



**Resultados del estudio  
de campo en el sector de  
transformados de madera**



# Resultados del estudio de campo del sector de transformados de madera

El Cuestionario Segur-Mad, Parte I, y la Guía Segur-Mad, Parte I, fueron el punto de partida del grupo de trabajo que ha elaborado este estudio que analiza la situación del sector de la madera y el mueble en la Comunidad Valenciana.

Inicialmente esta parte del estudio no se planteó como un análisis estadístico, sino como una forma de validar las herramientas de diagnóstico elaboradas y para enriquecerlas aún más con nuevas aportaciones observadas en las visitas a empresas. Posteriormente se consideró que el resultado obtenido podía reflejar, aunque de forma aproximada, la situación de este tipo de máquinas a nivel sectorial, siempre con las limitaciones del reducido tamaño de la muestra considerada.

Para ello se visitaron varias empresas de este sector, con el objeto de determinar el estado de los equipos de trabajo más representativos en lo que se refiere a su adecuación y grado de cumplimiento del Real Decreto 1215/1997.

El estudio se desarrolló en dos fases.

## FASE 1 Toma de datos

Durante las visitas se realizó una toma de datos de la situación de los equipos, cumplimentando para ello el Cuestionario Segur-Mad, Parte I, y teniendo siempre en cuenta los criterios de aceptación descritos en la Guía Segur-Mad correspondientes.

Se comprobó la adecuación de los equipos de trabajos a cada uno de los items presentados en dicho cuestionario, contestando si el equipo los cumplía o no, o, en su caso, si no procedía aplicarlos. Asimismo se registró toda aquella información que se consideró oportuna para el posterior análisis estadístico y la realización de las fichas de seguridad.

Es importante destacar que la toma de datos se realizó por varios técnicos, preparados y cualificados, con el fin de poder recoger la mayor cantidad de información posible y tener una visión objetiva y amplia de cada uno de los items, comparando posteriormente la información recogida por todos ellos.

Durante esta primera fase de toma de datos se realizaron diversas fotografías de los aspectos considerados más importantes de cada equipo, por ejemplo, órganos de accionamiento, cuadro eléctrico, herramienta, resguardos... con el fin de poder consultarlas durante la siguiente fase y conseguir una información real.

## FASE 2 Análisis de los datos

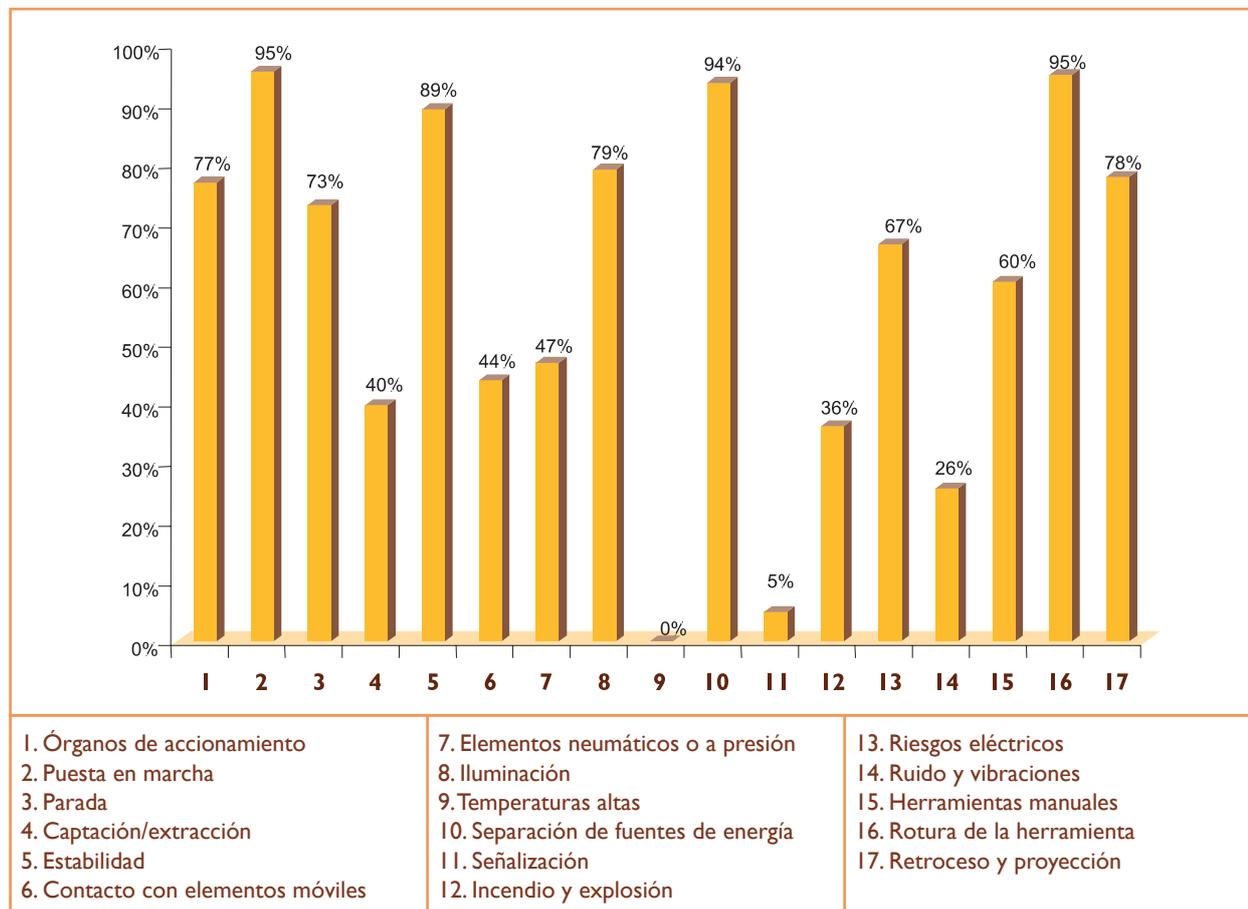
Una vez cumplimentados los cuestionarios se analizó la información recogida. Este análisis fue realizado por los mismos técnicos que procedieron a la toma de datos en las empresas, a partir de una puesta en común de toda la información recopilada durante las visitas y de la consulta de las fotografías correspondientes.

Para la realización del análisis del estado o grado de cumplimiento de cada una de las máquinas analizadas y de cada uno de los requisitos establecidos en el Real Decreto 1215/1997, se ponderaron las preguntas del Cuestionario Segur-Mad, Parte I, calculando el grado de cumplimiento de los equipos a partir de esta ponderación.

Es de destacar que se han estudiado varios equipos de cada uno de los seleccionados para el análisis, y a partir del estado de cada uno de ellos se ha obtenido el nivel de cumplimiento general de cada tipo de equipo que se presenta a continuación.

## Análisis por riesgo

En este apartado se presenta una primera gráfica general, donde se indica el grado de cumplimiento de cada uno los aspectos estudiados para la totalidad de las máquinas analizadas:



Observando esta gráfica nos damos cuenta de que el aspecto que menos se cumple es el de **temperaturas altas**, un 0%, lo que significa que ninguno de los equipos de trabajo analizados dispone de protección contra riesgos de contacto de los trabajadores con partes a altas temperaturas (hay que hacer una consideración respecto al tamaño de la muestra de equipos en la que este requisito era aplicable; no obstante, se considera extrapolable para una muestra mayor). Asimismo vemos que tan sólo un 5% de los equipos analizados se encuentra correctamente señalizado; bien por falta de señalización de los riesgos de la máquina, o de los equipos de protección individual a utilizar o de las condiciones límite de utilización del equipo.

En cuanto a la existencia de medios para limitar la generación, propagación o efectos del **ruido, vibraciones y radiaciones** solamente un 26% de los equipos analizados cumple este aspecto. Esto viene dado principalmente por dos motivos: uno, la inexistencia de resguardos que protejan la herramienta de mecanizado, los mecanismos de transmisión, u otras zonas peligrosas, los cuales cumplirían una doble función de reducción de la emisión de ruido procedente de esta zona (tan sólo un 44% cumplen el aspecto de protección contra el contacto con elementos móviles); y el segundo motivo es que la mayoría de las máquinas analizadas se encuentran situadas directamente sobre el suelo, sin ningún material para limitar la generación de vibraciones o ruido entre ambas superficies (equipo de trabajo y suelo) e incluso cimentadas.

Respecto al riesgo de **incendio y explosión** tan sólo un 36% de los equipos dispone de medios adecuados para prevenir y proteger frente a este riesgo. Para el análisis de este riesgo se han tenido en cuenta diversos aspectos, entre los que cabe destacar si los alrededores de la máquina se encuentran

limpios de serrín, polvo u otras sustancias fácilmente inflamables, si se dispone de un extintor en las proximidades del equipo de trabajo, si existe un dispositivo de captación/extracción cerca de la fuente emisora de polvo y si se garantiza su correcto funcionamiento (se cumple en un 40%).

El 47% de los equipos analizados dispone de medios de protección adecuados frente a un posible **estallido o rotura** de los elementos a presión, aunque ha de tenerse en cuenta que este aspecto no es aplicable a todos los equipos, ya que se refiere fundamentalmente a los riesgos derivados de la energía neumática o hidráulica.

Como se ha comentado con anterioridad, una de las peculiaridades de las máquinas del sector de transformados de la madera es la necesidad del avance manual de la pieza; por ello, para evitar accidentes es necesario el uso de empujadores, plantillas, **herramientas manuales**... para realizar esta operación. Como podemos ver en la gráfica el 60% de los equipos de trabajo para los que es necesario el empleo de herramientas manuales cumple este requisito. Se ha tenido en cuenta para valorar este criterio la existencia de estas herramientas y su correcta construcción (resistentes, de dimensiones y forma adecuadas...).

El **riesgo eléctrico**, que cumple un 67% de los equipos analizados, ha sido uno de los más difíciles de valorar. La valoración se ha basado en una inspección visual del estado del cableado, de las conexiones eléctricas, conexión a tierra, existencia de interruptores diferenciales... Por tanto, han quedado fuera del estudio los aspectos internos del sistema eléctrico que, en muchos casos requieren un análisis más profundo por medio de ensayos específicos.

Al analizar los **órganos de accionamiento** de los equipos vemos que un 77% están claramente visibles, identificados, protegidos contra accionamientos involuntarios, distanciados de zonas peligrosas, etc.

Otros dos aspectos analizados en todos los equipos de trabajo han sido **la puesta en marcha y la parada**. En el primero se ha estudiado si la puesta en marcha de los equipos se realiza únicamente por el órgano previsto a tal efecto, evitándose su puesta en marcha intempestiva tras restablecerse la corriente y siempre que los resguardos estén en posición. Este es el aspecto que mejor puntuación obtiene: un 95% de los equipos.

En cuanto a la parada, se ha valorado tanto la existencia de un órgano de accionamiento en cada puesto de trabajo con prioridad sobre el resto que permita la parada total del equipo en condiciones de seguridad, como la existencia de un dispositivo de parada de emergencia en caso de que el dispositivo de parada normal no evite la situación de peligro. Se ha obtenido un nivel de cumplimiento de un 73%, siendo la mayor deficiencia detectada que no se dispone de un dispositivo de parada de emergencia en caso de necesidad.

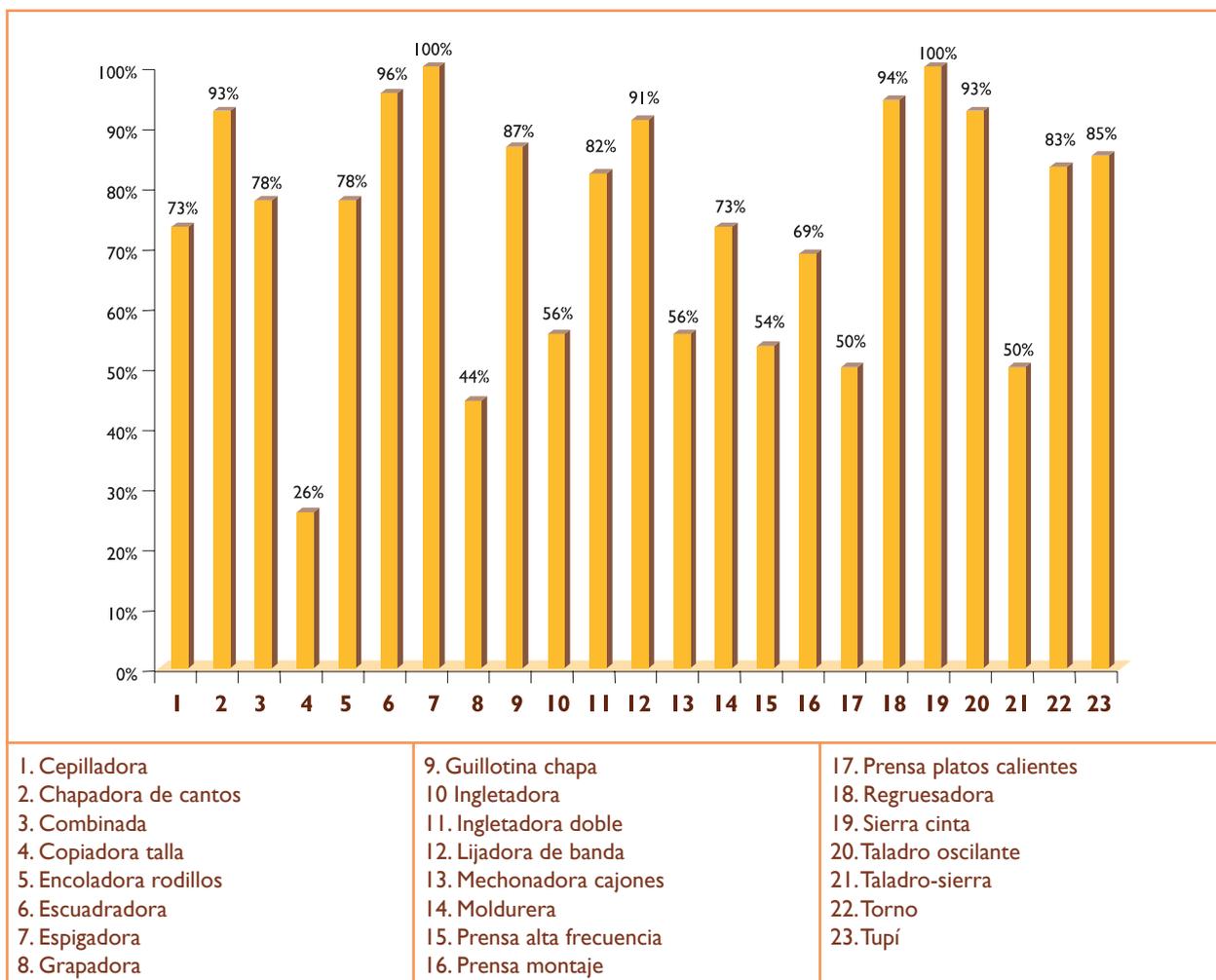
El nivel de **iluminación** necesario depende de las actividades que se lleven a cabo no simplemente para realizar el trabajo diario, sino también para las operaciones de mantenimiento, y teniendo en cuenta ambos aspectos se obtiene un porcentaje de cumplimiento de un 79%.

Dos aspectos característicos del sector de transformados de la madera son la **rotura de la herramienta** de trabajo y su proyección, así como el **retroceso y proyección de la madera**; de ahí la importancia en analizar estos aspectos. Los resultados obtenidos son satisfactorios, ya que en el primer caso se obtiene un 95% de cumplimiento, puntuación más alta; y en el segundo caso un 78%, debido a que no siempre la sujeción a la mesa de trabajo se realiza con la ayuda de prensos adecuados o el equipo no está dotado de un sistema antirretroceso de la madera.

Para finalizar el análisis general por riesgo faltaría comentar dos últimos aspectos: la **estabilidad**, tanto de los elementos del equipo como del propio equipo (que cumple un 89% de los equipos analizados); y la existencia de un **dispositivo** claramente identificable **que permite desconectar o separar de las fuentes de energía** (eléctrica, hidráulica o neumática), obteniéndose un 94% de cumplimiento.

A continuación presentamos una relación de gráficas de cada uno de los riesgos presentados anteriormente, detallando para cada uno de los equipos de trabajo analizados el grado o nivel de cumplimiento para ese riesgo específico.

# 1 Órganos de accionamiento



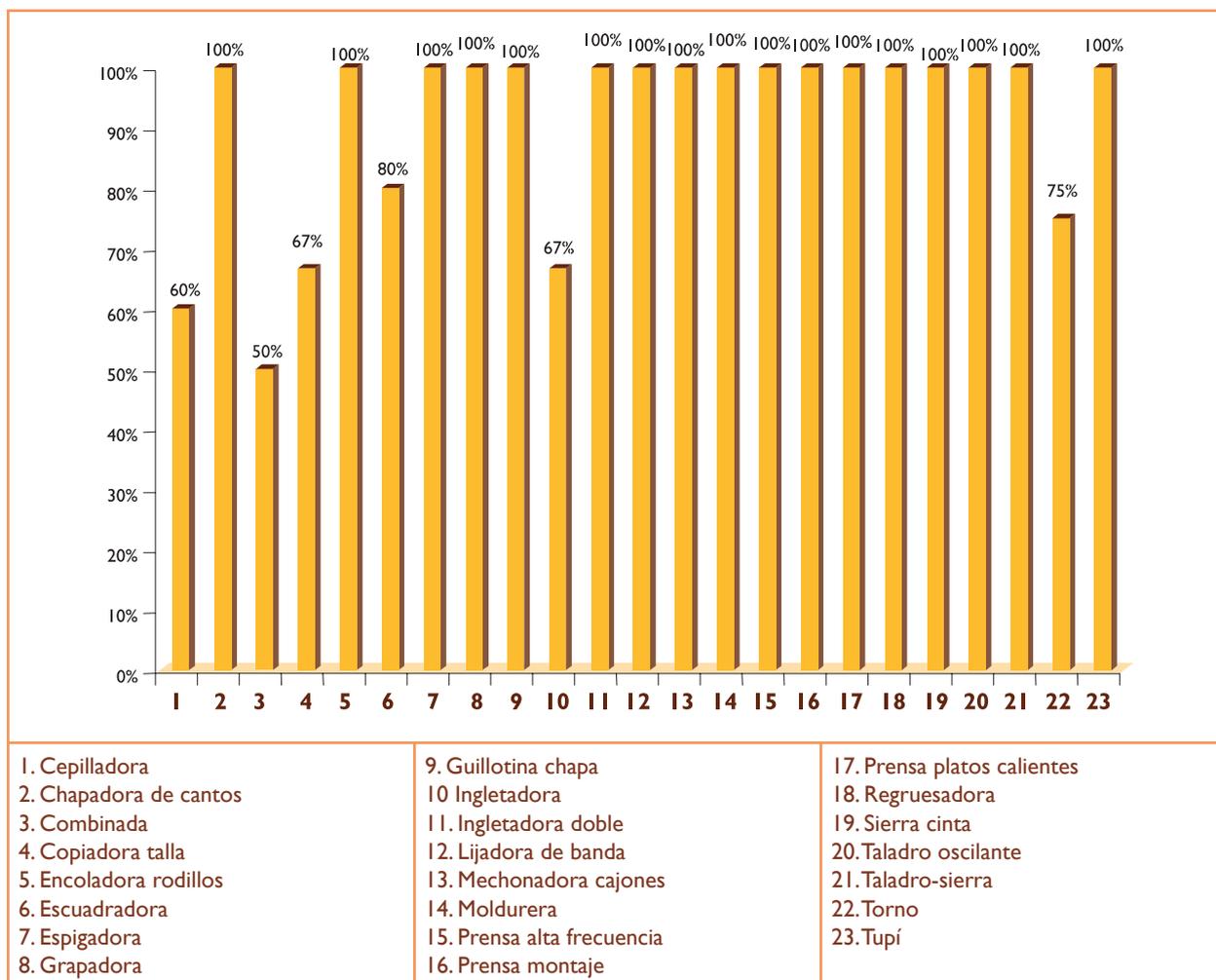
Vemos que la máquina que peor puntuación obtiene en lo que se refiere a los órganos de accionamiento es la copiadora de talla, ya que los órganos de accionamiento no se suelen encontrar identificados ni protegidos contra accionamientos involuntarios.

