras situado alrededor del eje. Estas sierras son planas y circulares. Se utilizan para hacer agujeros de gran diámetro en tableros y madera, yeso, pladur y plásticos. Los diámetros



disponibles van aproximadamente desde los 25 mm hasta los 70 mm, aumentando a intervalos de 5 en 5 milímetros.

- ✓ **Avellanadores:** se utilizan para achaflanar los bordes de los taladros en los que se colocará un tornillo, de modo que este quede introducido en la madera completamente.
- ✓ **Útil con brocas para la realización de agujeros de bisagras de cazoleta:** este se utiliza con el taladro y consta de tres brocas, una de ellas es la que hace el taladro central, lugar en el que se introduce la bisagra, y las otras dos son las que realizan los taladros laterales, donde se insertan los tornillos de fijación de la bisagra.

#### 1.4.3.6 Fresadora (o tupí) electro-portátil

Se utiliza, entre otras cosas, tanto para hacer molduras en los cantos de las piezas como para hacer molduras, ranuras y rebajes interiores a las piezas, con la plantilla de lazos para ensamblar cajones, para hacer el alojamiento de la bisagra utilizando la plantilla adecuada al tipo de abisagrado, para enrasar cantos con fresa recta, etc.

Tipos de tupí manual según la potencia del motor y los trabajos que pueden realizar: una máquina necesitará mayor o menor potencia según sea la dureza de la madera que hay que mecanizar y la profundidad del mecanizado, de modo que a mayor dureza o mayor profundidad del mecanizado, la potencia que necesitará la máquina será mayor.

Se distinguen 3 franjas de potencia:

1. **Tupís de baja potencia (hasta 750 W):** son máquinas de pequeño tamaño y, debido a ello, muy manejables, ya que tienen poco peso. Son las que se suelen utilizar para las plantillas de abisagrar y enrasado de cantos de madera o plásticos delgados, ya que la profundidad de fresado es muy baja y necesitan poca potencia.
2. **Tupís de potencia media (alrededor de los 850 W):** estas tupís son las más extendidas en el mercado, puesto que la relación calidad/precio es la más adecuada, ya que se pueden utilizar para hacer fresados en cantos de tableros, con la plantilla de lazos para cajones, rebajes interiores de muebles para incrustaciones, etc.
3. **Tupís de gran potencia (mayor de 1000 W):** son máquinas pesadas y su utilización se relaciona con el fresado de cantos de madera dura, fresado con fresas para molduras de gran tamaño que sacan mucha madera.

Suplementos de trabajo que se pueden utilizar con la tupí:

1. Guía lateral de apoyo en cantos: se utiliza para proporcionar una distancia lateral de fresado, de modo que la fresa no entre ni salga más que lo que permite la guía. La guía lateral apoya durante el mecanizado en uno de los bordes rectos laterales de la pieza que se va a fresar. Se puede utilizar tanto para fresados interiores como exteriores.

