

FICHA DE PREVENCIÓN: LA CEPILLADORA.

DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA

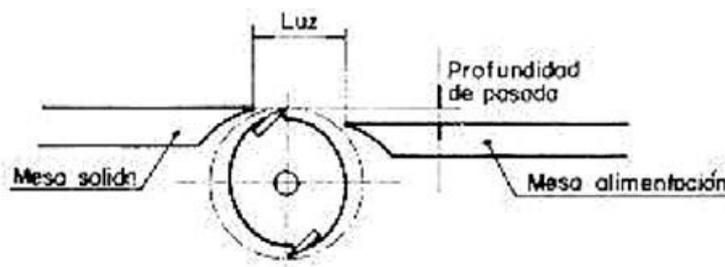
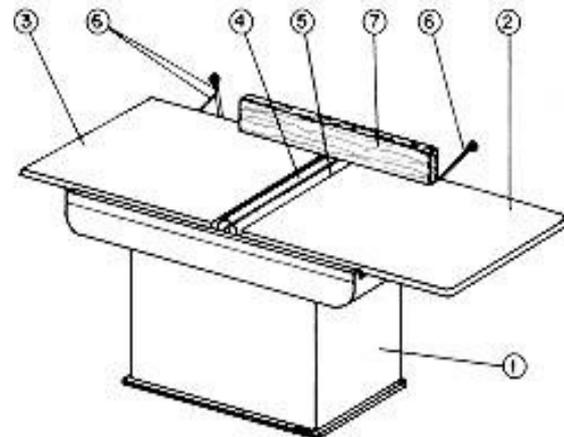
● Esta máquina se denomina también labrante. Fundamentalmente se utiliza para "planear" o "aplanar" una superficie de madera.

● Si la superficie cepillada es la cara de la pieza, la operación se conoce con el nombre de "planeado", mientras que si la superficie cepillada es el canto de la pieza, se denomina "canteado". Con esta operación se pretende que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna, es decir, que no esté alabeada.

● La cepilladora está formada por un bastidor que soporta el plano de trabajo rectangular, compuesto de dos mesas horizontales entre las cuales está situado el árbol portacuchillas.

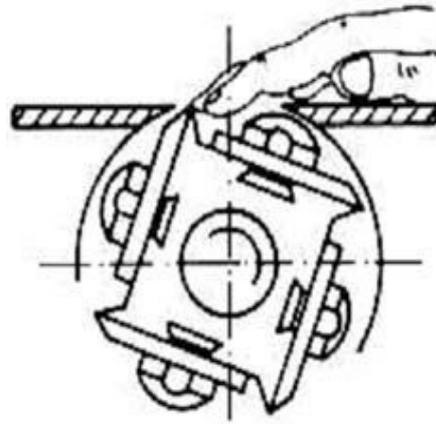
● La mesa de alimentación es generalmente la más larga de las dos, su reglaje en altura está a un nivel inferior al del plano horizontal de la mesa de salida que es tangente al cilindro engendrado por la arista de corte de las cuchillas. La diferencia en altura entre las dos mesas determina la profundidad de pasada (espesor de madera quitada por la herramienta).

- 1 BASTIDOR EN FORMA DE CAJON
- 2 MESA DE COLOCACION O ENTRADA
- 3 MESA DE SALIDA
- 4 ARBOL PORTACUCHILLAS
- 5 LABIOS DE LA MESA
- 6 AJUSTE DE LA MESA EN LONGITUD Y ALTURA
- 7 REGLA DE TOPE O GUIA



Principio de funcionamiento de la cepilladora (INSHT).

- El lado del bastidor principal situado frente al operario debe estar exento de piezas que sobresalgan, como volantes, palancas, etc. La mesa de la izquierda del portacuchillas (mesa de salida) se ajusta normalmente a la misma altura que el círculo de corte del portacuchillas, y la mesa de la derecha del portacuchillas (mesa de entrada) a menos altura que la mesa de salida para obtener la profundidad de corte deseada. Los bordes de las mesas no deben entrar en contacto con el portacuchillas en ninguna de las posiciones de ajuste. Sin embargo, la separación entre los bordes de las mesas y el círculo de corte del portacuchillas será lo más pequeña posible para conseguir un buen soporte de la pieza de trabajo.