La grapadora/clavadora neumática, la ingletadora, la mechonadora de cajones, la prensa de alta frecuencia, la prensa de platos calientes y el taladro-sierra obtienen un nivel de cumplimiento en torno al 50%, siendo las principales anomalías destacables que no se emplean los colores normalizados o no se encuentran en la posición adecuada.

Los equipos de trabajo que se encuentran en mejores condiciones con respecto a este aspecto, superando el 90% de nivel de cumplimiento, son: la chapadora de cantos, la escuadradora, la espigadora, la lijadora de banda, la regruesadora, la sierra de cinta y el taladro oscilante; en algunos de los equipos analizados se observa un incorrecto uso de los colores de identificación de los órganos de accionamiento.

El resto de los equipos se encuentran en un nivel de cumplimiento comprendido entre el 70 y el 90%.

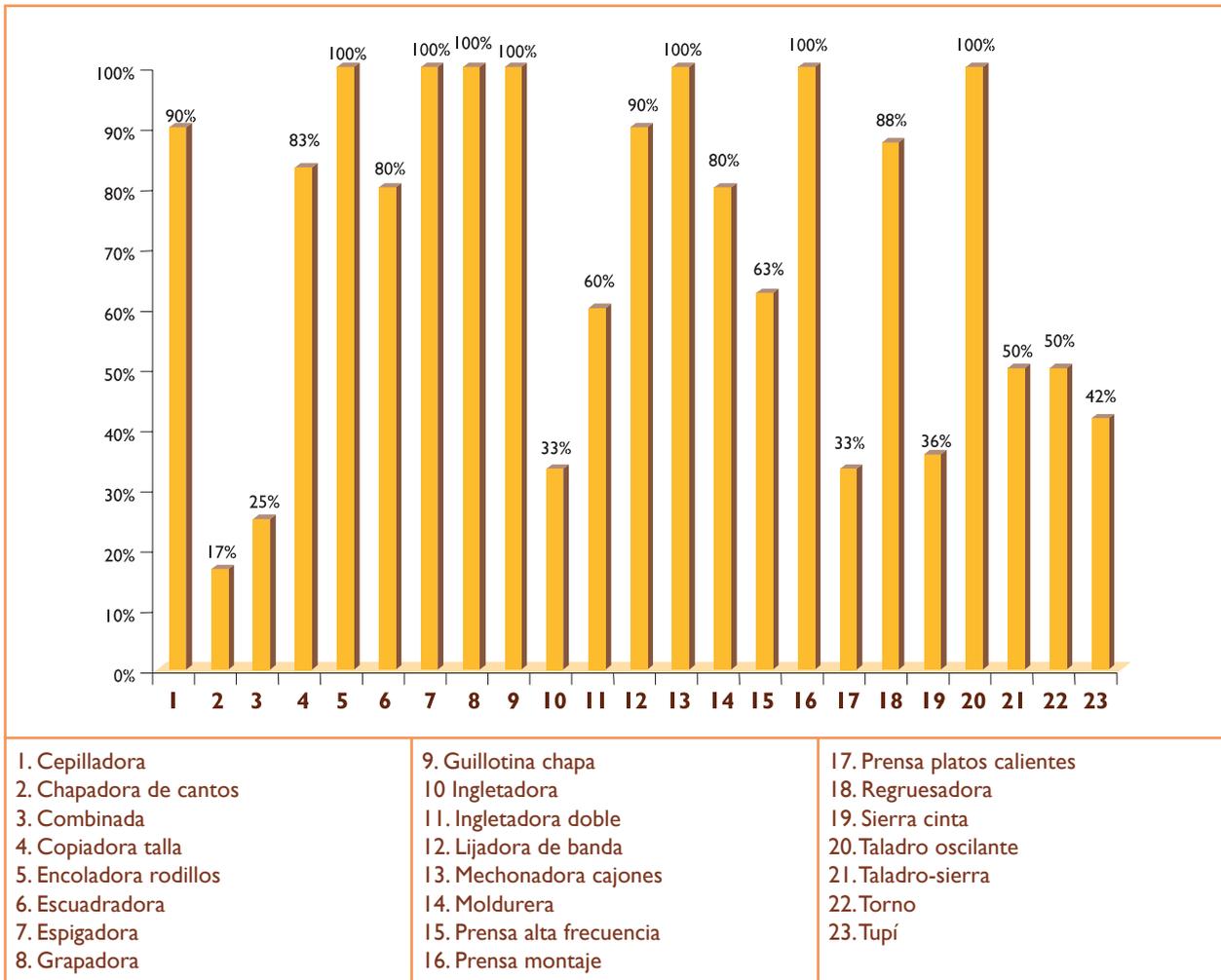
## 2 Puesta en marcha



Este aspecto, como ya hemos visto, es uno de los de mayor grado de cumplimiento, obteniéndose una media de un 95%. Pero en la gráfica se observa que la mayor parte de los equipos obtienen un 100%, siendo la cepilladora, la combinada, la copiadora de talla, la escuadradora, la ingletadora y el torno las máquinas que no alcanzan la puntuación máxima y por tanto hacen que la puntuación media decrezca.

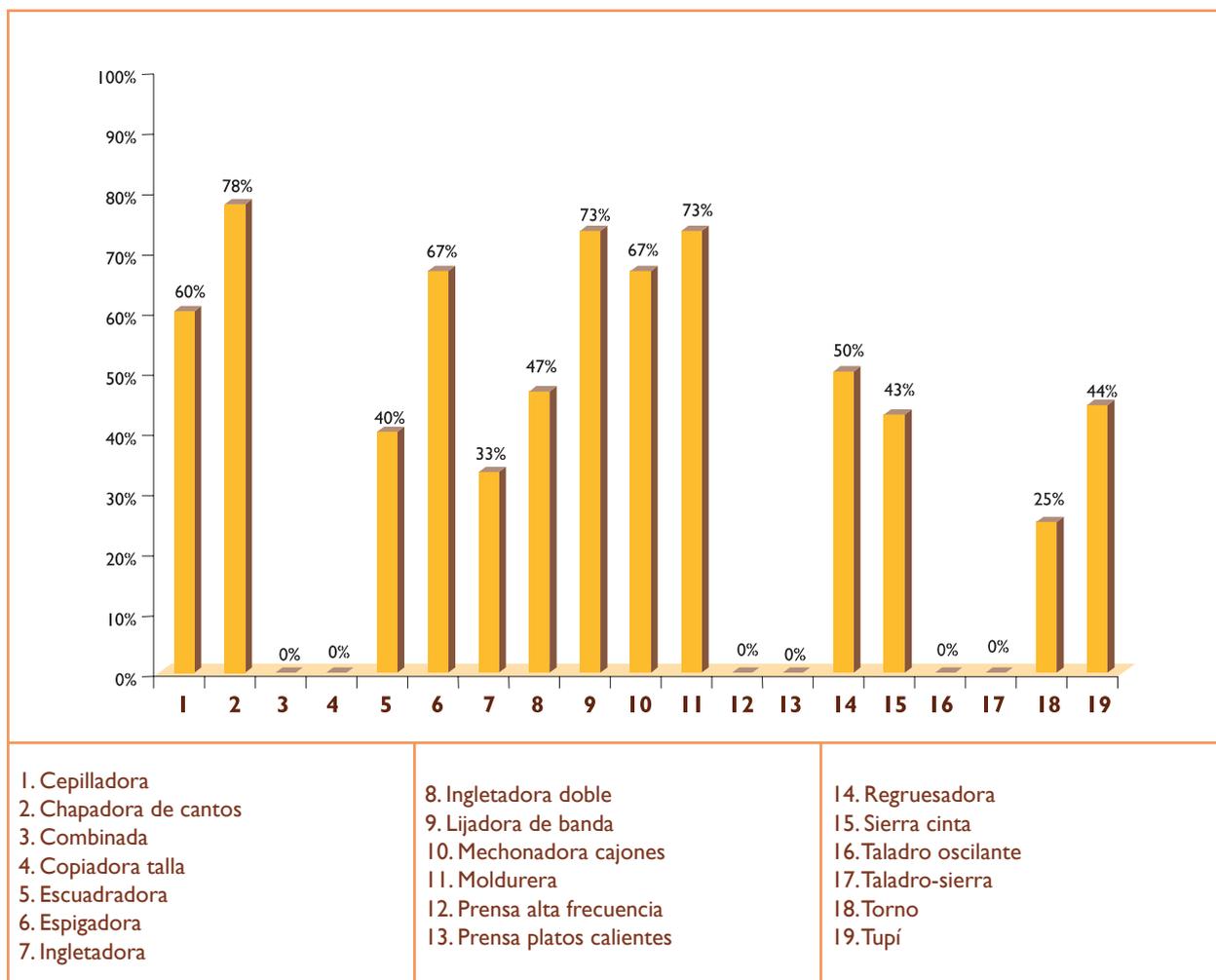
Cabe destacar que todas las máquinas obtienen un nivel por encima del 50%, y que el incumplimiento no obedece a la falta de un órgano de puesta en marcha, sino a que en los casos mencionados anteriormente existe el riesgo de que el equipo se ponga en marcha de manera intempestiva, sin necesidad de rearmar previamente el equipo de trabajo.

### 3 Parada



Como podemos observar, este aspecto se cumple menos que el anterior: tan sólo siete de las máquinas analizadas lo cumplen, existiendo equipos de trabajo (como la chapadora de cantos, la combinada, la ingletadora, la prensa de platos calientes, la sierra de cinta y la tupí) que se encuentran por debajo del 50% de cumplimiento, principalmente por la falta de un dispositivo de emergencia en caso de que el dispositivo de parada normal no evite la situación de peligro. En la mayoría de los casos en que existe el dispositivo, éste no cumple su función de reducir el tiempo de parada normal.

## 4 Dispositivos de captación / extracción



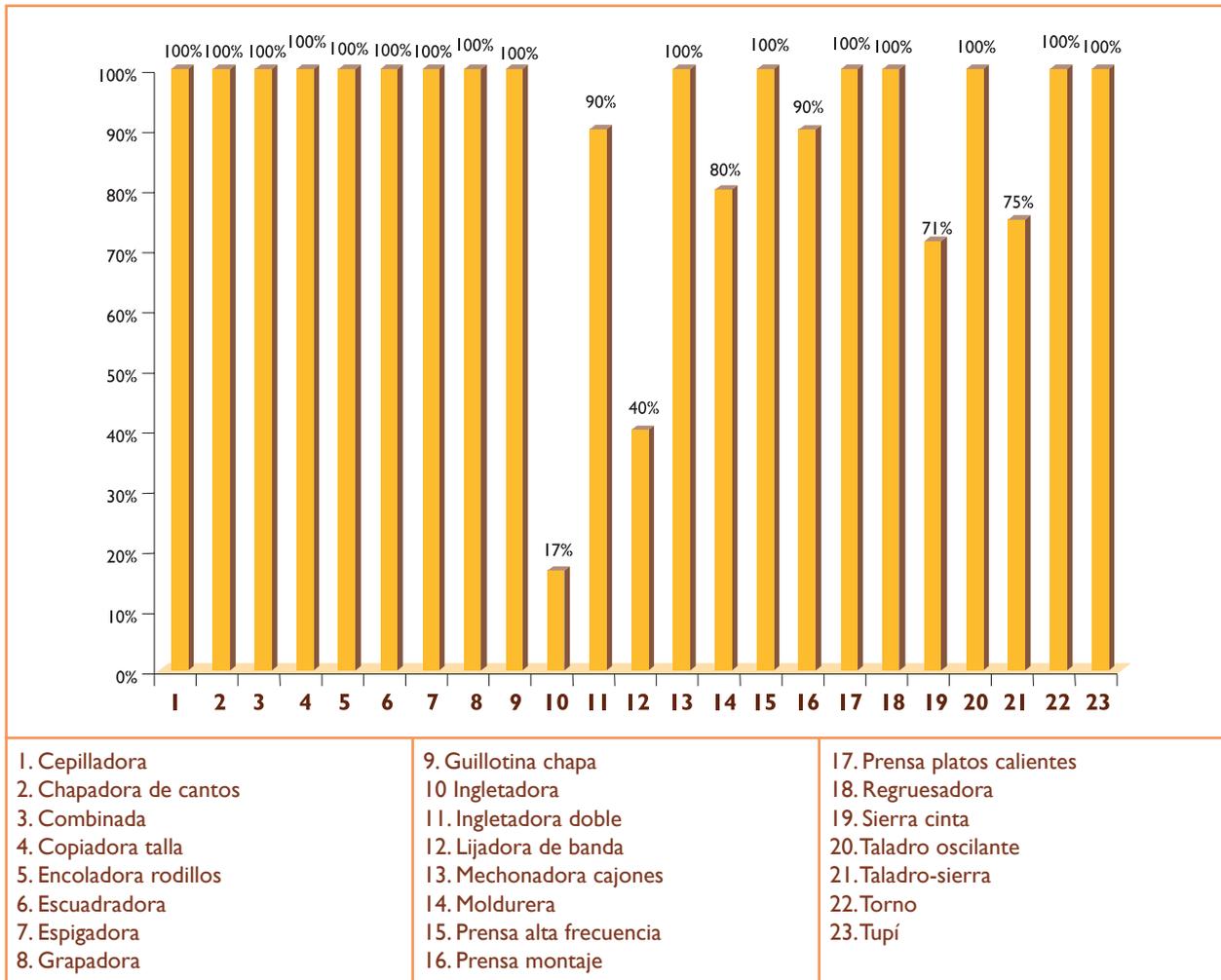
Este aspecto no es de aplicación a todas las máquinas, ya que algunas de ellas no producen emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisión de polvo. Pero sí podemos observar que en seis de las máquinas analizadas a las que se aplica este aspecto no es que el sistema no sea eficaz, sino que ni siquiera disponen de un sistema de captación/extracción cerca de la fuente emisora. Este es el caso de la combinada, la copiadora de talla, la prensa de alta frecuencia, la prensa de platos calientes, el taladro oscilante y el taladro-sierra.

Ninguno de los equipos analizados supera un nivel de cumplimiento del 80%, siendo el más próximo a este valor la chapadora de cantos: del total de chapadoras analizadas un tercio no cumplían los requisitos, pero los otros dos tercios disponían de sistema eficaz de captación/extracción.

Si bien la espigadora, la lijadora de banda, la mechonadora de cajones y la moldurera (que obtienen un grado de cumplimiento de alrededor del 70%), en la mayoría de los casos sí disponían de un sistema de captación/extracción cerca de la fuente emisora, éste no era eficaz, ya que se observaba una gran acumulación de polvo de madera alrededor del equipo y en las zonas interiores próximas a los motores de accionamiento.

El resto de equipos de trabajo obtienen una puntuación inferior al 60% del cumplimiento, debido en unos casos a la inexistencia del sistema y en otros a su ineficacia.

Cabe destacar la importancia de este aspecto debido a la catalogación del polvo de madera como agente cancerígeno.

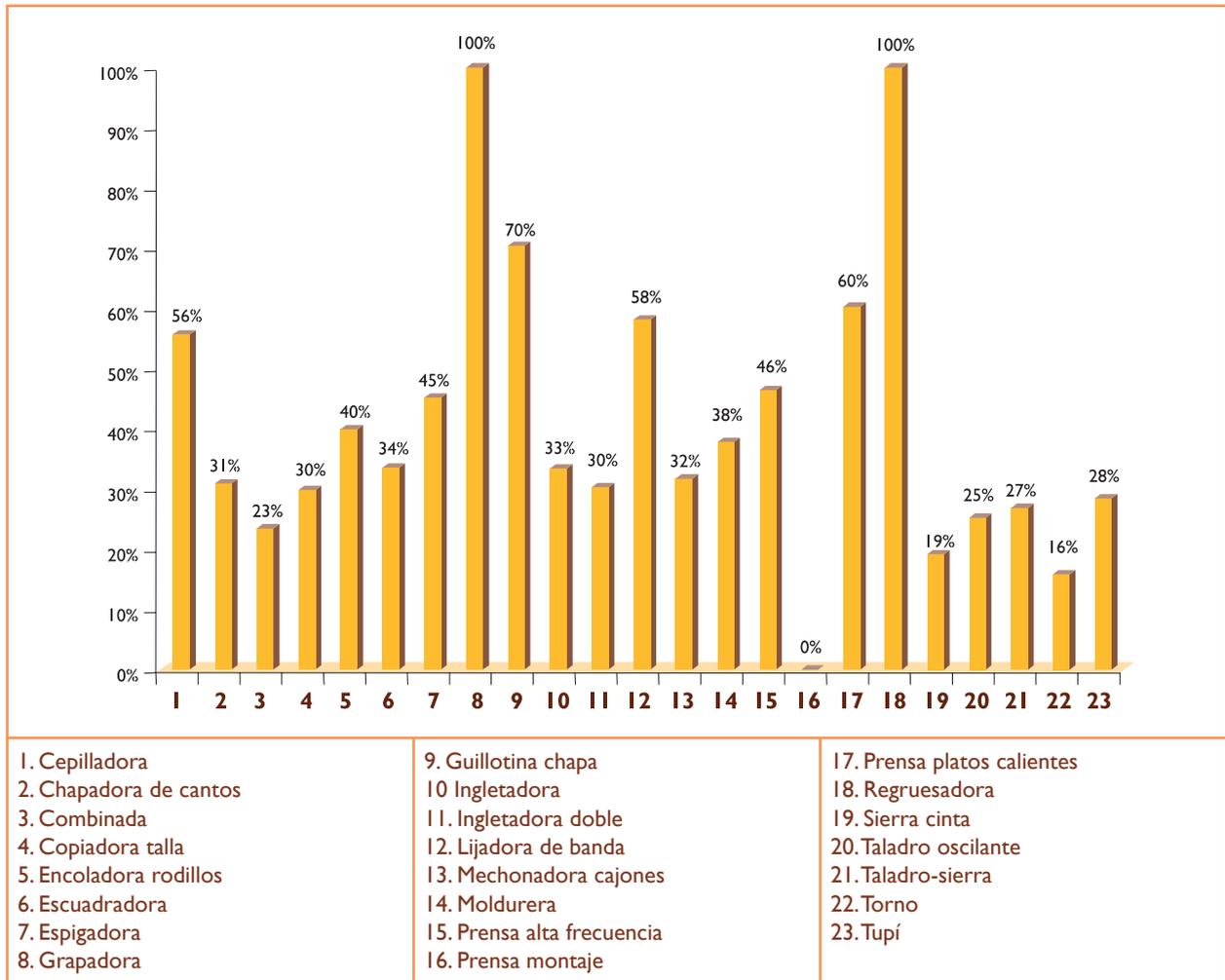


Gran parte de los equipos analizados cumplen al 100% este requisito, ya que tanto los elementos del equipo como el propio equipo se encuentran correctamente fijados para evitar vuelcos o desplazamientos involuntarios. No obstante, la ingletadora tan sólo lo cumple en un 17%, debido a que es portátil y en el momento de realizar el trabajo debe estar correctamente fijada para evitar que vuelque, bascule o se desplace intempestivamente por pérdida de estabilidad, lo que no se da en la mayoría de los casos, en que la sujeción no se considera suficiente. En algunos casos en los que este equipo se emplea como equipo fijo, el banco sobre el que se ha situado carece de estabilidad adecuada.