2. Trabajo con listón recto de referencia para fresados rectos interiores (apoyo lateral de la máquina): este listón se fija con prensillas y tiene que ser una pieza recta de madera. También puede ser un perfil recto de aluminio o cualquier otro material no deformable durante el trabajo y que mantenga su rectitud para trabajos posteriores. Este listón se utiliza para fresados interiores en los tableros o en bordes donde no se puede apoyar la guía lateral de la tupí. Durante el mecanizado, la tupí desliza a lo largo del listón apoyando lateralmente en este.
  3. Trabajo con plantilla de lazos para fresados y curvos interiores (anillo de apoyo): trata de un anillo en forma de “L” que va atornillado alrededor de la fresa de la tupí. Ese reborde hacia abajo en forma de “L” apoya en una plantilla de modo que el fresado sigue la forma de la plantilla. Se utiliza para fresados interiores en tableros.
- ✓ **Regulación de la tupí:** además de la regulación de la guía lateral, la cual se puede alejar o acercar a la pieza, la tupí se regula en altura, de modo que la fresa se puede bajar más o menos en profundidad, es decir, sale más o menos hacia abajo respecto de la base de la misma, accionando uno de los pomos de sujeción laterales u otros mecanismos dependiendo de la marca de la tupí.
  - ✓ **Plantilla de lazos:** se utiliza para ensamblar los laterales de los cajones mediante lazos en “cola de milano”. Para ello la tupí necesita una fresa de colas de milano.
  - ✓ **Plantillas de abisagrar:** estas plantillas se utilizan en combinación con una fresa recta para la realización de alojamientos de pernios y bisagras en muebles. Para ello se utiliza una tupí de baja potencia, ya que se trata de rebajes de pequeño recorrido en la madera que no superan los 4 mm de profundidad, además estas tupís pesan poco y esto facilita la realización de trabajos en vertical como en el caso de armarios empotrados, muebles de cocina, etc.
  - ✓ **Tipos de herramientas que utiliza:** las tupís utilizan básicamente dos tipos de fresas, las de moldurar y las de acanalar. Tanto unas como otras pueden tener distintos dibujos. Otros tipos que también se pueden utilizar para trabajos más específicos son las de “cola de milano”, “moldura-contramoldura”, “achaflanar”, “machihembrar”, “ranurar”, etc.
  - ✓ **Fresas de moldurar cantos:** Suelen llevar un rodamiento de apoyo en el extremo inferior de la misma (el opuesto al vástago), de modo que este actúa como un apoyo que no deja que la fresa entre más de lo necesario en la madera.
  - ✓ **Fresas con dibujo para trabajos en el interior de piezas:** se caracterizan por carecer del rodamiento de apoyo en el extremo inferior. Estas fresas se utilizan con la guía lateral o apoyando la tupí en un listón o plantilla que sirve como guía para el recorrido de la tupí.
  - ✓ **Fresas para acanalar o rebajar:** son fresas que tienen su base recta y carecen de rodamiento de apoyo en el extremo, de modo que el corte lo realizan por toda la base de la fresa además de por los bordes de la misma.

- ✓ **Plantillas para abisagrar:** las plantillas consisten en un sistema de raíles de aluminio o madera con ranuras para introducir la tupí, de modo que estas se ajusten a las medidas de los herrajes que hay que instalar. Las plantillas más modernas son de aluminio y disponen de sistemas de fijación en los extremos de las mismas mediante prensos. Una vez que estas se ajustan a las dimensiones del hueco o elemento donde se va a efectuar la instalación de los herrajes, se procede al mecanizado. Además la propia tupí va montada (mediante tornillos) sobre la plantilla. Estas plantillas se adaptan a un tipo de bisagra determinado de modo que, además de la plantilla, la fresa que se utilice ha de ser de un tamaño determinado para el tamaño de la bisagra o pernio, el cual depende del ancho del ala de estos.

#### 1.4.3.7 Engalletadora o fresadora de juntas

Es una máquina muy utilizada en carpintería, ya que se puede utilizar para unir todo tipo de piezas, tanto en plano como en ángulo. Lleva un disco de corte que hace ranuras en las piezas con la forma del mismo, las cuales pueden ser más o menos profundas según el disco entre más o menos en la madera, lo cual proporciona el tamaño de la galleta que se vaya a utilizar.

Tamaño de las galletas que se utilicen según el grosor de las piezas para unir: la profundidad de penetración del disco en la madera es el que da la anchura a las galletas. Los tamaños de galleta disponibles comercialmente son de los tipos 0, 10 y 20. En la siguiente tabla podemos ver en ancho de cada tipo:



Tipo	Ancho de la galleta en mm
0	15
10	18
20	23

Mecanismo de regulación de la profundidad de corte del disco: el mecanismo dispone de tres tornillos o toques de regulación de la profundidad de corte del disco, uno para cada ancho de galleta (0, 10 y 20). Los toques están situados sobre una pieza que gira y cambia automáticamente de una profundidad de mecanizado a otra, de modo que para cambiar de tamaño de mecanizado de galletas, se gira la pieza y se pasa por ejemplo de galletas de 10 a galletas de 20.