- El árbol portacuchillas debe ser cilíndrico, en acero duro, equilibrado dinámicamente con sumo cuidado. Posee de dos a cuatro ranuras para el alojamiento de las cuchillas de corte fijadas mediante tornillos de anclaje. Este apartado merece especial atención por los problemas de accidentalidad que pueden presentarse a partir de la mala fijación o incorrecto centrado de las cuchillas. Es importante dejar constancia de que los árboles portacuchillas de sección cuadrada están prohibidos por el artículo 103 de la Ordenanza Laboral de la Madera.
- Generalmente, las operaciones de planeado y canteado en una misma pieza de madera se ejecutan mediante dos pasadas consecutivas de la cara y el canto sobre el árbol portacuchillas de la cepilladora (la operación de canteado se realiza adaptando sobre la regla guía la cara previamente aplanada de la pieza). En la actualidad, algunas cepilladoras llevan incorporado un árbol de corte vertical, provisto de motor independiente que permite la realización simultánea de las operaciones de planeado y canteado.
- Al allanar, la pieza de trabajo debe alimentarse con una mano mientras se sujeta con la otra sobre la mesa de entrada. En cuanto haya suficiente madera en la mesa de salida, esta última mano podrá pasar con seguridad sobre la defensa de puente para aplicar presión sobre la mesa de salida e irá seguida de la mano alimentadora para completar la operación de alimentación. Al cantear, las manos no deben pasar por encima del portacuchillas mientras esté en contacto con la madera. Su principal función debe ser ejercer una presión horizontal sobre la pieza de trabajo para mantenerla perpendicular a la escuadra.

## PRINCIPALES RIESGOS

### ● **Riesgo de golpes / cortes con objetos o herramientas.**

#### → **Falta de protecciones.**

→ **Contacto con las cuchillas de corte** por la zona **posterior** de la guía o parte no activa de las cuchillas (riesgo que rara vez se actualiza en accidente).

→ **Contacto con las cuchillas de corte** por su parte **anterior** o zona de operación (riesgo que se actualiza muy repetidamente en accidente). Que puede ser debido a un:

★ **Retroceso violento de la pieza que se trabaja.** Tal retroceso se da al producirse una variación (incremento) en la resistencia a la penetración de la herramienta en la madera motivada por la aparición de nudos, contravetas u otras irregularidades. Ello provoca que las manos del operario que permanecen en todo momento muy próximas a las herramientas de corte guiando (mano izquierda) o empujando (mano derecha) la pieza queden al descubierto sobre las cuchillas. El retroceso no acostumbra a ser limpio y por tanto las manos rara vez caen en la zona de árbol portacuchillas ocupada por la pieza; más bien el efecto que se produce es un rebrincamiento de la pieza y la caída de las manos en el fragmento excedente del árbol portacuchillas no ocupado por la pieza. Este retroceso es debido a:

- Mal estado de los tableros que forman la mesa de trabajo. Labios de las mesas mellados, dentados o astillados, lo que provoca atascos o enganches de la madera durante el trabajo que posibilitan su proyección violenta.
- Ajuste defectuoso de las mesas de trabajo.
- Incorrecto afilado de las herramientas de corte.
- Utilización de maderas con nudos o irregularidades que rompen la continuidad de la alimentación manual.

★ **Vuelco de piezas en operaciones de canteado.** El vuelco se produce al variar la resistencia a la penetración de la herramienta en la madera durante el cepillado de cantos en piezas de poco espesor o inestables, cayendo las manos sobre las cuchillas.

★ Ambos casos engloban la práctica totalidad de los accidentes graves en la cepilladora. En el desarrollo de estas operaciones rara vez la pieza ocupa toda la longitud del árbol portacuchillas, sino que existe generalmente un fragmento del árbol portacuchillas ocupado por la propia pieza que se trabaja y un fragmento libre, excedente de la zona ocupada por la pieza. Es en este fragmento libre donde mayoritariamente las manos del operario que guían y/o empujan la pieza entran en contacto con las cuchillas en movimiento al rebrincar o volcar la pieza.