La lijadora de banda se sitúa en un 40% de cumplimiento debido no tanto a la estabilidad del propio equipo como a la de sus partes o elementos: en las lijadoras de banda analizadas se ha observado una incorrecta sujeción de la mesa móvil, lo que genera que el cumplimiento disminuya a este nivel.

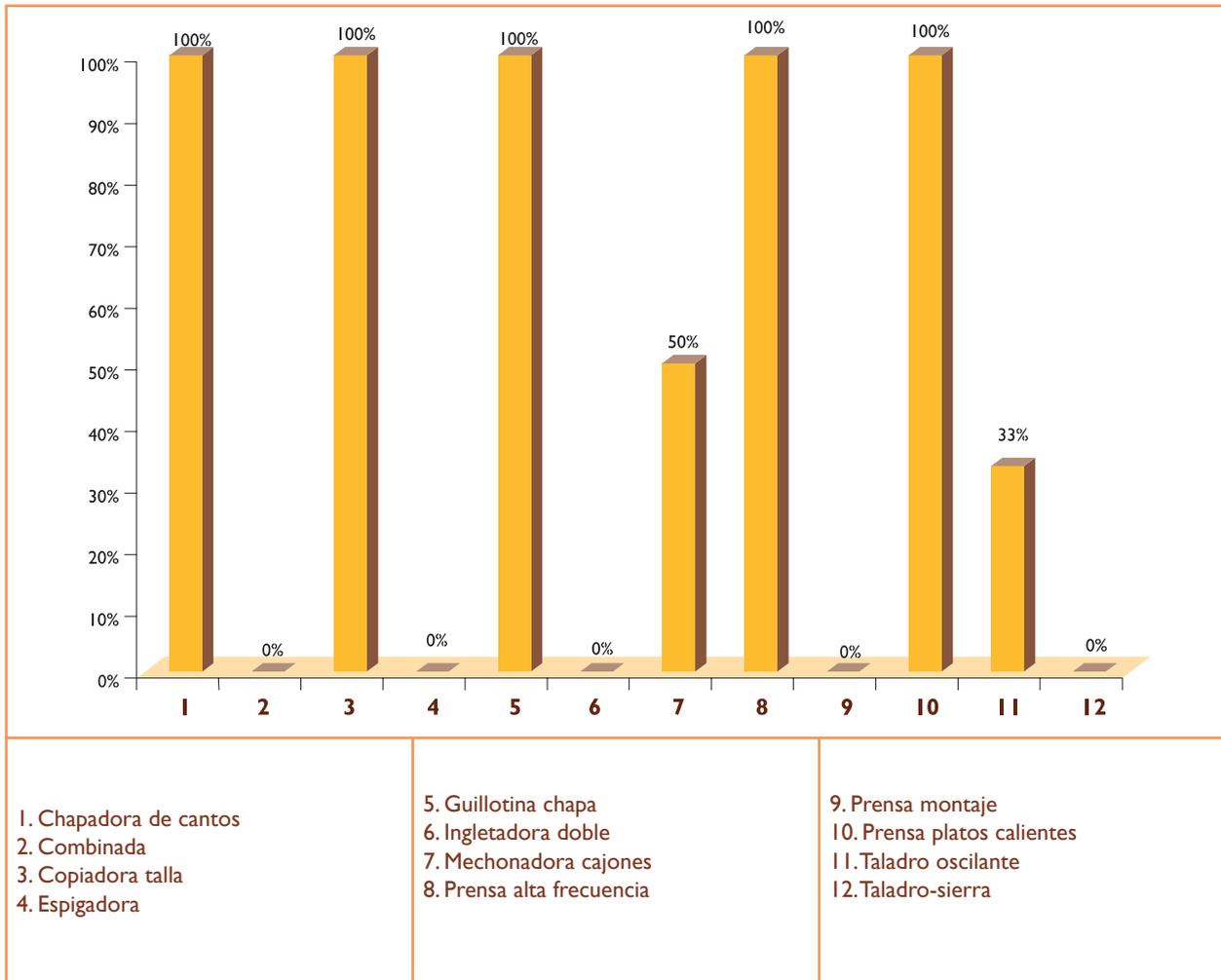
El resto de equipos de trabajo que no cumplen en su totalidad (la ingletadora doble, la moldurera, la prensa de montaje, la sierra de cinta y el taladro-sierra) es porque poseen en algunos de los casos algún elemento no correctamente sujeto o fijado, y en muchos estos elementos suelen ser los resguardos .

## 6 Riesgo de contacto mecánico con elementos móviles



Este es el aspecto donde más variación se produce, con equipos que cumplen en su totalidad (grapadoras, regruesadoras) y equipos que no cumplen en ningún caso (prensa de montaje), si bien en este apartado influyen diversos aspectos, cada uno de ellos con una importancia relativa según el grado de incumplimiento. Vemos que tan sólo uno de los equipos (excluyendo las grapadoras y regruesadoras) se encuentra por encima del 60% de cumplimiento; el resto obtiene una puntuación bastante deficiente, estando el 74% de los equipos por debajo del 50% de cumplimiento.

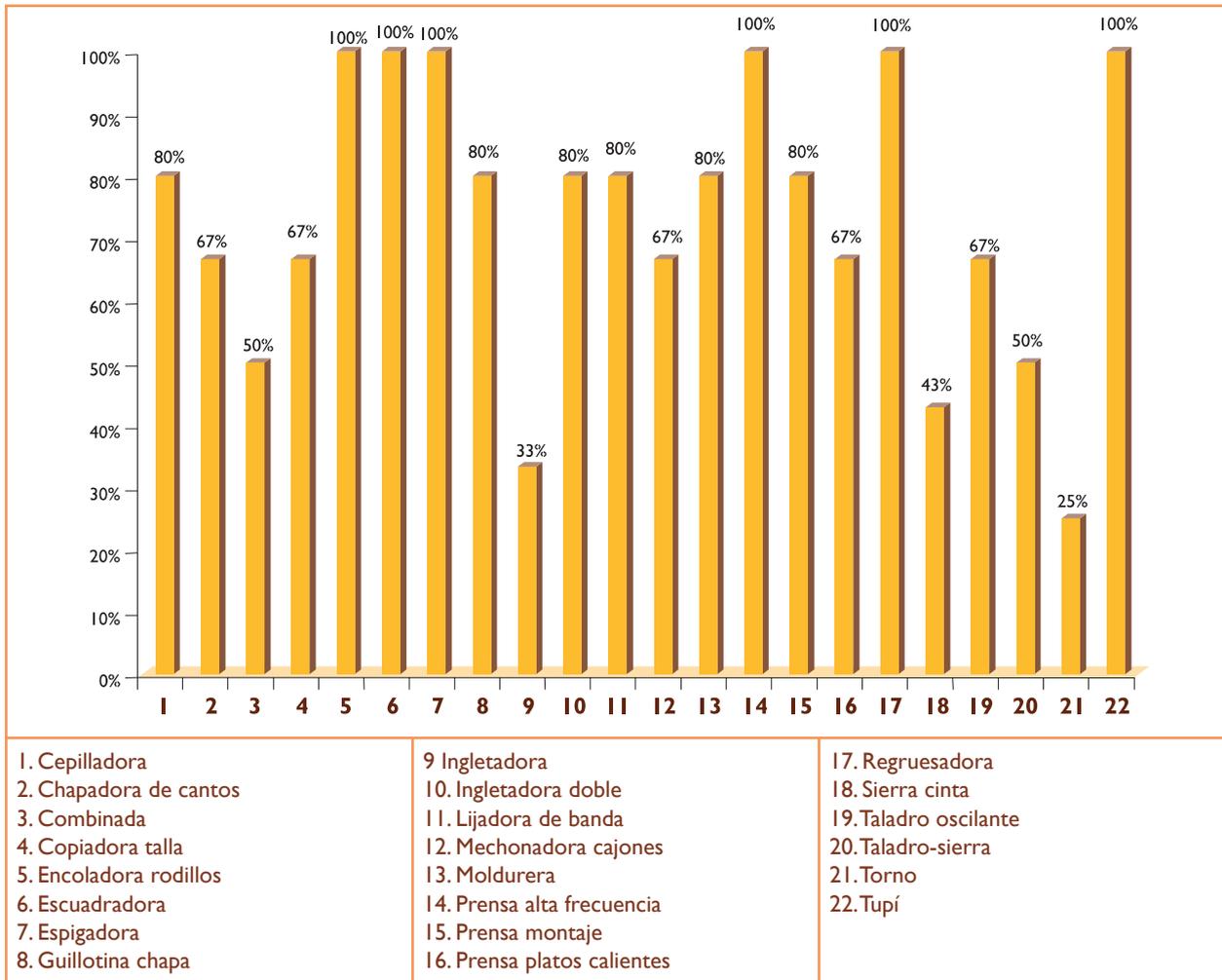
La principal anomalía detectada en este apartado es la inexistencia de resguardos o similares que protejan al trabajador frente a contactos con la herramienta, los mecanismos de transmisión y otras zonas peligrosas o elementos móviles, así como para evitar la proyección de la propia herramienta.



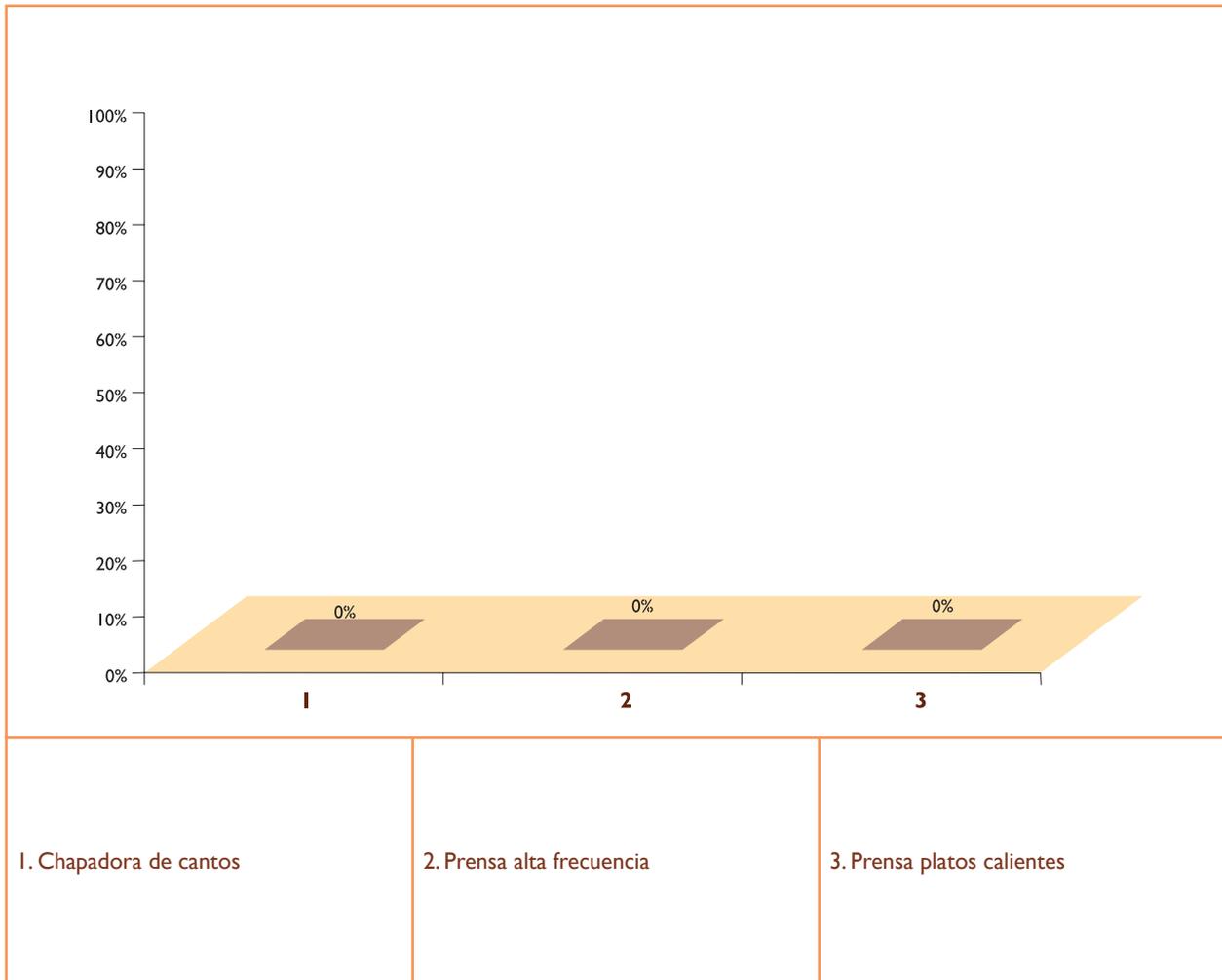
Este aspecto se refiere fundamentalmente a los riesgos derivados de la energía neumática o hidráulica, ya que todos los componentes hidráulicos/neumáticos deben estar protegidos (normalmente con una o varias válvulas limitadoras de presión) contra las presiones que excedan la presión máxima de trabajo del sistema o de cualquier parte del mismo. Por ello este aspecto no se aplica a todos los equipos de trabajo (como vemos en la gráfica).

Con el fin de poder comprobar el cumplimiento de los equipos se ha observado el estado de las mangueras flexibles, las uniones y sujeciones, longitud de las mismas... En cinco de los casos se cumple en un 100% y en otros cinco no se cumple en absoluto. Para la mechonadora de cajones vemos que un 50% de los casos se cumple y para la prensa de platos calientes en un tercio de los equipos analizados.

## 8 Iluminación

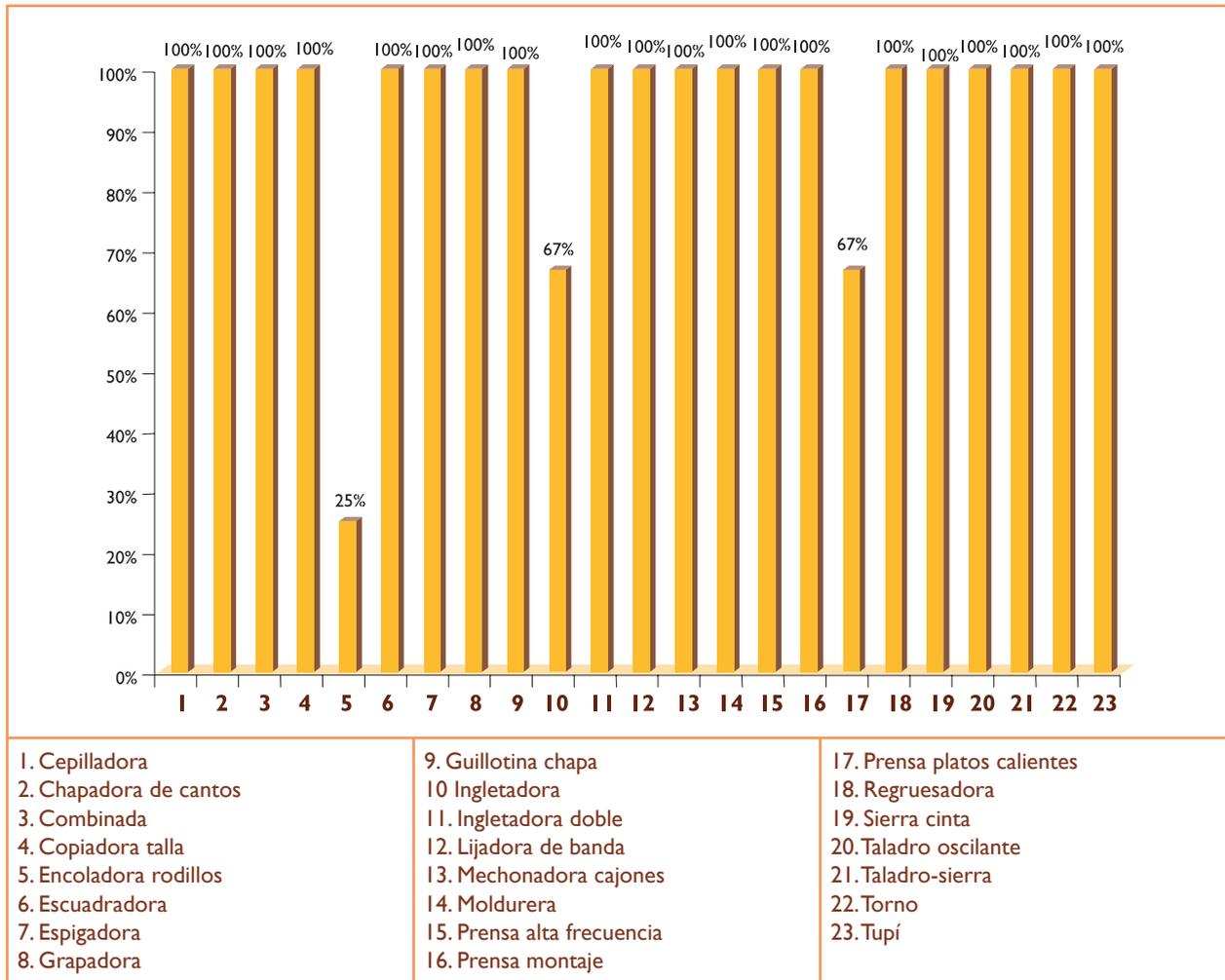


Este es uno de los aspectos más cuidados en los equipos de trabajo, encontrándose casi todos ellos por encima del 50% de cumplimiento y existiendo tan sólo tres equipos para los cuales la puntuación se encuentra por debajo: la ingletadora (con un 33%), la sierra de cinta (con un 43%), y el torno (25%). Durante el análisis se ha observado que estos tres equipos necesitarían una mayor iluminación, bien por el tipo de trabajo para el que se utilizan (torno), en el caso de trabajos de alta exigencia visual, o bien porque no se dispone del nivel de iluminación necesario para desarrollar trabajos de exigencia visual media, en los restantes casos.