Carcasa de protección del disco: esta máquina dispone de una protección que cubre el disco, lo oculta para que solo salga durante el mecanizado, y después lo vuelve a cubrir. La carcasa suele ser de aluminio y con forma de caja rectangular. Tiene unas marcas



para centrar el mecanizado en la posición correcta, que se corresponde con la posición del centro del disco. Estas marcas las tiene por dos lados de la protección.

Posiciones de mecanizado de la engalletadora: en horizontal, en vertical y en ángulo.

Fijación de las piezas durante el mecanizado: las piezas para mecanizar deben fijarse firmemente a la mesa de trabajo mediante gatos, de modo que la engalletadora se pueda agarrar con ambas manos.

Tipos de maderas que se pueden mecanizar: se puede mecanizar cualquier tipo de madera y tableros derivados de la madera, tanto por las caras como por los cantos y las testas.

Forma de sujetar la máquina durante el mecanizado: se debe sujetar con las dos manos, de forma que una mano sujeta el asa delantera y la otra sujeta la parte trasera de la máquina agarrándola con la mano a su alrededor.

Botón de encendido/apagado de la máquina: se trata de un botón que una vez accionado se queda bloqueado sin que la persona que mecaniza tenga que mantenerlo pulsado. Para apagarla hay que volver a accionar el botón.

#### **1.4.3.8 Lijadora-enrasadora de banda electro-portátil**

Esta máquina se utiliza para enrasar piezas planas. Se trata de una máquina pesada y de mucha potencia. Consta de una empuñadura en forma de asa, con un gatillo con retorno en su parte baja y un botón de fijación del gatillo en el lateral. Está formada por dos rodillos sobre los que va montada la lija de banda, uno delantero que gira libre y que dispone de un tornillo con movimiento de cabeceo para centrar la lija en los rodillos y uno trasero fijo, que es el rodillo que mueve el motor.

Las lijas que utiliza esta máquina son lijas de banda, planas, totalmente cerradas y de unas medidas de longitud y ancho determinadas según el tamaño de la máquina.

#### **1.4.3.9 Lijadora orbital electro-portátil**

La lijadora está formada por el cuerpo de la misma, que dispone de una empuñadura con el gatillo y un botón de bloqueo del mismo para funcionamiento en continuo.

Su base dispone de un movimiento de vibración, que es el que efectúa los movimientos de lijado. Esta vibración hace posible que el lijado se pueda hacer en todos los sentidos, tanto en la dirección de la veta como a contraveta.

Se utiliza para el lijado de superficies planas.

#### 1.4.3.10 Aspirador electro-portátil

Dispone de conexión a las máquinas portátiles tanto eléctricas como neumáticas, mediante un tubo similar en forma y tamaño al del aspirador doméstico pero más resistente. Al igual que otros aspiradores, se trata de una turbina que aspira el aire con el serrín y la viruta y lo filtra de modo que queda la viruta dentro de la bolsa del aspirador. Estos aspiradores tienen forma cilíndrica de aproximadamente 50 cm de diámetro y 60 cm de altura, con cuatro ruedas en su base inferior para poder desplazarlo por la zona donde se realicen los mecanizados. La bolsa de serrín se saca por la parte superior del mismo como si se tratase de la tapa de un bidón.

#### 1.4.4 HERRAMIENTA NO PORTATIL PERO FACILMENTE TRANSPORTABLE. INGLETADORA CON MESA PARA CORTE SUPERIOR

Se utiliza mucho en instalación de carpintería, ya que es fácilmente transportable entre una o dos personas hasta el lugar de trabajo, donde quedará fija en un mismo sitio la mayoría de las veces. Se utiliza sobre todo por la rapidez, precisión y calidad de los cortes que realiza, para cortar piezas o listones estrechos a lo ancho, hacer ingletes (cortes a 45°) o cortar piezas a cualquier ángulo mediante el desplazamiento angular de la mesa de trabajo.