- ★ El contacto con las cuchillas en el punto de operación puede igualmente producirse por los siguientes motivos:
  - **Deficiente emplazamiento de las manos** sobre la pieza a trabajar. Dedos colgando fuera de la superficie de apoyo de la pieza, próximos a las cuchillas de corte con el consiguiente riesgo de contacto con las mismas al variar la uniformidad del avance de la pieza por rebrincamiento de la misma.
  - **Cepillado de piezas de reducidas dimensiones**, lo que comporta poca superficie de apoyo y por tanto un defecto de presión sobre la pieza al ser atacada por las cuchillas, lo que facilita su retroceso o vuelco al producirse una variación en la resistencia a la penetración de las **cuchillas en la madera**.
  - **Efecto estroboscópico** que hace que el árbol portacuchillas parezca totalmente parado, estando en funcionamiento.
  - **Limpieza de las mesas con la máquina en marcha**.
  
- **Riesgo de proyección de fragmentos o partículas.** Debido a:
  - ➔ Empleo de materiales de mala calidad o con defectos en la construcción del árbol y de las cuchillas.
  - ➔ Montaje defectuoso de cuchillas y accesorios en el árbol.
  - ➔ Equilibrado incorrecto de las cuchillas y accesorios.
  - ➔ Uso de herramientas de corte con resistencia mecánica inadecuada.
  - ➔ Abandono de herramientas en proximidades del árbol.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de **golpes / cortes con objetos o herramientas**:
  - ➔ En operaciones con la cepilladora es preceptiva la protección del fragmento de árbol portacuchillas situado en la zona posterior de la guía o zona no activa del árbol con cobertores, bien de reglaje manual o bien autorregulable, a fin de evitar contactos fortuitos en esa zona.
  - ➔ La alimentación de la pieza debe realizarse **siempre** en sentido contrario al del giro del árbol. Con ello se logra una sujeción más correcta de la pieza, ya que a las elevadas velocidades de trabajo de la máquina, la alimentación de la pieza en el sentido de giro del árbol incrementa considerablemente la posibilidad de proyección de la misma, ya que las cuchillas "tiran" de la madera hacia la salida y paralelamente crece el riesgo de que las manos del operario se precipiten hacia las cuchillas de corte y entren en contacto con ellas.

- ➔ La conducción de la madera hay que hacerla de forma tal que se evite que las manos del operario que guían y empujan la pieza entren en contacto con las cuchillas. Para ello es recomendable colocar la mano izquierda sobre el extremo anterior de la pieza apretándola contra la mesa, manteniendo los dedos cerrados; la mano derecha situada en el extremo posterior de la pieza la empuja hacia adelante. Cada pieza hay que conducirla, si sus dimensiones lo permiten, de tal modo que después de colocada no haya necesidad de variar la situación de las manos. En el cepillado de piezas largas, cuando el extremo anterior de la pieza haya sobrepasado unos 40 cm. el árbol portacuchillas, se detiene el avance, se sujeta la pieza con la mano derecha mientras que la izquierda vuelve nuevamente a disponerse detrás del árbol portacuchillas, iniciándose la realimentación de la pieza.
- ➔ En la parte anterior de la guía o zona de operación existe generalmente un fragmento del árbol portacuchillas ocupado por la propia pieza que se trabaja y un fragmento libre, excedente de la zona ocupada por la pieza y en el que es perceptible aplicar una regla general válida para todas las máquinas: “Cubrir la parte de la herramienta de corte que no se utilice”. En la cepilladora este aspecto podría conseguirse ajustando la guía a las dimensiones de la pieza para cada operación, de modo que se evitara la existencia de un fragmento libre del árbol portacuchillas; sin embargo, la puesta en práctica de esta solución, si bien es válida para alguna operación aislada, no lo es para el global de operaciones a realizar en la cepilladora, ya que la misma implicaría un desgaste muy rápido del filo de las cuchillas en su parte anterior quedando intactas en su zona posterior restante y ello va contra los intereses del usuario que precisan de un desgaste uniforme de las cuchillas en toda su longitud.
- ➔ Es por consiguiente preceptiva la instalación de protectores que garanticen que a lo largo de la operación de cepillado no quede accesible el fragmento de árbol portacuchillas excedente del ocupado por la pieza.