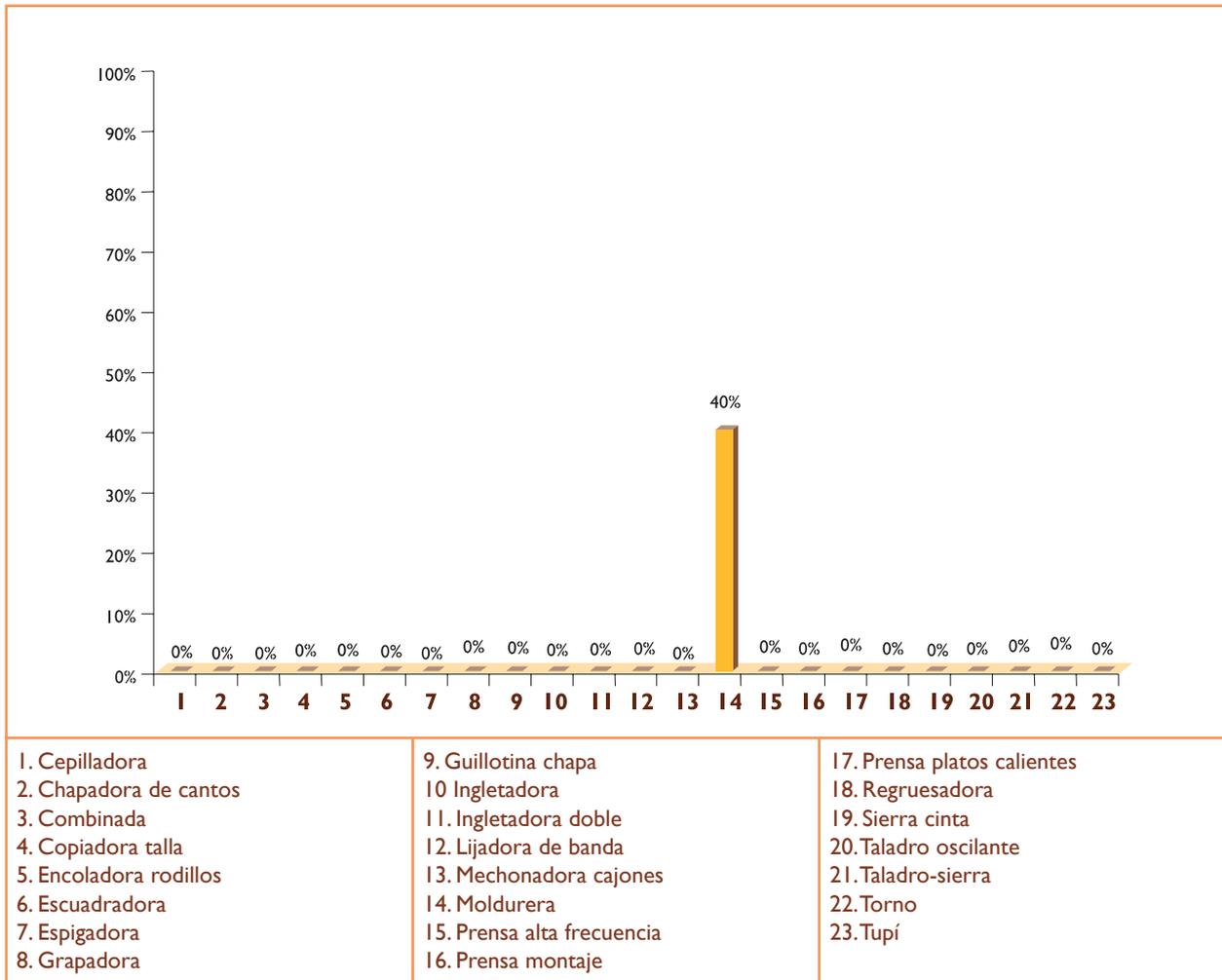
Este criterio tan solo se aplica a tres de los equipos analizados: la chapadora de cantos, la prensa de alta frecuencia y la prensa de platos calientes, pero todas ellas incumplen este aspecto y no pasan del 0%, ya que no se encuentran protegidas para evitar que los trabajadores entren en contacto con ellas y se produzcan quemaduras. Asimismo la chapadora de cantos dispone de un depósito que se encuentra a altas temperaturas y se ha observado que el equipo se pone en funcionamiento mientras se procede a la operación de carga del depósito.

## 10 Dispositivos de separación de fuentes de energía



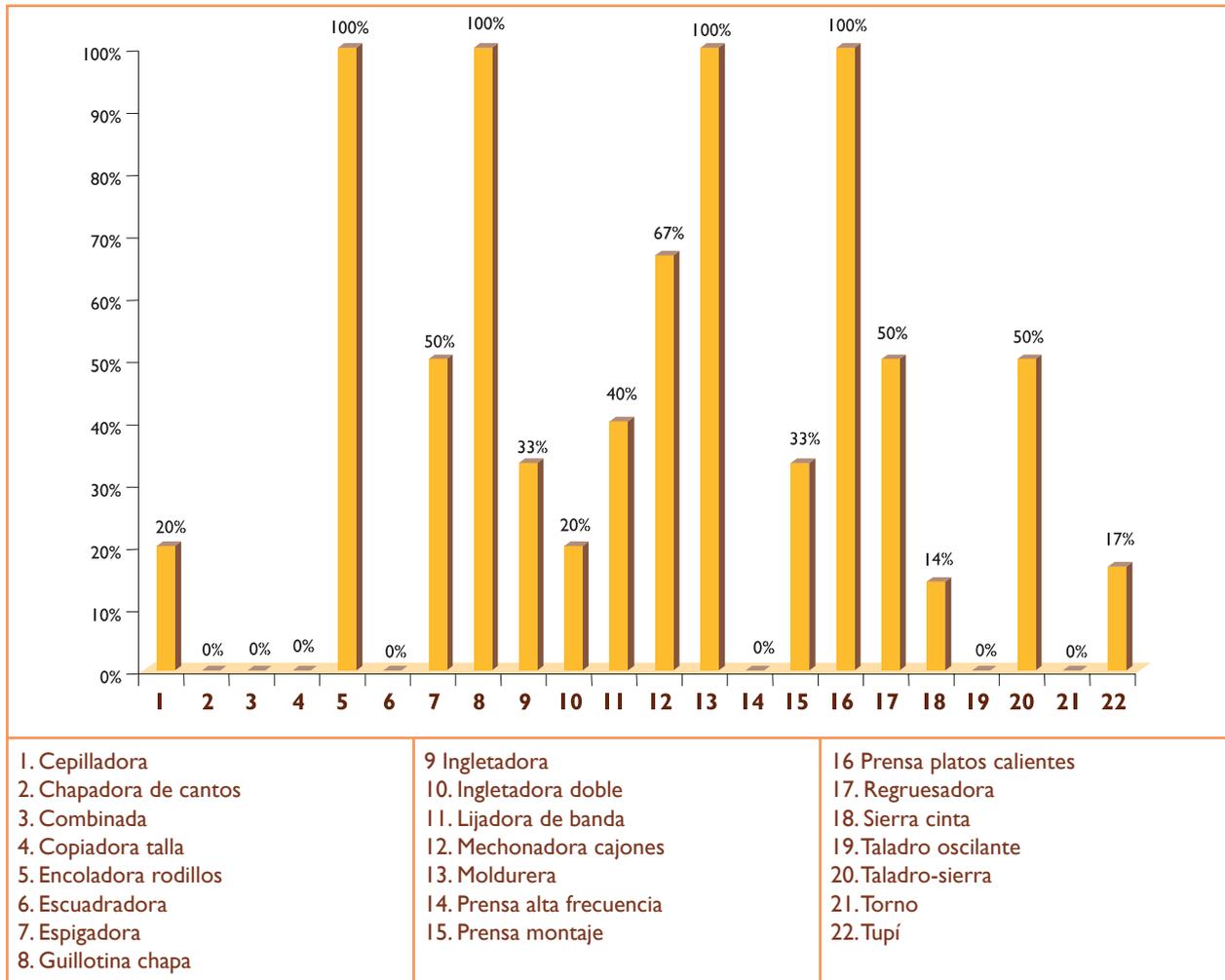
Este aspecto es aplicable a todos los equipos de trabajo, ya que incluye las fuentes de energía eléctrica, hidráulica y neumática. Se observa que la mayor parte de los equipos cuenta con un dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la fuente de energía, pero algunos de estos equipos no tienen dispositivos de este tipo, o bien no está claramente identificable, como es el caso de la encoladora de rodillos, la ingletadora y la prensa de platos calientes.

## 11 Señalización



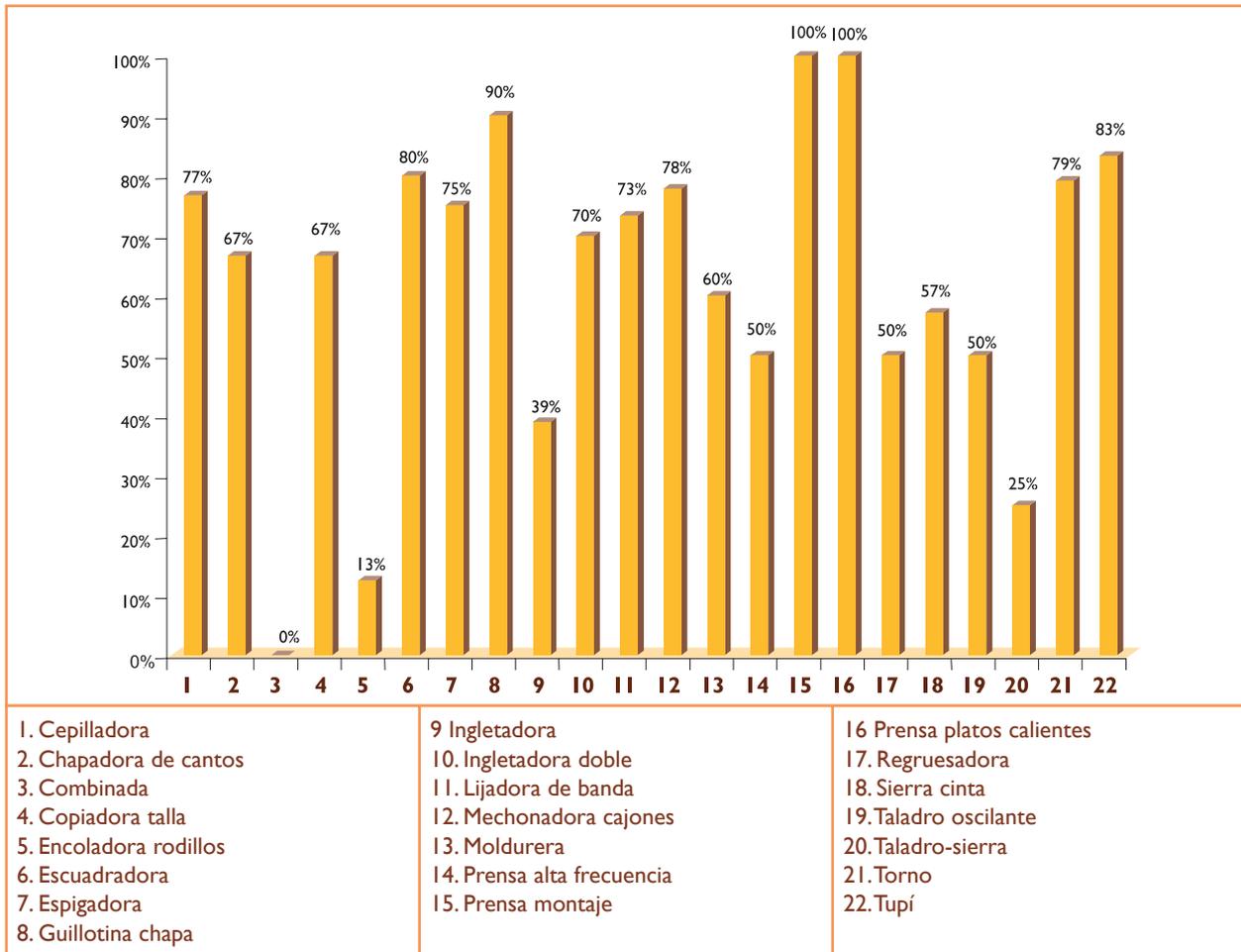
Este aspecto engloba la señalización de los riesgos tanto de la propia máquina como de los equipos de protección individual que se deben utilizar y las condiciones límite de utilización; y si bien muchos de los equipos tienen señalizados algunos de los equipos de protección individual que se deben utilizar (no todos), en muy pocas ocasiones se señalizan los riesgos del propio equipo. Por ello es uno de los aspectos que arroja peores resultados, ya que tan sólo un equipo (moldurera) lo cumple en un 40%.

## 12 Incendio y explosión



En la gráfica adjunta se puede observar que algunos equipos alcanzan un 100% y otros no pasan del 0%, existiendo algunos que obtienen una puntuación intermedia, que oscila entre el 14% de cumplimiento y el 67%. En la mayoría de los casos se ha observado una gran suciedad, acumulación de polvo y serrín alrededor de los equipos de trabajo y la inexistencia de extintores en las proximidades de las máquinas o en lugares de fácil acceso, lo que por un lado facilita la propagación de las llamas y aumenta la posibilidad de incendio, y por otro imposibilita el poder apagarlo en caso de que se produzca.

## 13 Riesgos eléctricos



La mitad de las máquinas analizadas supera el 70% de cumplimiento en relación con el riesgo eléctrico, lo que significa que una gran parte de los equipos analizados se encuentra en condiciones aceptables desde el punto de vista eléctrico: están todos los enchufes, conexiones, cables, instalaciones eléctricas... en buenas condiciones, el equipo está protegido contra contactos eléctricos directos e indirectos, están puestas a tierra las masas en combinación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada y las partes eléctricas del equipo cumplen la normativa específica correspondiente.

No obstante vemos que cuatro de las máquinas se encuentran en un valor intermedio, entorno al 50%: la prensa de alta frecuencia, la regruesadora, la sierra de cinta y el taladro oscilante. En las prensas de alta frecuencia y los taladros oscilantes analizados la principal anomalía detectada ha sido que los enchufes, conexiones o cables no se encontraban en buenas condiciones.

En la regruesadora la mitad de las máquinas analizadas cumplían todos los requisitos, pero la otra mitad no cumplía ninguno; de ahí que obtengamos un nivel de cumplimiento del 50%.

La sierra de cinta es uno de los equipos en que más variaciones se han observado, destacando que disponen de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos, pero no cumplen los demás requisitos necesarios.

Aparecen así cuatro equipos que se encuentran en condiciones bastante mejorables desde el punto de vista eléctrico, ya que se sitúan por debajo del 40% en el cumplimiento de este aspecto.

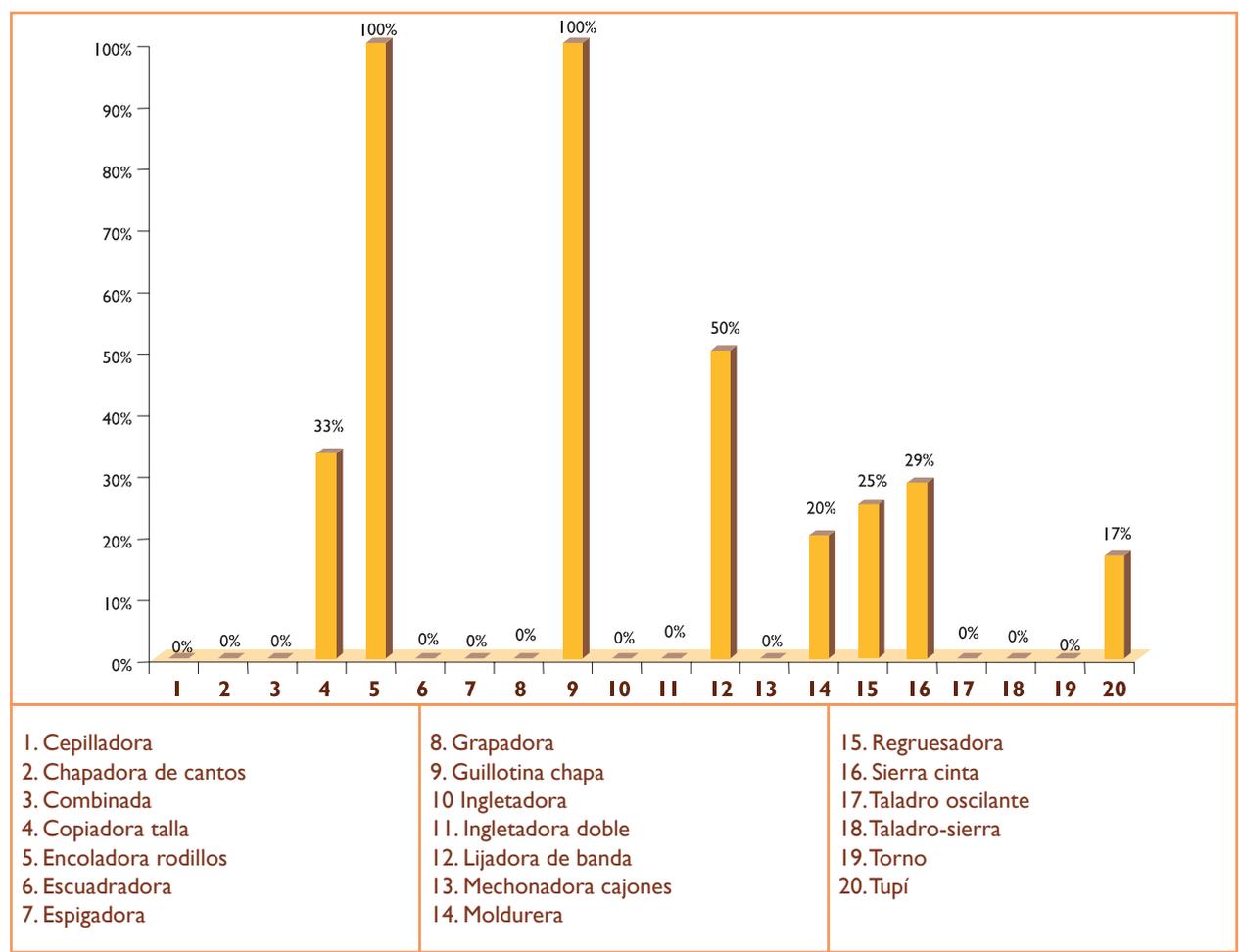
La combinada, con el 0%, es el equipo de trabajo que peor puntuación obtiene, ya que ninguno de los equipos analizados cumple ninguno de los aspectos necesarios. Esta máquina suele ser de poco uso en las empresas y no se suele prestar especial atención a su estado.

La encoladora de rodillos cumple en un 13%. De las encoladoras de rodillos analizadas un porcentaje muy pequeño cumplía los requisitos de disponer de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos y tener las masas puestas a tierra en combinación de interruptores diferenciales.

Las principales anomalías detectadas en la ingletadora (39%) son que los cables y conexiones suelen encontrarse deteriorados y en mal estado y que no disponen de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos.

Y para finalizar este apartado comentaremos los resultados obtenidos por el taladro-sierra (25%). Este equipo suele ser un “equipo marginado”, es decir, es un equipo al que no se le presta especial atención y se descuida porque suelen emplearse otros equipos para realizar el mismo trabajo; por tanto no se suelen encontrar en muy buenas condiciones, y suelen incumplir la mayoría de los requisitos.