Las ingletadoras, que habitualmente se utilizan en instalación de muebles, tienen dos lugares distintos de trabajo. El primero está situado debajo del disco de corte, de modo que cuando el disco baja corta la madera a medida. El segundo es una mesa para cortes con guía, y se encuentra situada en la parte superior del disco. El disco atraviesa dicha mesa por una ranura practicada en la misma. Esta mesa dispone de una guía para dar el ancho de corte, la cual desliza sobre unos perfiles que hay en el lado anterior y posterior de la mesa y se fija mediante un tornillo. El disco debe disponer de una cuchilla abridora y de una carcasa que cubre el disco como mecanismos de prevención de riesgos laborales, al igual que la escuadradora u otras máquinas de taller que llevan disco como útil de corte.

- ✓ **Utilidad de la ingletadora:** cortes rectos en ángulo, cortes a lo largo (mesa inferior), cortes a lo ancho (mesa superior), cortes de tableros derivados de la madera recubiertos de melamina, chapa de madera o madera maciza.
- ✓ **Disco de corte:** el disco de corte es un disco de acero con los dientes de corte hechos de Widia, de modo que una vez que se desgastan se pueden afilar. Su diámetro suele ser de 250 ó 300 mm.

Muchas ingletadoras no disponen de mesa de corte superior y sólo se utilizan para el corte en la mesa inferior.

- ✓ **Características de la mesa superior:** dispone de una superficie plana que se utiliza para el corte de piezas a lo ancho, puesto que dispone de una guía lateral sobre la que se pueden apoyar dichas piezas durante el corte. Esta guía lateral es utilizada para cubrir el disco cuando la mesa superior no se usa para que éste no sea accesible durante su

movimiento. La guía lateral desliza a lo largo de unos perfiles de aluminio a los que se fija mediante prensos formados por un husillo roscado. La mesa dispone de una reglilla milimetrada que nos da la separación desde el disco hasta la guía, es decir, la anchura de corte. El disco para el corte en esta mesa debe disponer de una cuchilla abridora justo detrás de él para que la pieza cortada no se cierre sobre el mismo y pueda ser causa de un accidente, y también debe disponer de una cubierta protectora del mismo con sistema de aspiración para recoger el serrín procedente del corte mediante la utilización de un aspirador y evitar posibles contactos con partes del disco de corte que quedan descubiertas durante el corte.

- ✓ **Cuchilla abridora:** Es una chapa de metal de aproximadamente el grosor del disco que va situada detrás del mismo y a una distancia de 2 ó 3 mm de separación y a unos 2 ó 3 mm por debajo del punto más exterior del mismo, sobre la mesa superior de la máquina. Este es un mecanismo diseñado para evitar que se cierren ambos lados de la pieza sobre el disco tras efectuar el corte y pueda producir un accidente por el retroceso de la pieza.
- ✓ **Características de la mesa inferior:** la mesa inferior se utiliza para cortar piezas estrechas a lo largo, tanto para cortes a escuadra como para ingletes (cortes a 45°) o para cortes en cualquier ángulo. La parte de la mesa sobre la que va situado el bloque de motor con el disco dispone de dos mecanismos de giro para el corte de piezas en ángulo. El primero gira el disco en horizontal sobre la mesa, hacia derecha o izquierda, pudiendo seleccionar ángulos entre 0° y 50° tanto a la derecha como a la izquierda. El segundo es un giro de cabeceo del disco, que pasa de estar en vertical a estar inclinado, girando por un punto cercano a donde se encuentra el eje para la bajada del disco, pasando este de encontrarse perpendicular a la mesa inferior a encontrarse ladeado hasta un ángulo máximo de 45° hacia la derecha.
- ✓ **Botón de encendido y empuñadura:** la empuñadura puede ser cerrada o abierta. En ella va situado el botón de encendido de la máquina. Este botón de encendido puede ser de pulsador con retorno o de encendido fijo. El primero, que se encuentra habitualmente en ingletadoras que sólo disponen de corte inferior, necesita estar siempre accionado por la persona que realiza el corte para que la máquina comience a funcionar y, cuando se suelta, la máquina se para. El segundo lo encontraremos habitualmente en ingletadoras con corte superior y no necesita mantenerse pulsado, simplemente se pulsa para encender y luego se vuelve a pulsar para apagar la máquina.
- ✓ **Mecanismo de paro de seguridad o seta de parada de emergencia:** las máquinas cuyo interruptor de encendido y apagado es fijo y no de retorno automático, deben disponer de una seta de parada de emergencia para que, en caso de accidente, esta se pueda accionar con la rodilla u otra parte del cuerpo y parar la máquina.
- ✓ **Mecanismo para efectuar la bajada del bloque del motor para efectuar el corte:** como mecanismo de seguridad para evitar bajadas accidentales del bloque del motor, las ingletadoras disponen de un botón al lado de la empuñadura que se acciona con la misma