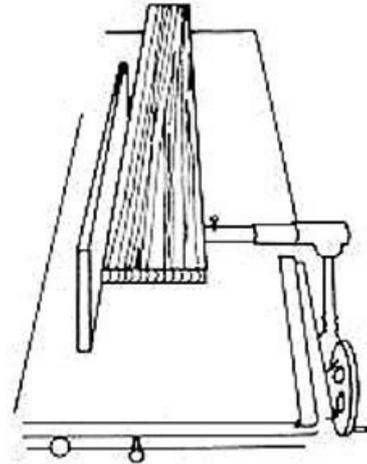
*Protector regulable del excedente del árbol portacuchillas no ocupado por la pieza*

→ En general, todos ellos presentan el inconveniente de que deben ser reglados para las distintas necesidades del corte, lo que implica una pérdida de tiempo.

→ **Protectores de reglaje manual:**

★ **Puente de regulación manual.**

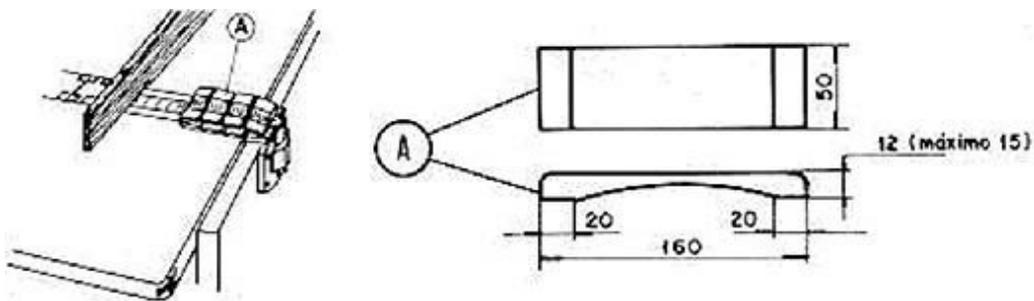
- Válido para operaciones de planeado y canteado.
- Está constituido por elementos que se recogen telescópicamente uno dentro del otro, desplegándose según las distintas dimensiones de las piezas a cepillar hasta conseguir la cobertura total del fragmento de árbol portacuchillas excedente del ocupado por la pieza.
- Debe permitir la cobertura del árbol portacuchillas en toda su longitud (posición de máxima apertura de la guía).



*Esquema del protector telescópico*

★ **Cubierta Plegable.**

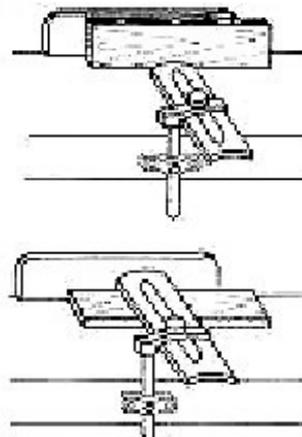
- Válida para operaciones de planeado y canteado.
- La cubierta está constituida por una serie de piezas provistas de una concavidad en el centro con objeto de que al ser colocadas sobre la superficie de la mesa no puedan ser atacadas por las cuchillas.
- Las distintas piezas van unidas entre sí mediante charnelas con el fin de permitir su despliegamiento hasta conseguir la protección del fragmento del árbol portacuchillas no ocupado por la pieza, consiguiéndose su protección total mediante el ajuste de la guía a las necesidades del corte.
- Debe permitir la cobertura del árbol portacuchillas en toda su longitud (posición de máxima apertura de la guía).