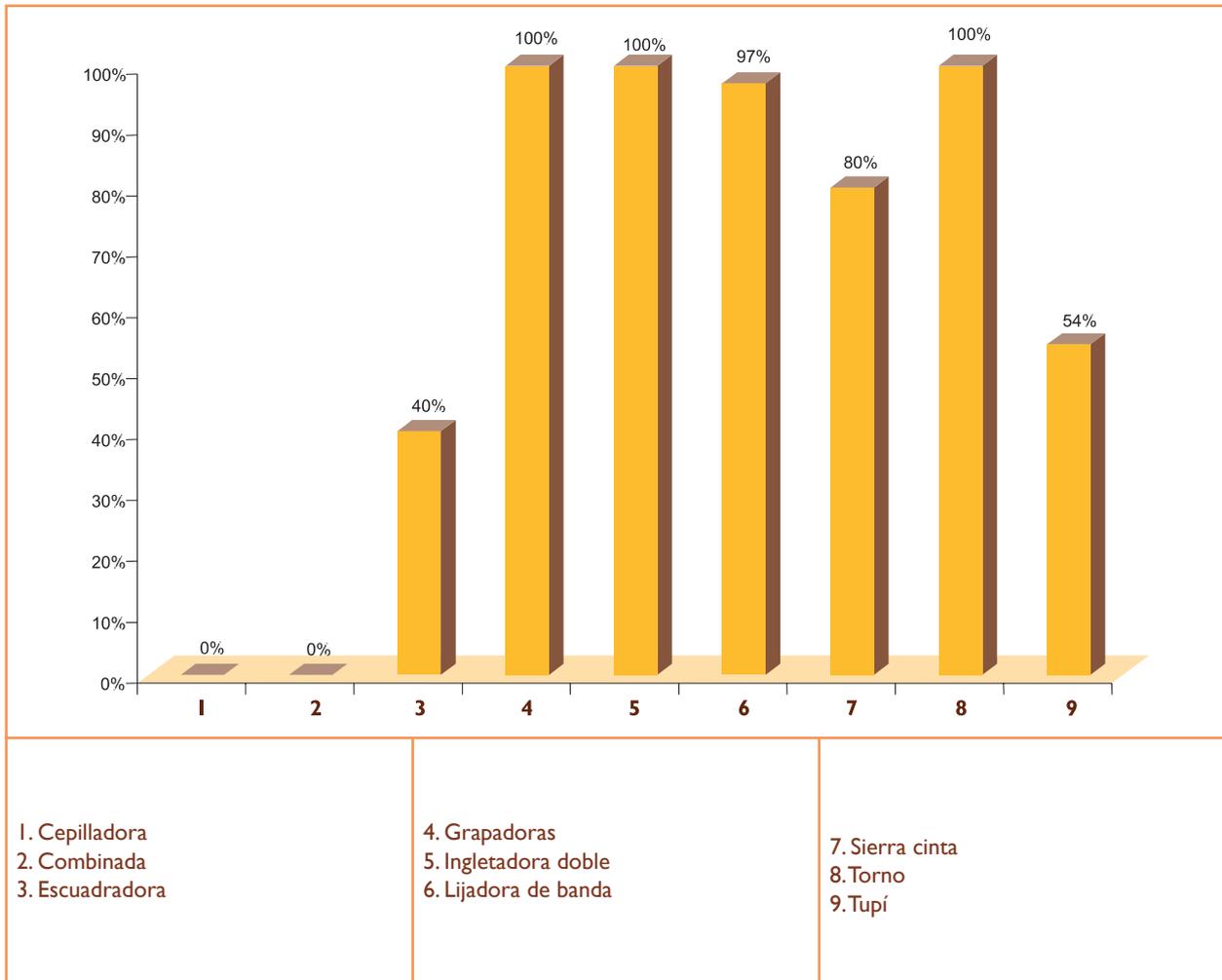
## 14 Ruido, vibraciones y radiaciones



Este aspecto es uno de los que peor puntuación obtiene, ya que sólo alcanza un nivel de cumplimiento del 26%. Esto es debido a que la mayoría de equipos no dispone de medios para limitar la generación, propagación o efectos del ruido y las vibraciones, y por tanto las puntuaciones obtenidas son muy bajas, encontrándose el 90% de los equipos por debajo del 50% de cumplimiento, e incluso el 80% por debajo del 30% de cumplimiento, teniendo doce de los equipos la puntuación mínima (0%).

Aun así, dos de los equipos de trabajo analizados (la encoladora de rodillos y la guillotina de chapa) cumplen en un 100%: en ambos equipos tanto el ruido como las vibraciones generadas son mínimas y para amortiguar el efecto de estas últimas se disponía de los elementos precisos.

## 15 Herramientas manuales / plantillas / empujadores



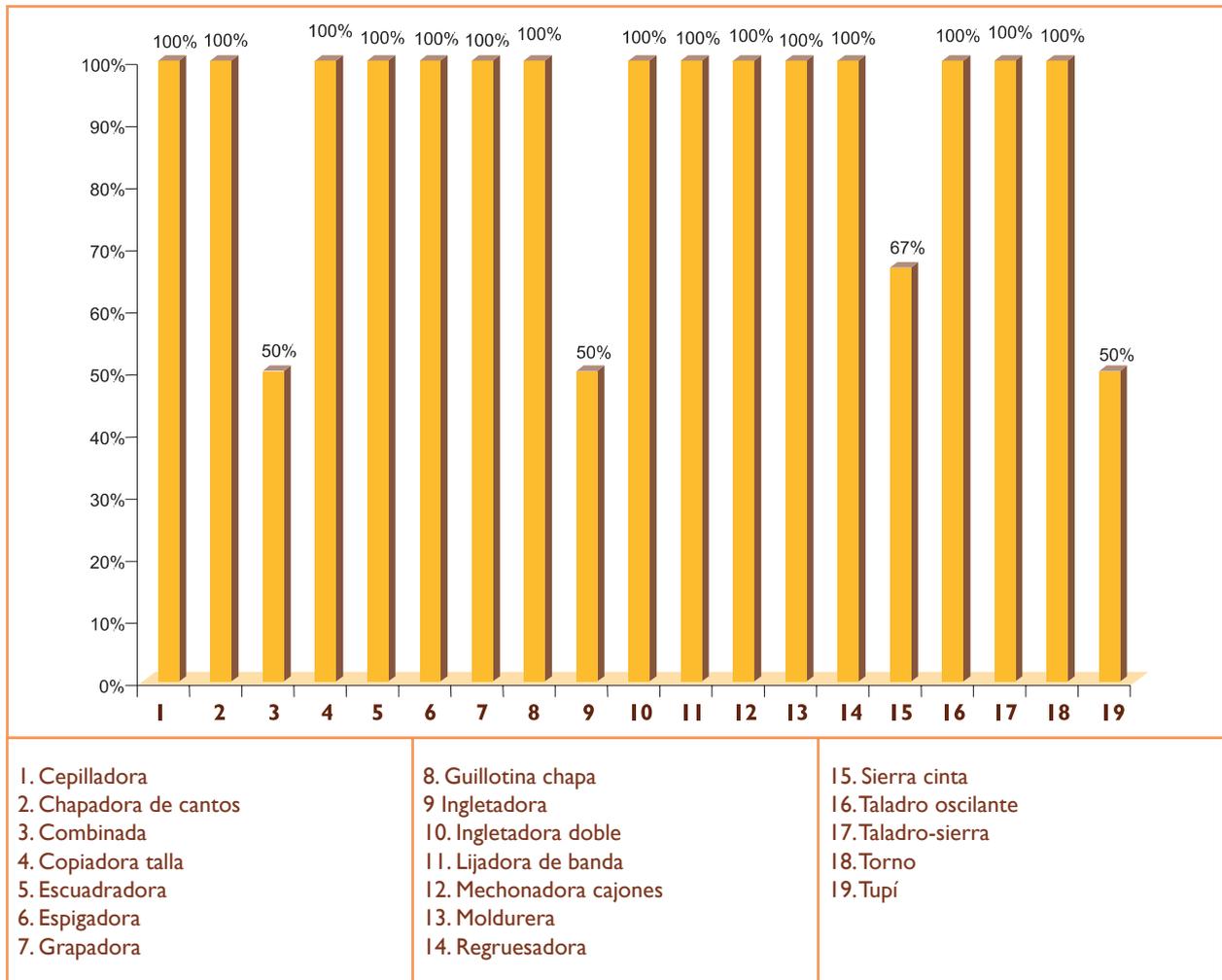
No en todos los equipos analizados el avance de la pieza se realiza de manera manual, por lo que este aspecto solo es de aplicación a nueve equipos de trabajo.

En la cepilladora y en la combinada no se ha observado que se usen empujadores o plantillas para la alimentación de piezas, porque ni siquiera existen; de ahí que el grado de cumplimiento sea del 0%.

En la escuadradora se obtiene un nivel de cumplimiento del 4%, debido a que en parte de los equipos disponían de herramientas manuales y en el resto no. Cabe mencionar que en los equipos con herramientas manuales, éstas estaban construidas con elementos resistentes y la unión de sus elementos era firme y con los mangos de dimensiones adecuadas.

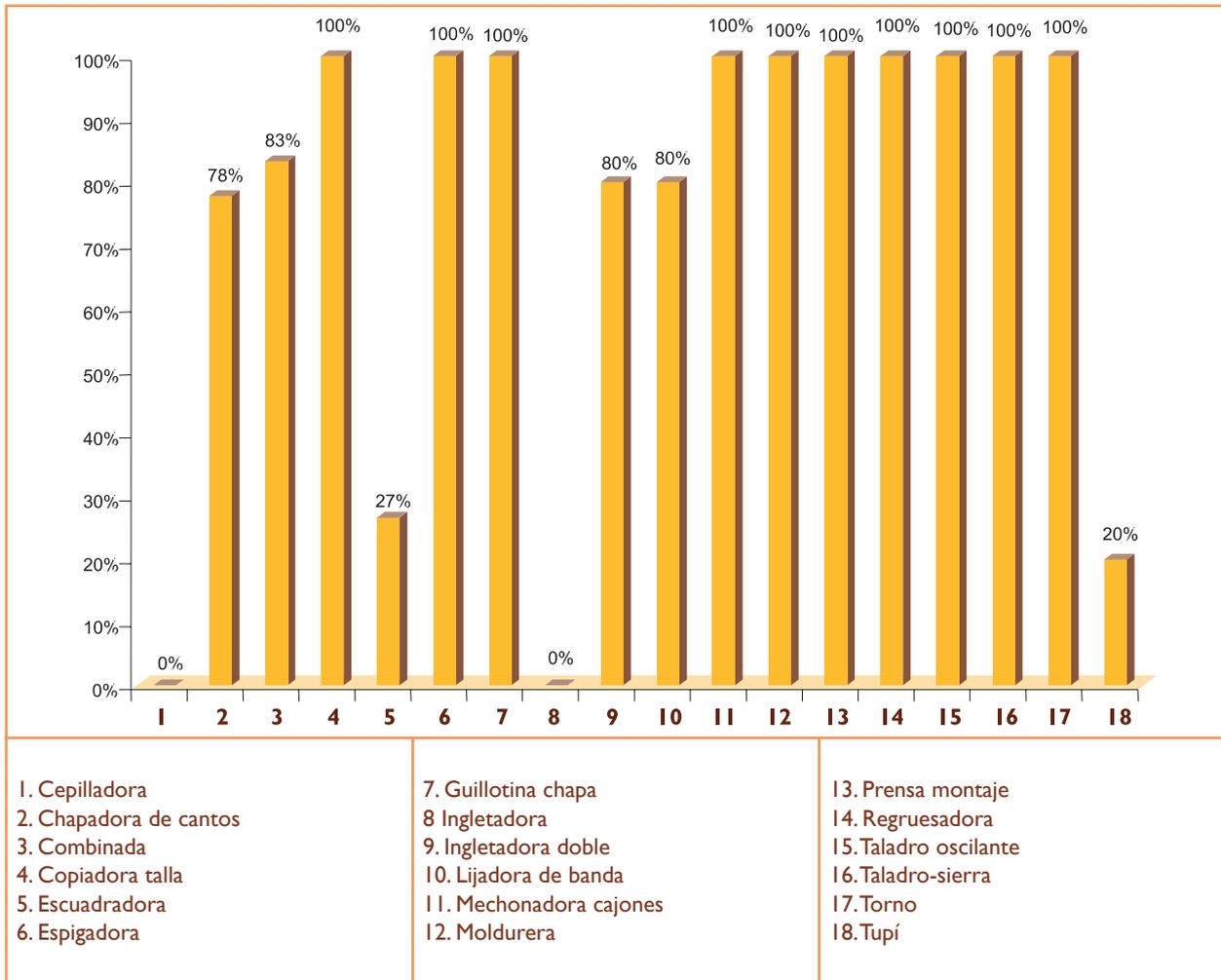
La tupí cumple en un 54%, porque, como el caso anterior, parte de los equipos analizados disponían de empujadores o plantillas y otra parte no. Es de destacar que en alguno de los equipos analizados que contaban con empujadores o plantillas éstos no eran correctos, ya que no estaban construidos con elementos resistentes, sus dimensiones no eran las adecuadas, tenían bordes agudos y superficies resbaladizas.

## 16 Rotura y proyección de la herramienta de trabajo



La gran mayoría de los equipos dispone de una herramienta de trabajo realizada con materiales de buena calidad y sin defectos, y es adecuada al trabajo a realizar, excepto en la combinada, la ingletadora y la sierra de cinta (muchas veces la cinta se une de forma incorrecta, se hacen reparaciones de la misma sin tener en cuenta que pueden llevar a rotura fácilmente). Hay que destacar el caso de la tupí, ya que en muchas ocasiones se utilizan hierros en la herramienta.

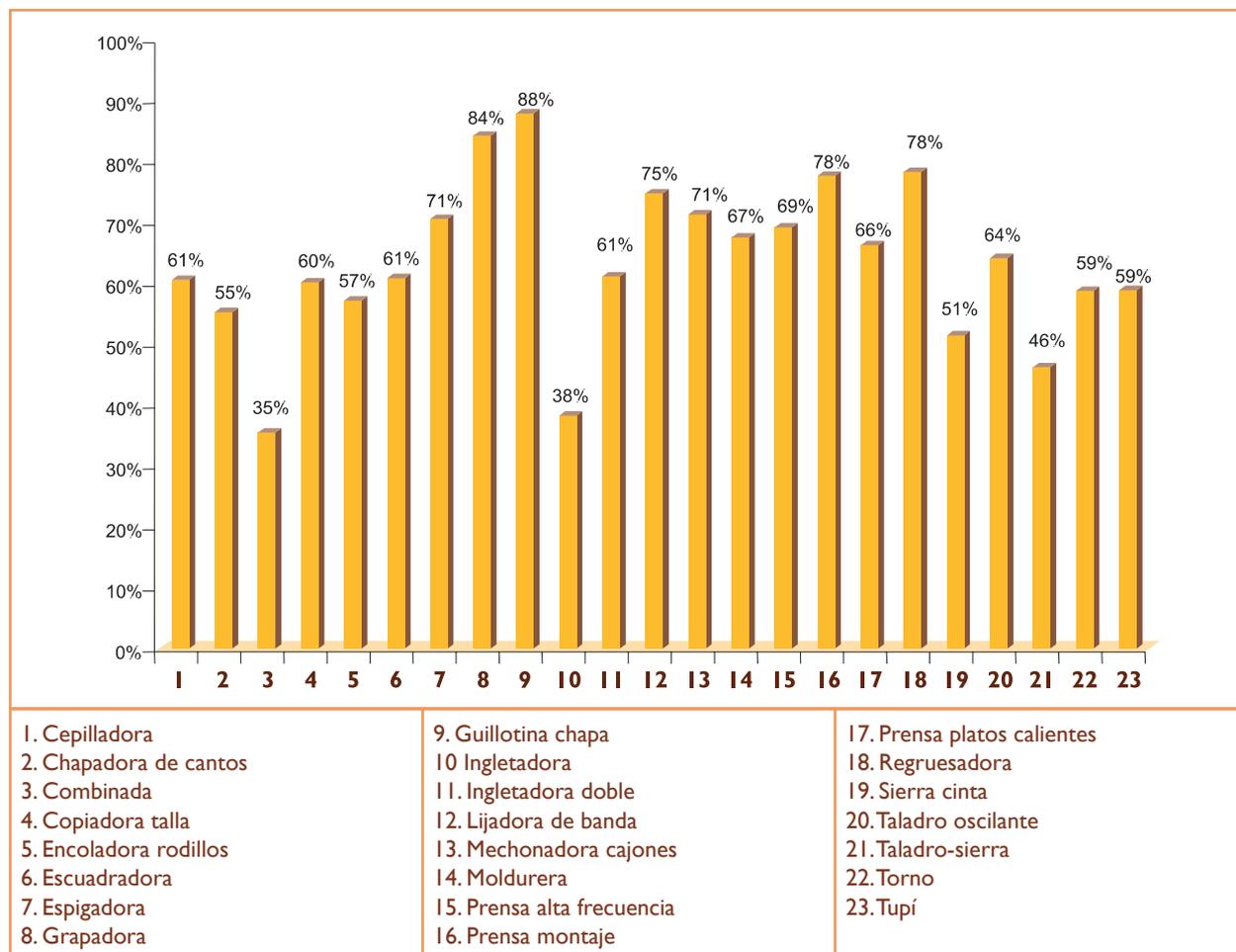
## 17 Retroceso y proyección de la madera



El 78% de los equipos tiene un nivel de cumplimiento superior al 80%, ya que la mayor parte de los equipos analizados dispone de prensos para sujetar adecuadamente las piezas con el fin de evitar retrocesos o proyección de las mismas. No obstante, el otro 22% de los equipos analizados obtiene una puntuación por debajo del 27% (cepilladora, escuadradora, ingletadora y tupí), lo que significa: por un lado, que no tienen prensos adecuados para sujetar las piezas y evitar su proyección, no permitiendo que las manos se encuentren alejadas del punto de operación en todo momento, y, por otro, que no disponen de un sistema antirretroceso de la madera, que suele consistir en lengüetas oscilantes orientadas de modo que permiten el paso de la madera que se alimenta.

## Análisis por máquina

En este apartado se presenta una primera gráfica general que refleja el grado de cumplimiento de cada uno de los equipos de trabajo analizados para la totalidad de los riesgos existentes:



Los equipos de trabajo con menor cumplimiento son la combinada y la ingletadora, ambas alrededor de un 35%. Ninguno de los equipos obtiene una puntuación por debajo de este valor. Por tanto, aunque todavía quedan muchos aspectos por mejorar, es cierto que otros muchos se encuentran en bastante buena situación.