mano con la que se tira de la empuñadura hacia abajo para que al accionarlo permita bajar el bloque del motor y efectuar así el corte de la pieza.

- ✓ **Mecanismo de fijación para el corte superior:** las ingletadoras llevan un mecanismo de sujeción mediante un pasador o un retenedor en su parte trasera, de modo que cuando la máquina se utiliza para cortar por debajo del disco, la mesa superior queda inclinada hacia arriba para tirar de la empuñadura hacia abajo y efectuar el corte. Una vez efectuado el corte, el muelle situado en la parte posterior de la máquina vuelve a levantar esta hacia arriba y sitúa sobre el disco una cubierta protectora para evitar el contacto con el disco cuando todavía está en funcionamiento. Este sistema de cabeceo de la máquina para cortar la pieza hace que la mesa superior siempre quede inclinada cuando se deja libre. Para que se quede en la parte inferior y así la mesa de corte superior quede situada en posición horizontal, se tira de esta hacia dicha posición y se inserta un pasador en los orificios que tiene en la parte posterior, cerca del eje de giro para el cabeceo de la máquina, o se fija un retenedor situado cerca de la empuñadura, en la parte delantera de la máquina, que enlaza la mesa superior con la mesa inferior.
- ✓ **Mesa sobre la que colocar la máquina** para que quede a una altura cómoda para el trabajo, tanto para corte por debajo del disco como por encima del mismo: para los cortes de piezas a medida en la parte inferior del disco es habitual situar la máquina sobre una mesa de altura aproximadamente 80 cm, ya que esta es una altura cómoda para trabajar con seguridad. Para la realización de cortes por la parte superior de la mesa hay que bajar la máquina utilizando una mesa de altura tal que permita que la de la mesa superior de la máquina quede a aproximadamente 80 cm.
- ✓ **Tope para cortes longitudinales a medida:** la ingletadora dispone de un tope para cortes a medida, de modo que este tope permite cortar varias piezas con las mismas dimensiones. Esta guía se fija mediante prensos a la mesa inferior de corte de la ingletadora.
- ✓ **Prensos para alejar la mano de la pieza que se va a cortar:** para mayor protección en los trabajos de mecanizado con la ingletadora, esta dispone de prensos que sujetan la pieza durante el corte, de modo que en el proceso de mecanizado se situaría la pieza en la mesa inferior de corte de la máquina, esta se sujetaría con los prensos y a continuación se efectuaría el corte poniendo la máquina en marcha y bajando el disco.

#### 1.4.5 HERRAMIENTA NEUMÁTICA

Son una alternativa y/o un complemento a la herramienta eléctrica. Necesitan de un compresor potente para su alimentación.

### 1.4.5.1 Compresor

El tipo de compresor más habitualmente utilizado en la instalación de muebles y en obras de carpintería en general es el compresor de émbolo, ya que es el más ligero y, además, el más económico del mercado. Se utiliza para alimentar máquinas neumáticas que por lo general son de pequeño tamaño, tales como clavadoras, grapadoras, pistolas de aire para soplar, etc.