*Esquema del protector de cubierta plegable*

### ★ Protector Telescópico.

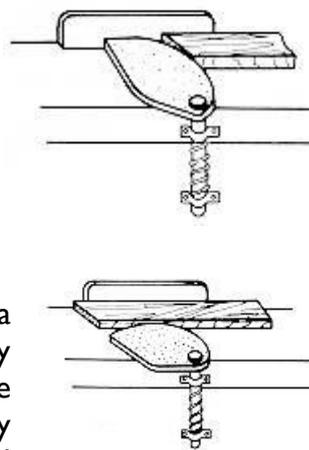
- Válido para operaciones de planeado y canteado.
- Está constituido por una placa ligeramente curvada de madera o metálica, de fácil construcción y montada sobre un eje vertical que se desliza a través de una abrazadera fijada a la bancada de la máquina.
- Para operaciones de canteado el dispositivo se regula en profundidad mediante el tornillo situado en la parte superior del soporte de la placa, de modo que cubra el excedente del árbol que no quede cubierto por la pieza que se trabaja.
- Para operaciones de planeado, el protector puede reglarse en altura mediante el tornillo existente en la abrazadera y en profundidad hasta establecer contacto con la guía, de modo que cubra toda la longitud del árbol portacuchillas, pasando la pieza por debajo de la placa. Asimismo, puede utilizarse como protector tan sólo del fragmento de árbol portacuchillas no ocupado por la pieza.

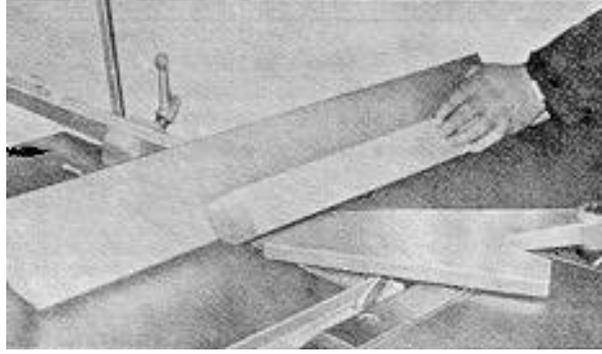


→ **Protectores autorregulables** (Presentan la ventaja sobre los anteriores de no precisar su reglaje para las distintas dimensiones de las piezas a mecanizar, evitando por consiguiente la pérdida de tiempo que ello suponía).

### ★ Protector de Sector Plano.

- Está constituido por un sector de madera o metal colocado horizontalmente a 5 mm aproximadamente por encima del nivel del tablero o mesa de salida y que gira sobre un eje vertical dispuesto en la mesa de colocación al lado del árbol portacuchillas. En su posición inicial, el sector está retenido tangencialmente por la guía y cubre totalmente la herramienta de corte.
- Cuando se empieza a cepillar una pieza, ésta empuja el sector que por su forma especial y girando sobre el eje, se apoya siempre tangencialmente sobre la pieza que se trabaja y cubre la parte del árbol que quedaría al descubierto según el ancho de la pieza.
- Una vez finalizada la operación, la pieza que ha sobrepasado el árbol, deja libre la cubierta volviendo ésta a su posición inicial merced a la acción de un resorte antagonista que va unido al eje.

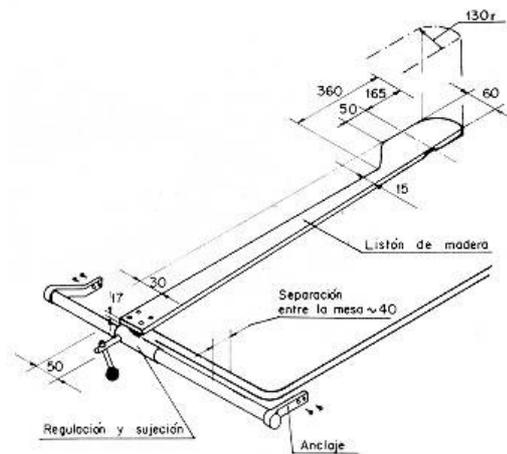
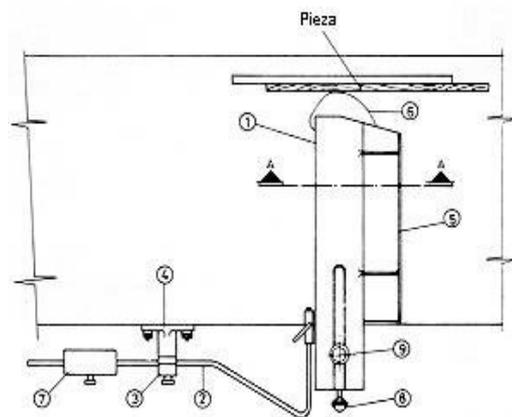
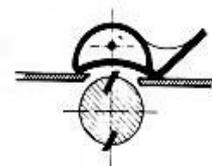