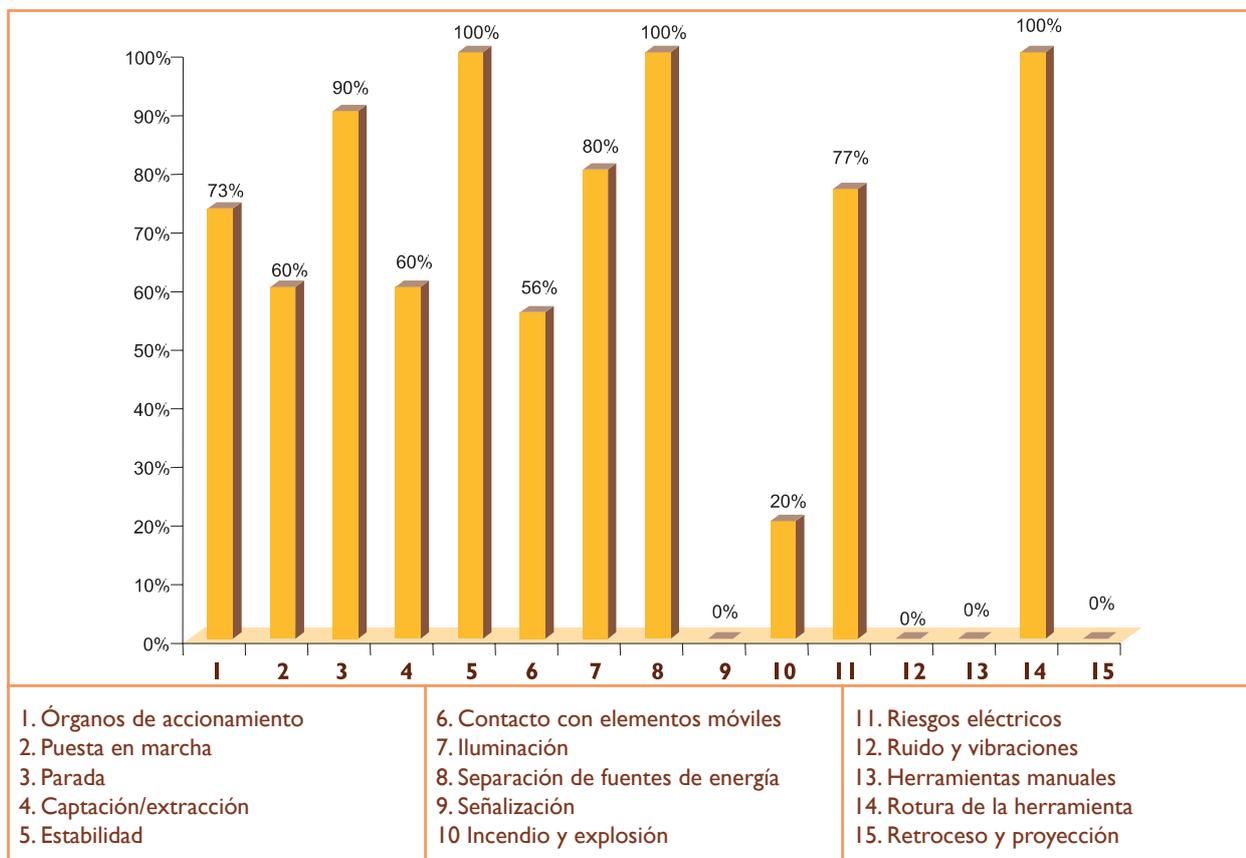
El 40% de los equipos analizados se encuentra en un nivel de cumplimiento que oscila entre el 50-60%, cumpliendo simplemente la mitad de los requisitos exigidos por el Real Decreto 1215/1997.

Es de destacar el valor obtenido por la tupí, 59% de cumplimiento, porque aunque se considera uno de los equipos más peligrosos se encuentra en la misma situación respecto a su adecuación al Real Decreto 1215/1997 que otros de los analizados: cepilladora, chapadora de cantos, copiadora de talla, encoladora de rodillos, escuadradora, ingletadora doble, sierra de cinta y torno.

Asimismo aparecen equipos que obtienen puntuaciones superiores al 70%, alcanzando incluso el valor del 88% en el caso de la guillotina de chapa, que es la máquina que mayor grado de cumplimiento obtiene, y que por tanto es, en general, la mejor adecuada al Real Decreto 1215/1997. Debemos resaltar que ninguno de los equipos supera la puntuación del 88%, con lo que todos ellos tienen alguna deficiencia por subsanar para cumplir todos los requisitos exigidos.

A continuación veremos para cada uno de los equipos analizados el grado de cumplimiento de cada uno de los aspectos considerados, para poder estudiarlos en mayor detalle.

# 1 Cepilladora



Dos de los aspectos no son de aplicación en este equipo de trabajo: estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión y partes del equipo con altas temperaturas.

Mientras que la cepilladora obtiene una puntuación general bastante intermedia (61% de cumplimiento), en algunos aspectos esta máquina se encuentra muy bien, obteniendo el máximo grado de cumplimiento (100%):

- Estabilidad: tanto la máquina como los elementos de la misma se encuentran correctamente sujetos para evitar vuelcos, caídas o desplazamientos involuntarios.
- Separación de fuentes de energía: en las cepilladoras sólo se aplica este apartado en lo que respecta a energía eléctrica, y en todas las cepilladoras analizadas el dispositivo empleado para desconectar y separar la fuente de energía es un seccionador cerrojable, identificado mediante su correspondiente indicación I/O, correspondiente a la conexión/desconexión de la máquina.
- Rotura de la herramienta de trabajo y su proyección: en las cepilladoras analizadas la herramienta está realizada con materiales de buena calidad y sin defectos, siendo adecuada al trabajo a realizar.

No obstante, en otros aspectos este equipo de trabajo no cumple las disposiciones del Real Decreto 1215/1997, y por tanto su puntuación es de 0%:

- Señalización: que se obtenga la puntuación mínima en este apartado no significa que no exista ningún tipo de señalización, pero no se dispone de todas las señalizaciones necesarias. Sí se señalizan el uso del protector, uso obligatorio de gafas, riesgo eléctrico; pero no aparecen señalizados el uso obligatorio de protección auditiva (ya que generalmente el nivel de ruido en la cepilladora supera los 90 dBA), uso obligatorio de mascarilla (siempre que se empleen en la empresa maderas duras, y para el caso de maderas blandas cuando se haya medido el nivel de concentración y resulte superior al permitido), uso de calzado de seguridad (ya que el tamaño de las piezas empleadas en la cepilladora suele ser grande o medio, y puede producir daños a los trabajadores en caso de caída de las mismas). Es de destacar que

todas estas señalizaciones deben estar situadas en la propia máquina y no en el protector (como se ha podido observar en algunos casos).

- Ruido y vibraciones: tal como hemos comentado en el párrafo anterior las cepilladoras suelen producir un nivel de ruido superior a los 90 dBA. Esto se debe principalmente a que las máquinas son ancladas al suelo inadecuadamente, lo que aumenta el ruido y las vibraciones; además, los protectores que se utilizan para proteger la herramienta de mecanizado no suelen limitar la generación o propagación del ruido.
- Herramientas manuales/plantillas/empujadores: en ninguna de las cepilladoras analizadas se disponía de empujadores para la alimentación de piezas de reducidas dimensiones, así como de instrumentos de ayuda para el “fin de pasada” en piezas grandes, o dispositivos auxiliares (como plantillas) para piezas que no tengan un apoyo seguro.
- Retroceso y proyección de la madera: las cepilladoras deberían disponer de un sistema antirretroceso de la madera y ninguna de las máquinas analizadas lo tenía.

En cuanto a los órganos de accionamiento, el nivel de cumplimiento es del 73%. Esta desviación respecto al cumplimiento total se debe a que, si bien los órganos de accionamiento se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios y distanciados de las zonas de peligro, en ninguno de los equipos analizados se emplean los colores normalizados para indicar sus funciones y no se encuentran suficientemente visibles (bien porque se encuentran ocultos por el propio protector de la máquina o bien porque están situados en un lugar inaccesible).

El grado de cumplimiento de la puesta en marcha y del sistema de captación/extracción es de un 60% en ambos casos. El primero porque algunas de las cepilladoras analizadas se ponen en marcha automáticamente al restablecerse la corriente tras un corte y la máquina puede ponerse en funcionamiento sin que los resguardos se encuentren en su posición.

En relación con el segundo aspecto (dispositivos de captación/extracción) todas las cepilladoras analizadas disponen de un sistema de captación/extracción, pero tan sólo en un pequeño porcentaje dicho sistema se considera eficaz.

Ligado directamente con este aspecto está el de incendio y explosión, con tan sólo un 20% de nivel de cumplimiento, debido a que los sistemas de extracción existentes no son eficaces, y por tanto los alrededores de los equipos se encuentran sucios, llenos de polvo y serrín, aparte de que en ninguna de las empresas visitadas se disponía de extintores cerca de este equipo para poder luchar contra el incendio en caso que se produjese.

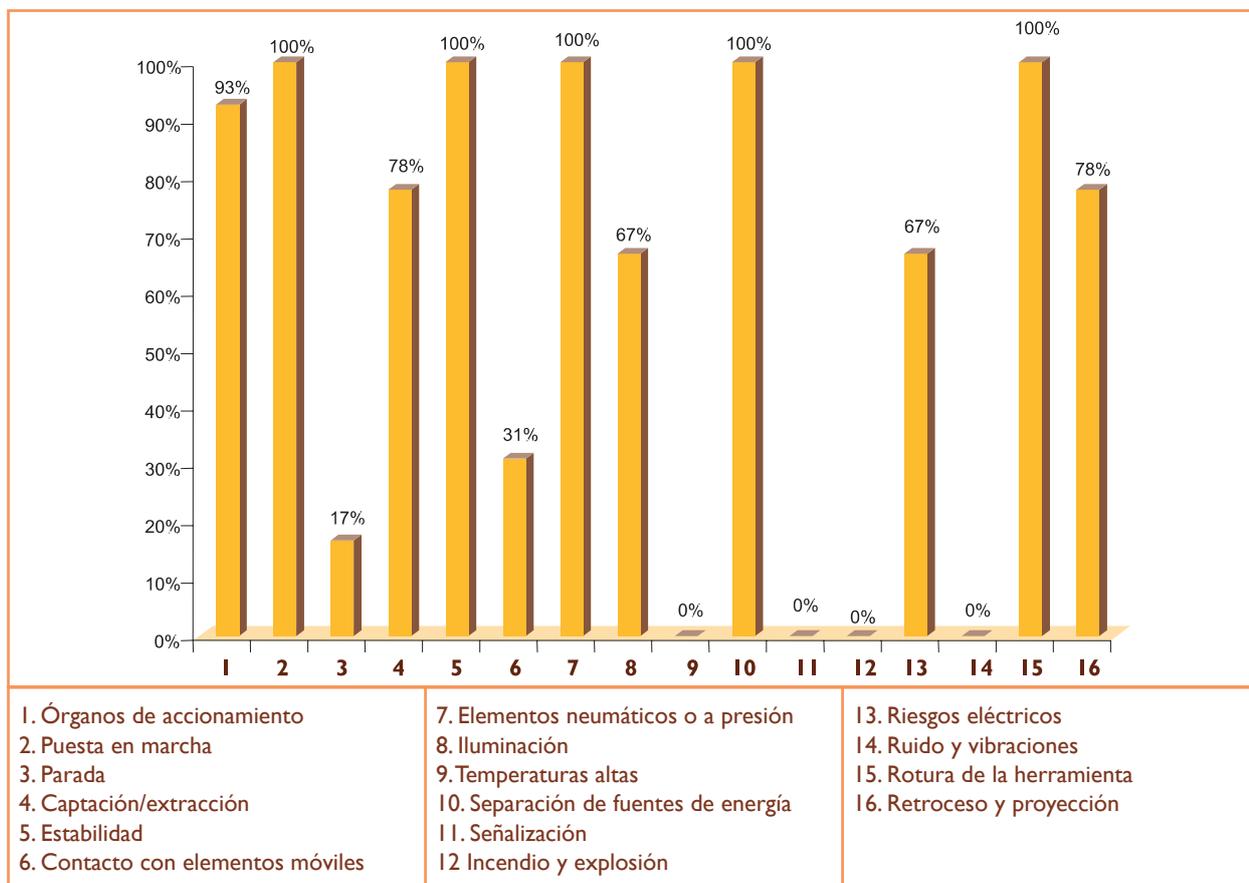
El apartado de parada se cumple en un 90%, ya que en general todas las cepilladoras disponen de un órgano de accionamiento con prioridad sobre el resto que permite la parada total del equipo de trabajo en condiciones de seguridad, no siendo necesaria la existencia de una parada de emergencia porque el tiempo de parada normal es suficientemente rápido.

El riesgo por contacto mecánico con elementos móviles es uno de los aspectos que peor se encuentran en las cepilladoras (tan sólo cumplen en un 56%). Aunque algunas de las cepilladoras analizadas disponen de resguardos para evitar el acceso a la herramienta, éstos no se consideran suficientes, en ocasiones son resguardos caseros, no homologados, no son sólidos y resistentes, ni evitan la proyección de la herramienta en caso de rotura de la misma, si bien los resguardos existentes permiten acciones de cambio de herramientas y mantenimiento en condiciones de seguridad y los mecanismos de transmisión en todos los casos se encuentran protegidos.

La iluminación necesaria para el proceso de cepillado es suficiente, ya que las operaciones que se realizan se pueden considerar de exigencias visuales moderadas, lo que requiere un nivel mínimo de iluminación de 500 lux, y el 80% de las cepilladoras analizadas se mantiene por encima de dicho nivel de iluminación.

Y para finalizar el análisis de la cepilladora cabe comentar el resultado del riesgo eléctrico. Todas las cepilladoras estudiadas disponen de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos, y las masas están puestas a tierra en combinación de interruptores diferenciales. No obstante, el estado de los enchufes, conexiones, cables, equipos eléctricos... no es el adecuado: se ven cables pelados, en mal estado, deteriorados... y por tanto el porcentaje de cumplimiento disminuye a un 77%.

## 2 Chapadora de cantos



En la chapadora de cantos únicamente existe un aspecto que no es de aplicación: se trata del uso de herramientas manuales, plantillas o empujadores.

Los aspectos en los que esta máquina se encuentra correctamente son:

- Puesta en marcha: en todas las chapadoras analizadas la puesta en marcha del equipo sólo puede efectuarse mediante una acción voluntaria ejercida sobre el órgano de accionamiento previsto a tal efecto, no produciéndose la puesta en marcha intempestiva tras restablecerse la corriente.
- Estabilidad: los elementos de las chapadoras de cantos se encuentran fijados debidamente, mediante tornillos, tuercas o similares, con el fin de evitar movimientos involuntarios. Asimismo el equipo no suele encontrarse anclado, pero se considera estable por su propio peso, y no presenta riesgos de vuelco o desplazamientos involuntarios.
- Estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión: en la chapadora de cantos existen latiguillos y elementos que funcionan con energía neumática, por lo que es importante proteger a los trabajadores frente a su rotura, y en todas las chapadoras analizadas se considera que existe protección contra las presiones excesivas, además de que las mangueras flexibles se encuentran en buen estado, son de dimensiones adecuadas, y se encuentran correctamente sujetadas.
- Separación de fuentes de energía: en este caso se aplica tanto para energía eléctrica como para energía neumática. En cuanto a la energía eléctrica se dispone de un seccionador para desconectar y separar de la fuente de energía, debidamente identificado; y para la energía neumática, de una válvula.
- Rotura de la herramienta de trabajo y su proyección: las herramientas empleadas en las chapadoras de cantos analizadas son de buena calidad, sin reparaciones caseras y adecuadas al trabajo a realizar.

Tras estos cinco criterios, el que mayor grado de cumplimiento alcanza es el de los órganos de accionamiento, con un 93%. Por tanto, casi todas las condiciones de este apartado se cumplen, excepto en algún caso en que los órganos de accionamiento no están identificados con los colores y símbolos normalizados.

Pero, al igual que en ocurre con la cepilladora, algunos aspectos no se cumplen en absoluto, teniendo la mínima puntuación:

- Partes del equipo a alta temperatura: la chapadora de cantos dispone de un calderín de cola a temperaturas elevadas. El acceso a dicho calderín debe estar protegido, por ejemplo mediante una rejilla, para así minimizar el riesgo de quemadura por contacto, y ninguna de las chapadoras analizadas cuenta con ningún medio para evitar el contacto con dicho calderín.
- Señalización: la única señalización que se ha observado en la chapadora de cantos ha sido la de uso obligatorio de protección auditiva; por tanto faltaría señalar el riesgo de atrapamiento, el peligro por contacto térmico o altas temperaturas, y uso obligatorio de calzado de seguridad, ya que el tamaño de las piezas suele ser grande.
- Incendio y explosión: este apartado está directamente relacionado con el de partes del equipo a altas temperaturas, puesto que el depósito de cola se encuentra a muy alta temperatura. A ello se añade que en las máquinas analizadas se encuentran piezas pequeñas o trozos de madera junto a dicho depósito, lo que podría provocar un incendio. Asimismo es recomendable tapar el depósito de cola, y no en todos los equipos vistos se daba esta condición.
- Ruido y vibraciones: se ha observado que se dispone de los equipos de protección y de la señalización adecuados, pero los trabajadores no emplean dichos EPI. No obstante, el propio equipo debería disponer de medios que limitaran la generación o propagación de ruido, lo que podría realizarse tapando la máquina por su parte trasera, de modo que los motores quedaran encerrados y por tanto no se propagase el ruido libremente. Igualmente influye en este apartado que no todas las herramientas de mecanizado tienen los correspondientes resguardos, lo que de igual manera limitaría la propagación del ruido y disminuiría el nivel del mismo.

Uno de los apartados de menor grado de cumplimiento es el de la parada, con tan sólo un 17%. Esto obedece a que el Real Decreto 1215/1977 exige que se disponga de un órgano de parada con prioridad sobre el resto en cada puesto de trabajo, y si bien existe este órgano en el puesto de trabajo de alimentación de las piezas, en ninguna de las chapadoras analizadas existe dicho órgano en el puesto de trabajo al final de la máquina, encargado de retirar las piezas.

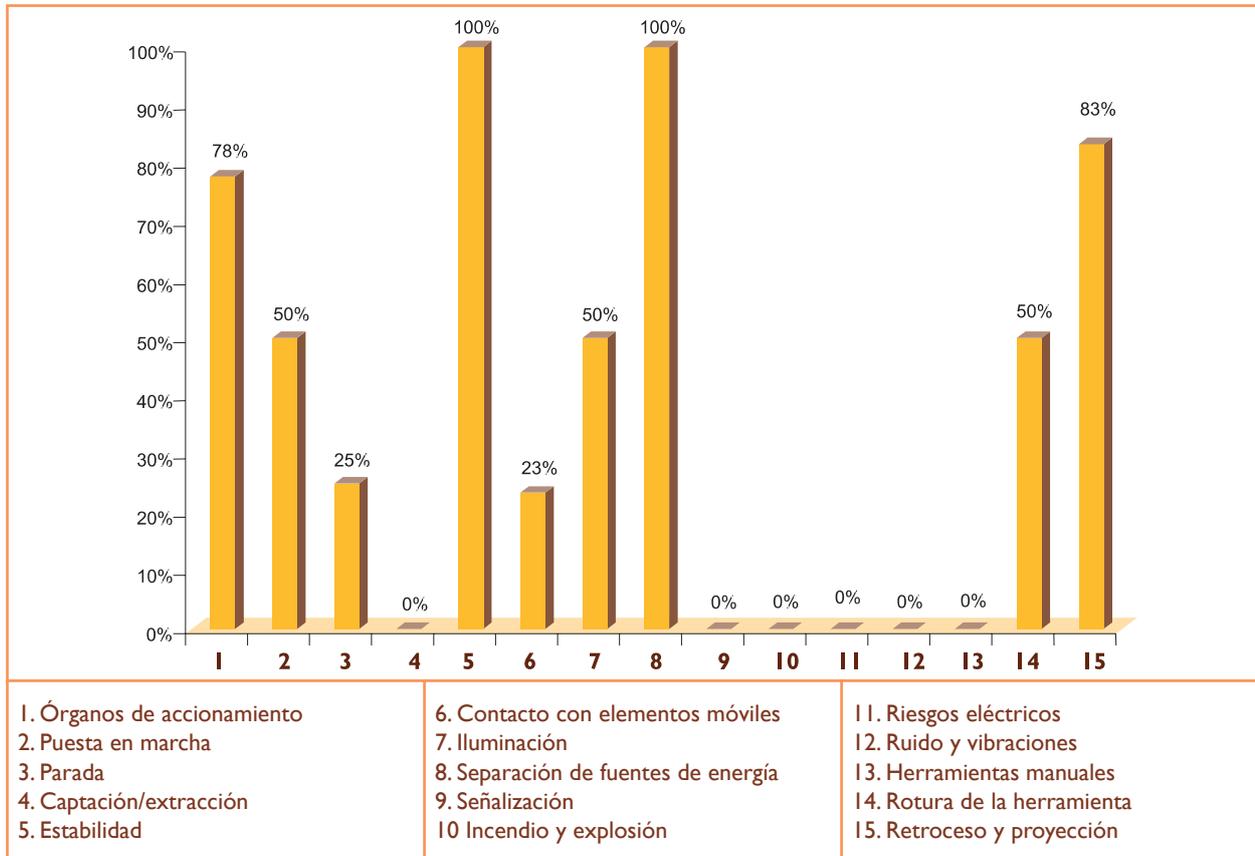
Todas las chapadoras de cantos analizadas disponen de un sistema de captación/extracción, eficaz en la mayoría de ellas, con un nivel de cumplimiento del 78%.