La potencia del compresor es de suma importancia, puesto que no es lo mismo alimentar una pistola de barnizado que alimentar una grapadora. Las pistolas de barnizado, airmix o airless, lijadoras, taladros y cualquier otro tipo de maquinaria neumática que necesite mucho volumen de aire y además que este sea contante, necesitan también mucha potencia de motor del compresor. Para las grapadoras, clavadoras, grapadoras y pistolas de soplar basta con potencias de motor de 2 CV, mientras que para pistolas y equipos de barnizado, lijadoras, etc., se necesitan potencias de 3 CV o más.

Los compresores están formados por un soporte metálico con dos ruedas traseras sobre el que se sitúan el bloque de compresión, el motor, la transmisión, el regulador de presión e interruptor de encendido y apagado, los medidores de presión, el calderín y los conectores para las mangueras de distribución del aire comprimido a los distintos dispositivos. Los compresores de hasta 2 CV suelen tener un émbolo solo y motor con transmisión directa, y los de 3 CV o más suelen tener dos émbolos y disponer de motor independiente del grupo de compresión con transmisión mediante correas.

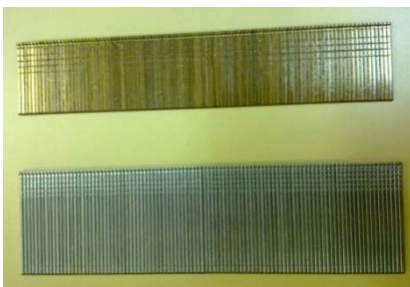
- ✓ **Calderín:** es el encargado de almacenar el aire comprimido por el émbolo. Los tamaños habituales son 6 litros para los más pequeños, 24 litros y 50 litros para los tamaños habituales de instalación de muebles en obra, 100 litros o más para compresores pesados de taller. Dispone de una válvula de seguridad que salta y deja salir el aire cuando dentro de él se alcanza la presión máxima de seguridad.

### 1.4.5.2 La grapadora

La grapadora neumática es una herramienta de mayores dimensiones que la manual y está formada por una empuñadura en forma de asa situada en la parte superior de la herramienta que lleva un gatillo en la misma, de modo que al presionarlo se realiza el grapado. Funciona gracias a la acción del aire comprimido procedente del compresor, el cual aporta el empuje necesario para la salida de la grapa. La conexión al compresor se hace por la parte trasera de la misma. En su parte inferior tiene un cargador de grapas y la boca de salida de la grapa. Dispone también de un tornillo que al girarlo aumenta o disminuye la fuerza de grapado al aumentar la cantidad de aire y la presión del mismo que puede acceder a la grapadora. Se utiliza para trabajos tales como montaje de traseras de muebles y trabajos similares, pudiendo grapar piezas de mayor espesor que la grapadora manual. También se utiliza mucho en el grapado de telas en mueble tapizado, plásticos,

recubrimientos aislantes blandos, etc. Las piezas para grapar suelen ser tableros de hasta 10 mm de espesor o listones de todo tipo de maderas. El tamaño de las grapas que utilizan estas grapadoras se numera dependiendo del largo que tengan las puntas de las mismas en milímetros. Estas grapas son más gruesas y fuertes que las de grapadora manual. La ventaja de esta grapadora es su fácil transporte y manejo, la rapidez del trabajo que realiza y el poco esfuerzo que necesita el trabajador para la realización del trabajo. La principal desventaja es que requiere la utilización de un compresor, aunque los compresores de pequeño tamaño solucionan el problema del transporte del mismo.