Vistas del protector de sector plano

### ★ Puente de Regulación Automática.

- Está constituido por una placa ligeramente curvada en aleación ligera (1), un brazo (2), un perno de rotación (3) con soporte de anclaje (4) y un contrapeso (7) con tornillo de bloqueo. La protección cubre continuamente el árbol portacuchillas y un plano inclinado (5) permite su desplazamiento en altura bajo la acción de la pieza durante el cepillado. En el extremo del puente, un pequeño protector móvil (6) tipo Sector Plano, mantenido por un resorte, sirve para realizar trabajos de canteado y también para planear piezas de reducidas dimensiones.
- Consiste en un listón de madera sujeto al extremo de la mesa de salida y desplazable sobre un eje.
- En virtud de la elasticidad de la madera, la aleta final que cubre el árbol portacuchillas aprisiona fuertemente la pieza contra la guía durante el canteado.
- La utilización del listón para cantear requiere de una protección complementaria del fragmento excedente del árbol portacuchillas.



Cotas en mm.

### → Empujadores.

★ Como norma general, los empujadores no deben considerarse en ningún caso como elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte, sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Deben por tanto considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutos de las citadas protecciones.



★ Su utilización es básica en la alimentación de piezas de reducidas dimensiones, así como instrumento de ayuda para el “fin de pasada” en piezas grandes.

★ Para eliminar la posibilidad de actualización de este riesgo en accidente, se deben tener presentes los siguientes aspectos:

- Los labios de las mesas de alimentación y salida no presentarán aspectos mellados, dentados o astillados a fin de evitar atascos o enganches de la madera durante su alimentación.
- El ajuste de las mesas de trabajo a las necesidades de cada corte implica que la mesa de salida ha de estar siempre enrasada -con la superficie cilíndrica descrita por el filo de las cuchillas. La mesa de alimentación, paralela siempre a la de salida, debe situarse más baja en la magnitud correspondiente al espesor de viruta deseado. Si la mesa de salida está por encima de la arista superior del cilindro descrito por las cuchillas, la pieza choca contra la mesa y, si por el contrario está por debajo, la pieza resulta socavada por las cuchillas. Ambas circunstancias son peligrosas y se evitan con un correcto reglaje de la masa de salida.
- Las cuchillas de corte montadas en el árbol han de presentar un correcto afilado. La pérdida de filo incrementa considerablemente la resistencia a la penetración del útil en la pieza implicando con ello un elevado riesgo de proyección de la pieza que se mecaniza.

### ● Para evitar el riesgo de **proyección de fragmentos o partículas**:

→ Utilización de cuchillas y árbol portacuchillas en materiales de primera calidad y sin defectos.

→ Fijación y montaje correcto de las cuchillas al árbol.



- ➔ Afilado y equilibrado perfecto de las cuchillas. El equilibrado es una operación muy importante en esta máquina ya que a la elevada velocidad de rotación del árbol es indispensable que esté perfectamente equilibrado, o sea, que las cuchillas han de tener siempre el mismo peso dos a dos. No cabe duda que para conseguir dicho equilibrio es necesario también que los tornillos y arandelas para la fijación sean idénticos entre sí. Hay que cerciorarse del equilibrado a períodos regulares de tiempo.



*Calibrador para las cuchillas*

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- ➔ **GAFAS ESTANCAS O PANTALLA FACIAL.**
- ➔ **OREJERAS** de protección contra el ruido, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- ➔ **MÁSCARILLA AUTOFILTRANTE** contra partículas durante los trabajos con maderas duras (MÍNIMO FFP2) y no se cuenta con un equipo provisto de un sistema de extracción eficaz.