No todos los elementos móviles de esta máquina se encuentran correctamente protegidos, ya que existen algunos cabezales sin protección, los mecanismos de transmisión no están protegidos en su totalidad, existe riesgo de atrapamiento en los pistones y rodillos y no se evita con resguardos el acceso a los mismos, y las herramientas no están protegidas en su totalidad contra el riesgo de proyección en caso de rotura. Por todo ello, el grado de cumplimiento de este apartado es del 31%.

Tanto en iluminación como en riesgos eléctricos se obtiene un nivel de cumplimiento de un 67%, siendo ambos aspectos mejorables. Por un lado, algunos equipos tienen un nivel de iluminación demasiado bajo: <200 lux . Por otro lado, el estado eléctrico de los equipos es, en general, bastante aceptable, aunque se han observado cables pelados, en malas condiciones... que deberían sustituirse.

Por lo que se refiere al nivel de cumplimiento en el apartado de retroceso y proyección de la madera, en este caso debemos tener en cuenta dos aspectos: la sujeción a la mesa de trabajo de la pieza y si el equipo está dotado de algún sistema específico antirretroceso. En ocasiones se dispone de un resorte para que la pieza no retroceda, pero no en todas las chapadoras analizadas; de ahí que el nivel de cumplimiento sea tan sólo del 78%.

### 3 Combinada / universal



Esta máquina es la que peor se encuentra en general, ya que tan sólo obtiene un 35% de cumplimiento. Solo en dos aspectos obtienen la máxima puntuación, estabilidad y separación de fuentes de energía, pero, por el contrario, otros seis no cumplen con lo exigido en el Real Decreto 1215/1997:

- Dispositivos captación/extracción: ninguno de los equipos analizados disponía de dispositivos de captación/extracción. Suele tratarse de máquinas “marginadas”, de poco uso, y por tanto no se conectan al sistema de extracción de la empresa. Señalización: no existe señalización de ningún tipo, ni de los equipos de protección individual necesarios, ni de los riesgos, ni de las condiciones límites de utilización.
- Incendio y explosión: al no disponer de dispositivos de captación/extracción los alrededores de la máquina se encuentran sucios, con acumulación de polvo, maderas pequeñas...
- Riesgos eléctricos: como hemos dicho anteriormente, esta máquina es de poco uso. Al emplearse otro tipo de equipos para realizar el mismo trabajo, suelen encontrarse arrinconadas, sin que se les preste demasiada atención, y por tanto las conexiones eléctricas suelen ser deficientes, sin protecciones para contactos eléctricos directos e indirectos, ni puestas a tierra las masas. Y por el mismo motivo se dispone de poca iluminación en este tipo de máquinas, por lo que se obtiene tan sólo un 50% de cumplimiento.
- Ruido y vibraciones: la máquina tiene en todos los casos analizados medios para limitar la generación o propagación de las vibraciones, ya que se encuentra sobre una superficie de madera o material de amortiguación, pero no ocurre así con el ruido, porque las herramientas no se encuentran protegidas y por tanto el ruido se propaga fácilmente.
- Herramientas manuales: generalmente el avance de la pieza en las combinadas se produce de forma manual, pero no se dispone de empujadores o plantillas para realizar esta operación.

En este caso no son de aplicación ni el apartado de partes de equipo a altas temperaturas ni el apartado de rotura o estallido de elementos neumáticos o a presión.

Tanto en parada como en contacto con elementos móviles se obtiene un nivel de cumplimiento muy bajo, alrededor de un 25%. En el primer caso, porque no siempre se dispone de un órgano de parada con prioridad sobre el resto que permita la parada total del equipo en condiciones de seguridad, a lo que se suma que en estos casos tampoco hay parada de emergencia.

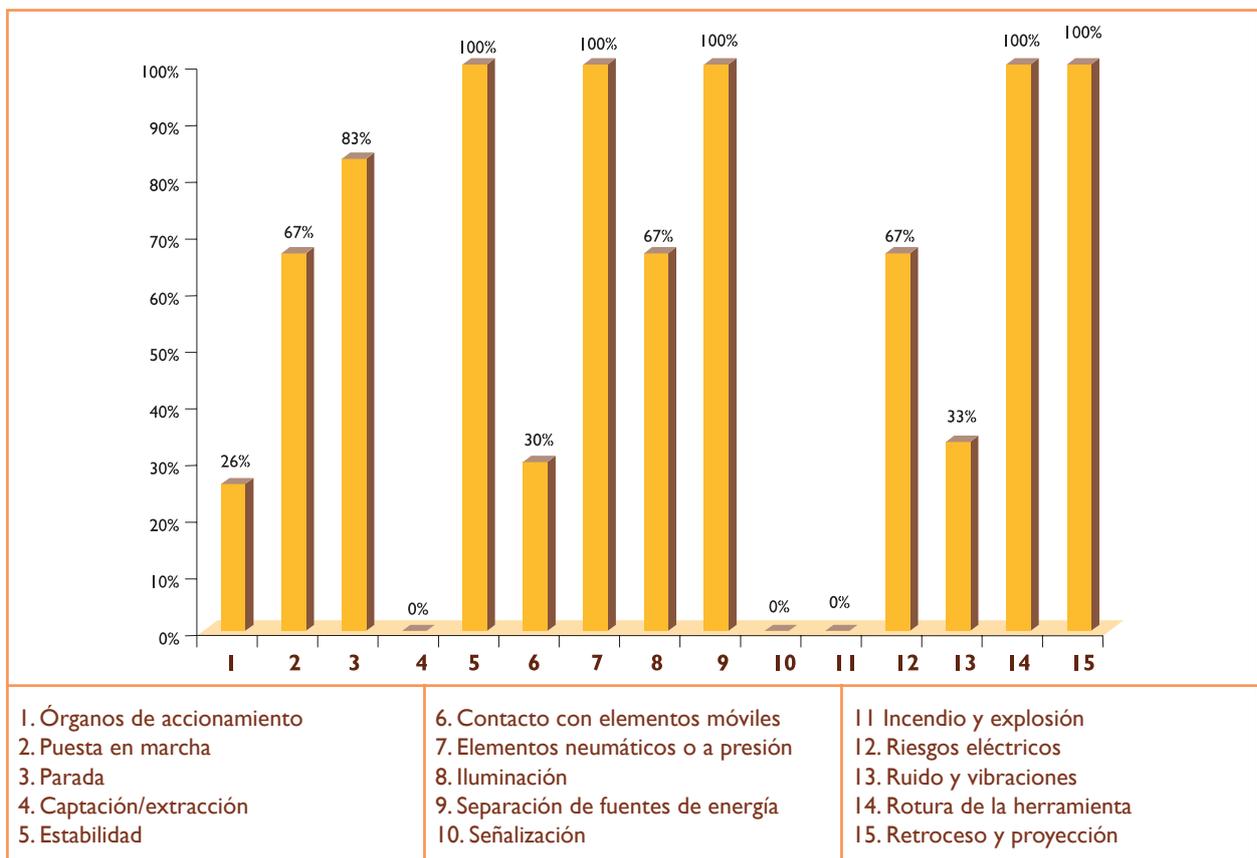
En el segundo caso, riesgo por contacto mecánico con elementos móviles, es de destacar que tan sólo se cuenta con protección para los mecanismos de transmisión, estando todas las herramientas desprotegidas y siendo fácilmente accesibles por los trabajadores, con lo que existe una elevada probabilidad de contacto con las mismas.

La puesta en marcha del 50% de las combinadas analizadas se realiza por el órgano previsto a tal efecto, pero el otro 50% se puede poner en marcha de manera intempestiva o involuntaria tras el restablecimiento de la corriente eléctrica después de un corte.

Este es uno de los pocos equipos en que el apartado de rotura de la herramienta y su proyección no obtiene la puntuación máxima, ya que en ocasiones se realizan reparaciones y se emplean herramientas con fisuras, que no están en perfecto estado ni son de la calidad necesaria.

Y para finalizar el análisis de este equipo debemos mencionar el estado de los órganos de accionamiento y el retroceso y proyección de la madera (ambos en torno al 80% de cumplimiento). La principal deficiencia relacionada con los órganos de accionamiento es que no se emplean para su identificación los colores y símbolos normalizados; mientras que en el caso de retroceso y proyección de la madera sí se cumple para algunas de las partes que componen este equipo, que dispone de pistones para sujetar la pieza que actúan como sistema antirretroceso.

## 4 Copiadora de talla



La copiadora de talla no dispone de partes a altas temperaturas ni de avance manual de la pieza; por tanto, los aspectos de contacto con partes del equipo a alta temperatura y existencia de herramientas manuales/plantillas/empujadores no se aplican.

Este equipo se emplea para copiar el mecanizado de una pieza original en otras, por lo que tiene varios cabezales de mecanizado, todos ellos trabajando al mismo tiempo. Dos de estos cabezales se encuentran situados cerca del puesto de trabajo, y por tanto deberían encontrarse protegidos mediante resguardos que eviten el contacto con los cabezales de mecanizado o bien que impidan la proyección de la herramienta en caso de rotura, pero ninguna de las copiadoras de talla analizadas dispone de dichos resguardos. En cambio, los mecanismos de transmisión se encuentran correctamente protegidos. Por todo ello tan sólo se obtiene un nivel de cumplimiento de un 30% en el apartado de riesgo por contacto mecánico con elementos móviles.

El apartado de ruido y vibraciones obtiene una puntuación similar, un 33%, ya que al no existir resguardos no se limita la propagación del ruido generado.

Otro de los aspectos con peor nivel de adecuación es el de los órganos de accionamiento (26%), ya que no están identificados con los colores y símbolos normalizados, e incluso en ocasiones se encuentran en idiomas incomprensibles para los operarios, no están protegidos contra accionamientos involuntarios y se hallan situados cerca de las zonas peligrosas.

Pero aún peores son otros aspectos en que el nivel de cumplimiento es nulo:

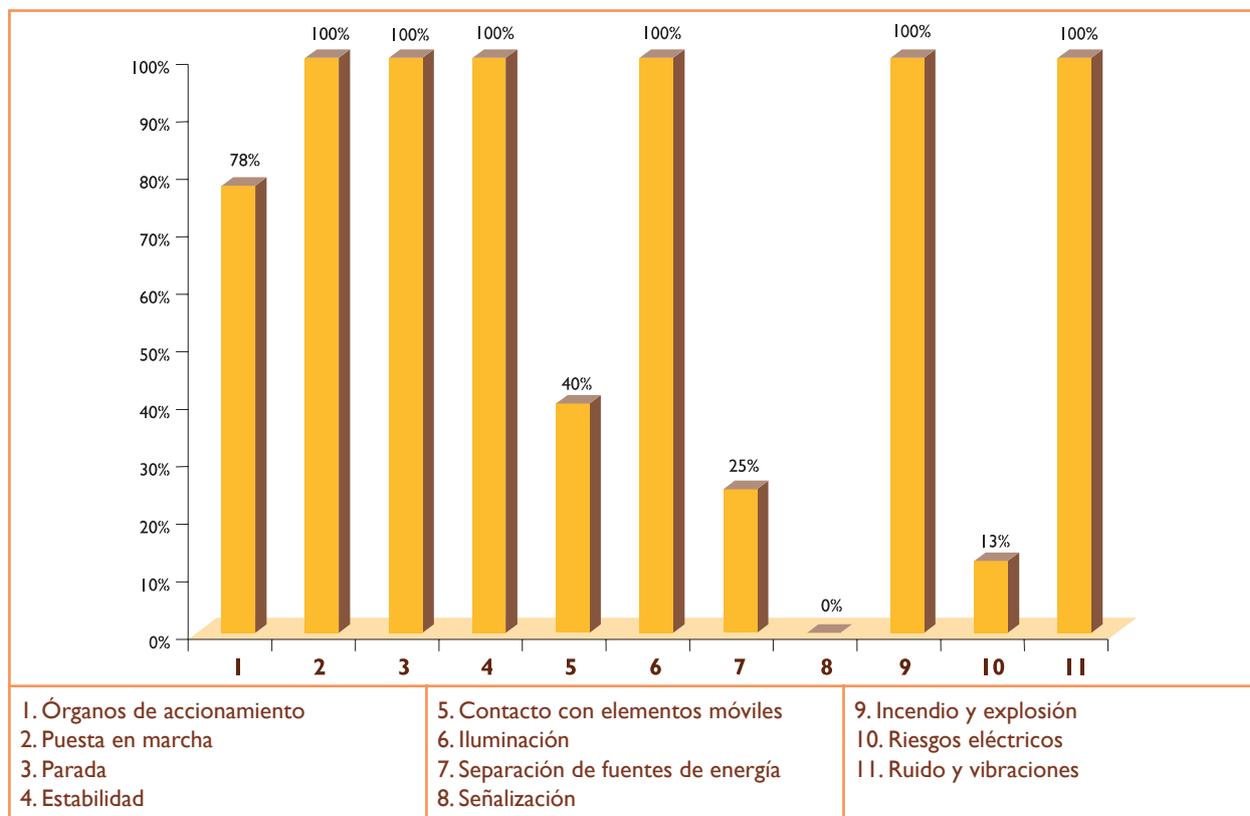
- Dispositivos de captación/extracción, incendio y explosión: no se dispone en los equipos analizados de este tipo de sistemas, por lo que se produce una gran acumulación de virutas, serrín y polvo, que pueden ocasionar fácilmente un incendio.
- Señalización: ninguno de los equipos está correctamente señalizado. Debería disponer de señalización de uso obligatorio de protección auditiva, riesgo eléctrico (ambos aparecen en alguno de los equipos) y uso obligatorio de gafas (si se trabaja con maderas duras o si así lo establece la medición del nivel de concentración para madera blandas).

El resto de aspectos se encuentran en un nivel de cumplimiento por encima del 65%. La puesta en marcha, iluminación y riesgos eléctricos, con un 67% de cumplimiento, no están correctos en todos los equipos, pero sí en parte de ellos.

En la mayor parte de los equipos el órgano de parada tiene prioridad sobre el resto y permite la parada total del equipo en condiciones de seguridad, pero en los casos en que no es así no se dispone de la correspondiente parada de emergencia.

Y, para finalizar, comentar que los aspectos que cumplen en su totalidad son la estabilidad, el contacto con elementos neumáticos o a presión, la separación de las fuentes de energía, la rotura de la herramienta de trabajo y su proyección, y el retroceso y proyección de la madera.

## 5 Encoladora de rodillos



Seis son los aspectos no aplicables a este equipo de trabajo: dispositivos de captación/extracción (ya que los materiales empleados no son tóxicos), estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión, partes del equipo a altas temperaturas (no dispone de este tipo de elementos o partes), empleo de herramientas manuales, rotura de la herramienta y retroceso y proyección de la madera. En este caso tan sólo uno de los aspectos obtiene la mínima puntuación, el de señalización, ya que no se dispone de ningún tipo de señalización y sería necesario señalar el uso obligatorio de guantes y de gafas para la preparación de la mezcla (ya que se pueden producir salpicaduras).

Si seguimos en orden ascendente, tras el de señalización el aspecto con peor grado de cumplimiento es el de los riesgos eléctricos (con un 13%), debido a que en todas las encoladoras de rodillo analizadas los cables, enchufes, conexiones... no se encuentran en correcto estado, se ven deteriorados, y en muchos de los equipos no existe protección contra contactos eléctricos directos e indirectos.

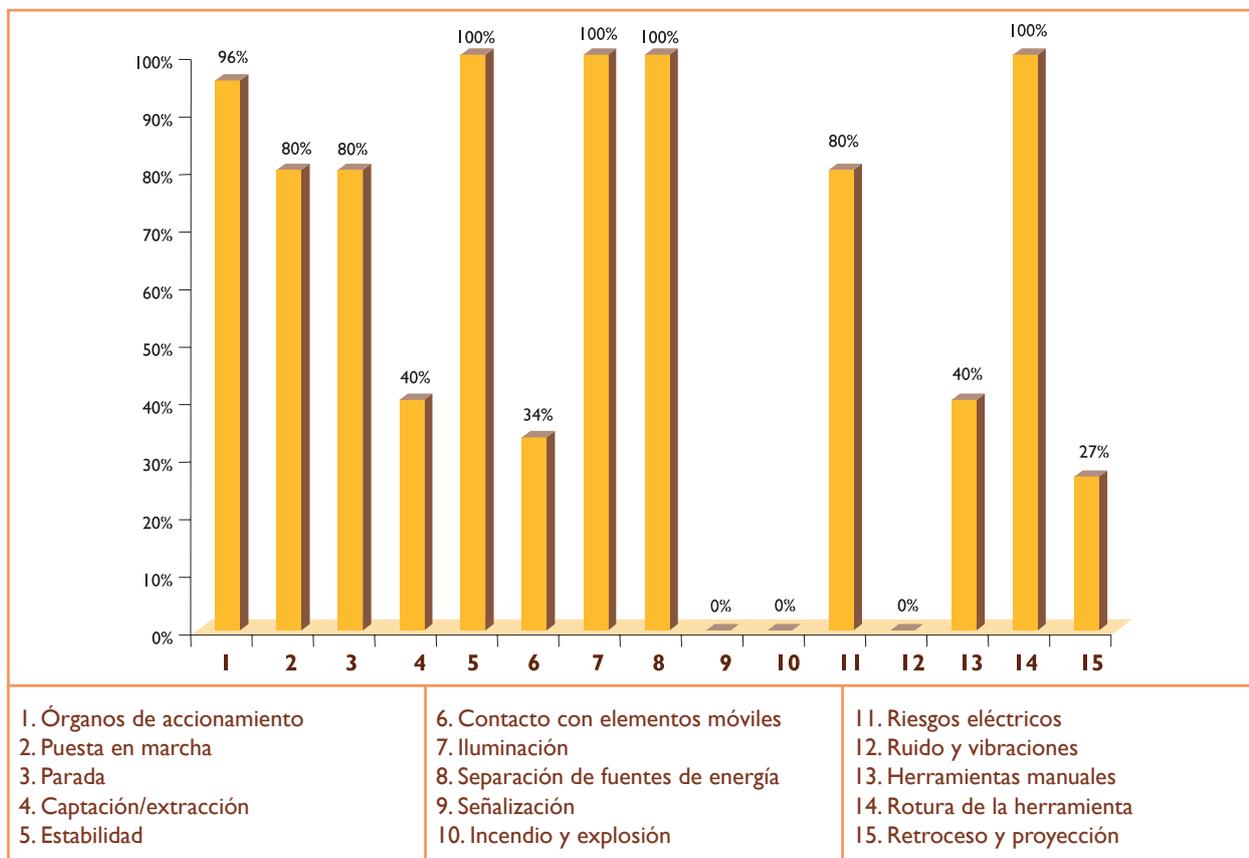
El siguiente es el de separación de fuentes de energía; a diferencia de lo que sucede con la mayor parte de los equipos, que alcanzan el 100% de cumplimiento, sólo el 25% de las encoladoras de rodillos analizadas dispone de un dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la fuente de energía, mientras que en algunos equipos existe este dispositivo, pero no es fácilmente identificable.