#### 1.4.5.3 La clavadora



Es parecida en su forma a la grapadora, y consta de las mismas partes que esta, llevando la empuñadura en su parte superior y bajo la misma el gatillo, que al ser presionado realiza el clavado. Lo único que las diferencia es la robustez de la máquina, ya que la clavadora es más fuerte que la grapadora. Dispone también de un dispositivo para dar más fuerza al clavado. Las clavadoras tienen un cargador en el que van las puntas para el clavado en su parte baja y con boca de salida al final de la misma, que dispone de un mecanismo de seguridad (la grapadora no dispone de este mecanismo) que impide que el gatillo funcione al ser presionado si este mecanismo de seguridad no se acciona. El mecanismo de seguridad impide que se disparen puntas de forma accidental que puedan producir un accidente laboral por lesiones de personas, bien de la persona que utilice la clavadora o de otras que se encuentren cerca de ella. Consiste en una punta deslizante que va debajo de la boca de salida de las puntas y que desliza hacia arriba por la presión que ejerce la clavadora contra la madera que se va a clavar, de modo que permite la acción del gatillo y el clavado de la punta. Cuando la máquina se retira de la madera, el dispositivo de seguridad retrocede hasta la posición inicial por la acción de un muelle impidiendo el funcionamiento del gatillo. Las puntas que puede llevar la clavadora pueden ser de varias dimensiones para una misma clavadora. La utilidad de esta máquina radica en que permite clavar de forma precisa y rápida tanto listones como junquillo, moldura, etc., de modo que ahorra mucho tiempo y mano de obra. Hay que tener en cuenta que las puntas procedentes del clavado con grapadora son puntas de cabeza perdidas que quedan totalmente introducidas en la madera sin necesidad de utilizar el botador.

#### 1.4.6 OTROS MEDIOS

Como elementos de ayuda a los trabajos de instalación estarían los caballetes, banco para la colocación de la ingletadora a una altura correcta de trabajo, enrolladores-prolongadores de cable de mínimo 5 metros (conector-alargador), iluminación complementaria

portátil para acceder a zonas oscuras, recogedores y escobas y el maletín de herramientas utilizado habitualmente en la instalación de muebles.

## 1.5 RESUMEN

La clasificación que podemos hacer de los muebles para instalar es variada. Es importante de cara al estudio del tema y a la realización de los proyectos y presupuestos, saber cómo se pueden encontrar los muebles en el mercado previamente a la instalación (mueble desmontado y montado, modular y no modular, en *Kit*, etc.), cómo pueden ser el tipo de instalaciones según el mueble de que se trate (mueble empotrado rastrelado o sin rastrelar, mueble modular para cocinas, etc.), las medidas comerciales de los muebles, el tipo de acabado, etc.

Estas clasificaciones hacen que el desarrollo del proyecto y los medios y maquinaria que se vayan a utilizar sean distintos dependiendo del tipo de instalación de que se trate. Cambian los tiempos de montaje, los costes de los materiales, la cualificación de la mano de obra, la organización de los pedidos de material, etc.

El proyecto de instalación debe contemplar en la memoria todas las fases de la instalación del mueble, pero debe incluir también el presupuesto, los planos y las mediciones de la misma. El proyecto de instalación debemos hacerlo de forma rigurosa dado que sus partes se encuentran interrelacionadas, es decir, las explicaciones de la memoria tienen que reflejarse en los planos, las mediciones y el presupuesto, del mismo modo el contenido de los planos ha de ser coherente con los resultados de las mediciones, y estas no pueden contradecir el presupuesto.

La herramienta que se utiliza para en la instalación de muebles puede ser de tres tipos:

- ✓ **Manual:** se diferencia entre útiles de medición y trazado, útiles de sujeción y prensado y herramienta manual para cortar, golpear y extraer, etc.
- ✓ **Electro-portátil:** las más habituales son los taladros de montaje, el taladro-destornillador de batería, sierra de calar, tupí, cepilladora, lijadoras, etc.
- ✓ **Neumática:** se utiliza un compresor que genera aire comprimido para alimentar la herramienta neumática. Las herramientas neumáticas más utilizadas son las grapadoras, las clavadoras, las pistolas de soplar y los equipos de aplicación de acabados.