Aunque no existe herramienta de mecanizado este apartado se aplica para los mecanismos de transmisión y para otras partes móviles, como los rodillos. Éstos no siempre se encuentran protegidos y, además, en el caso de que existan resguardos de protección se ponen fuera de servicio fácilmente. Por ello el grado de cumplimiento es del 40%.

Los órganos de accionamiento cumplen en un 78%, destacando que no están debidamente identificados o no se encuentran visibles, ya que en ocasiones se encuentran cubiertos con plásticos para evitar su deterioro, lo que empeora su diferenciación, localización e identificación.

El resto de aspectos se cumplen en un 100%.

## 6 Escuadradora



Más de la mitad de los requisitos superan el 80% de grado de cumplimiento, por lo que la puntuación general se encuentra por encima del 60%. Cabe destacar que los apartados de señalización (simplemente se señala el riesgo eléctrico y el uso obligatorio de protección auditiva), incendio y explosión (ligado directamente con el de dispositivos de captación/extracción, que tan sólo se cumple en un 40%, debido a que los equipos existentes no son eficaces, y a que debería existir un dispositivo de extracción/captación en el propio resguardo de la sierra), y ruido y vibraciones (ligado directamente con el de contacto con elementos móviles) no cumplen los requisitos exigidos por el Real Decreto 1215/1977.

El grado de cumplimiento del riesgo por contacto mecánico con elementos móviles es de un 34%, debido principalmente a que no existen en ninguno de los equipos analizados resguardos en la sierra, quedando la misma al descubierto y no evitando la proyección de la sierra en caso de que ésta se rompa. En todas las escuadradoras los mecanismos de transmisión se encuentran protegidos con su correspondiente resguardo o carenado fijo.

Tan sólo un 40% de las escuadradoras analizadas tiene empujadores de fin de pasada para evitar trabajar con las manos en la proximidad del disco de corte. En los casos en que hay empujadores éstos son resistentes, de dimensiones adecuadas, suelen ser de madera y con empuñadura.

También debería disponerse de sistemas para evitar el retroceso o proyección de la pieza una vez cortada, pero el nivel de cumplimiento de este apartado es muy bajo, un 27%, lo que significa que la mayor parte de las escuadradoras no disponen de estos sistemas, y por tanto existe el riesgo de retroceso y proyección de la madera.

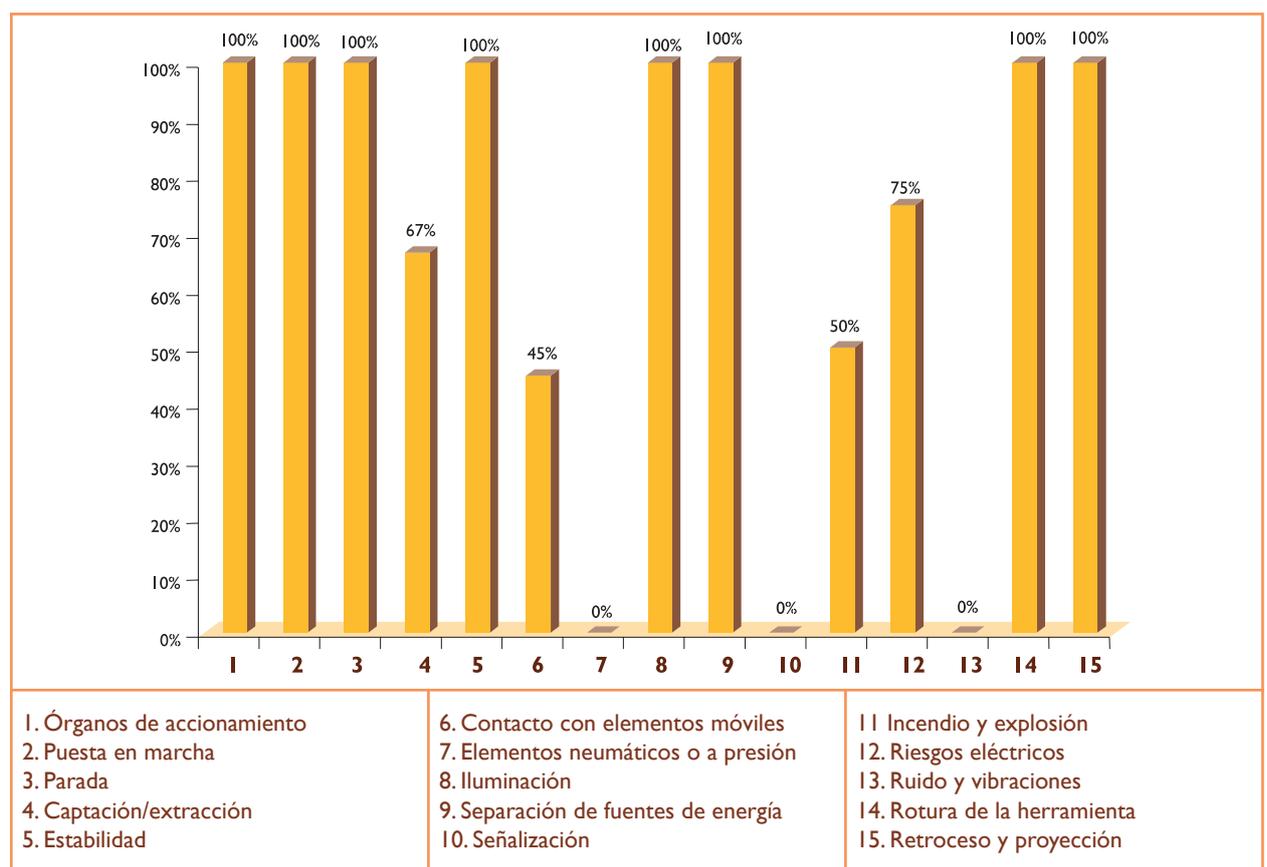
Tres de los aspectos analizados cumplen en un 80%. La puesta en marcha se suele producir por el órgano previsto a tal efecto, sin riesgo de puesta en marcha intempestiva tras un corte de corriente y su posterior restablecimiento. En el 80% de los equipos existe un órgano de parada con prioridad sobre el resto que

paraliza completamente el equipo en condiciones de seguridad. Y las conexiones eléctricas suelen estar en buen estado, poseyendo protección adecuada contra contactos eléctricos directos e indirectos y estando puestas a tierra las masas en combinación de interruptores diferenciales.

De todas las máquinas analizadas hasta el momento la escudradora es la de mayor grado de cumplimiento en lo que se refiere a los órganos de accionamiento, con un 96%, dado que no sólo los órganos de accionamiento suelen estar identificados con los colores y símbolos normalizados, protegidos contra accionamientos involuntarios y fuera de las zonas peligrosas, sino que en muchas de las escudradoras se ha comprobado la existencia de carteles en castellano que indican para qué se utiliza cada uno de ellos (marcha, paro...).

Como en otros de los equipos analizados con anterioridad, los aspectos que cumplen completamente son estabilidad, iluminación, separación de fuentes de energía y rotura y proyección de la herramienta de corte.

## 7 Espigadora



En este caso los criterios que no son aplicables son los de partes del equipo a altas temperaturas y existencia de herramientas manuales, plantillas o empujadores.

La puntuación general de este equipo de trabajo es bastante buena, ya que su cumplimiento es del 71%, debido a que más de la mitad de los aspectos obtienen la puntuación máxima:

- Órganos de accionamiento: se encuentran debidamente identificados, visibles y diferenciados, fuera de las zonas peligrosas y protegidos contra accionamientos involuntarios.
- Puesta en marcha: la puesta en marcha de la espigadora se realiza en todos los casos analizados

únicamente por órgano previsto para ello, sin producirse la puesta en marcha intempestiva tras el restablecimiento de la corriente si se ha producido un corte.

- Parada: todas las espigadoras analizadas disponen de un órgano de parada con prioridad sobre el resto que permite la parada del equipo en condiciones de seguridad.

- Estabilidad: tanto los elementos del equipo como el propio equipo se encuentran correctamente anclados o fijados.

- Iluminación: el nivel de iluminación en las espigadoras analizadas se considera correcto, siendo suficiente tanto para el trabajo a realizar como para las operaciones de limpieza o mantenimiento.

- Separación de fuentes de energía: se aplica tanto a la energía eléctrica como a la energía neumática, ya que la máquina dispone de pistones para la sujeción de la pieza, pero en ambos casos existe un dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar al equipo de dichas fuentes de energía.

- Rotura de la herramienta de trabajo y su proyección: las herramientas observadas en las espigadoras son de buena calidad y sin defectos, sin reparaciones caseras que puedan dar lugar a roturas.

- Retroceso y proyección de la madera: la espigadora dispone de pistones que actúan tanto para sujetar la pieza como para evitar su retroceso, y además topes traseros para que no se produzca el retroceso.

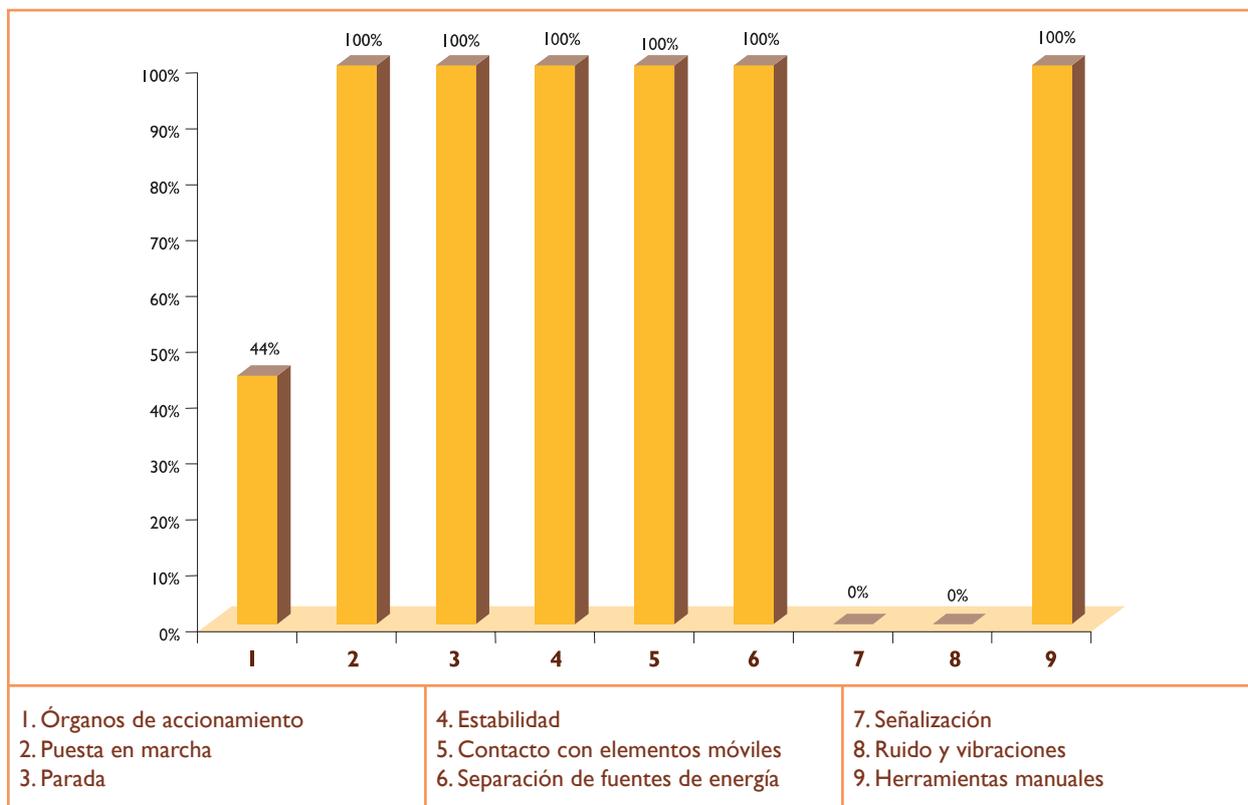
Pero aún así existen algunos aspectos que se podrían mejorar, especialmente los que se refieren a rotura o estallido de los elementos neumáticos o a presión (ya que las mangueras flexibles no se encuentran en buen estado, no están lo suficientemente sujetas, no existen resguardos que protejan los pistones ni las mangueras, y éstas suelen ser demasiado largas); señalización (se ha comprobado que se identifica el uso obligatorio de gafas y el riesgo de atrapamiento, pero no el uso obligatorio de protección auditiva y el uso de mascarilla, cuando sea necesario); ruido y vibraciones (si bien se dispone de cuñas de madera en algunas espigadoras, éstas son para nivelar la máquina y no para reducir sus vibraciones).

En relación con el apartado de riesgo por contacto mecánico con elementos móviles la espigadora obtiene una puntuación del 45%. Las principales deficiencias observadas son: no existen resguardos o dispositivos similares que protejan, a excepción de la parte imprescindible para el mecanizado, la herramienta, ni tampoco se encuentran protegidos los pistones para la sujeción de las piezas, de manera que se evite el atrapamiento.

El aspecto de dispositivos de captación/extracción (67%) y de incendio y explosión (50%) están directamente relacionados, ya que si el primero no existe o no es eficaz (éste último caso es el que se ha observado en las espigadoras analizadas), los alrededores de la máquina se encuentran sucios, incrementando el riesgo de producir un incendio.

Y para finalizar con este equipo de trabajo, cabe mencionar que el grado de cumplimiento en riesgos eléctricos de un 75%, siendo la principal deficiencia observada el estado del cableado y conexiones eléctricas, que suelen ser viejas y deterioradas.

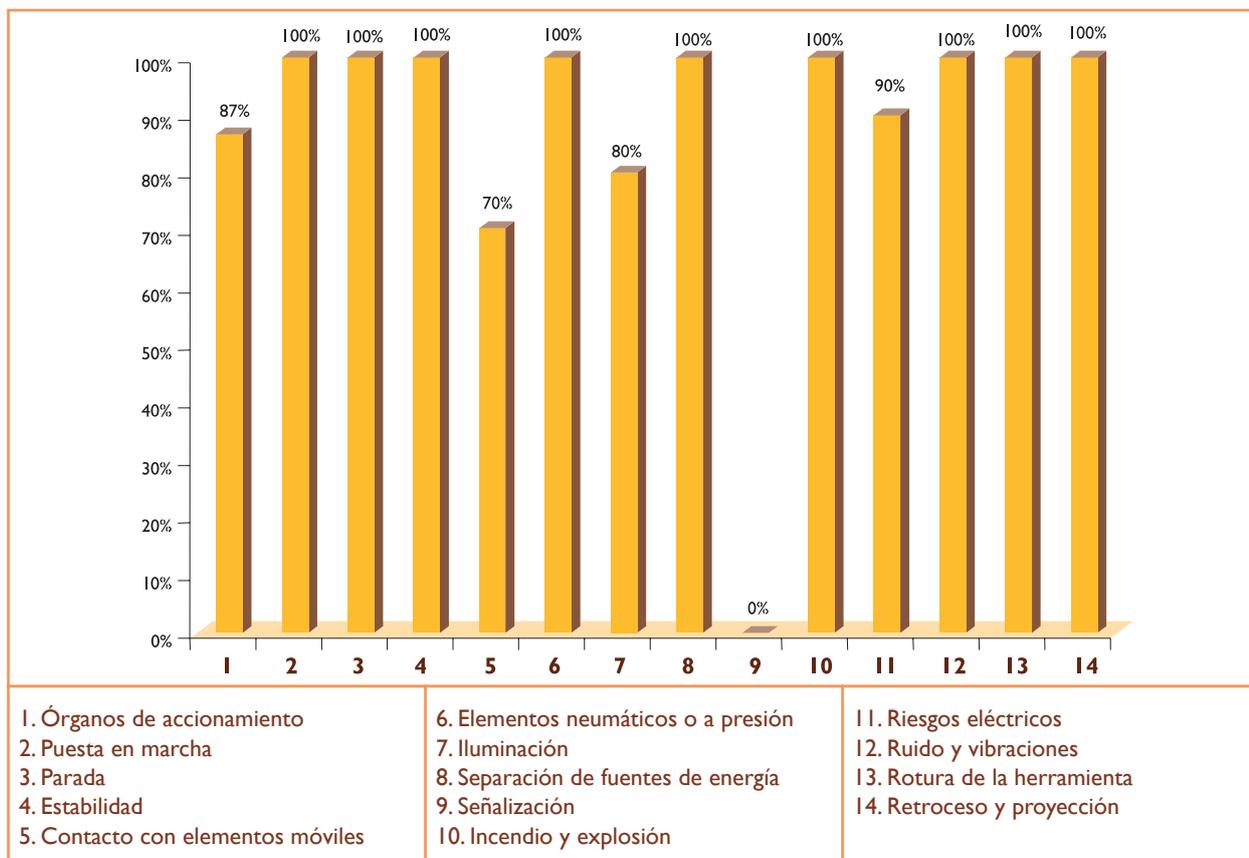
## 8 Grapadoras / clavadoras neumáticas



Debido a que las grapadoras/clavadoras neumáticas son equipos de trabajo portátiles, tan sólo se aplican el 53% de los requisitos. Debemos señalar que éste es el segundo equipo de trabajo que mejor puntuación general obtiene, con un 84% de grado de cumplimiento, debido a que gran parte de los requisitos se cumplen en un 100%. Los únicos requisitos que se incumplen son:

- **Órganos de accionamiento:** los órganos de accionamiento de este equipo se pueden accionar involuntariamente, ya que no se encuentran protegidos contra los accionamientos involuntarios.
- **Señalización:** ninguno de los equipos analizados dispone de señalización, y como mínimo debería señalizarse el uso obligado de gafas.
- **Ruido y vibraciones:** no generan vibraciones pero sí ruido, por el impacto de las grapas o clavos sobre la pieza, y no poseen ningún sistema para evitarlo.

## 9 Guillotina de chapa

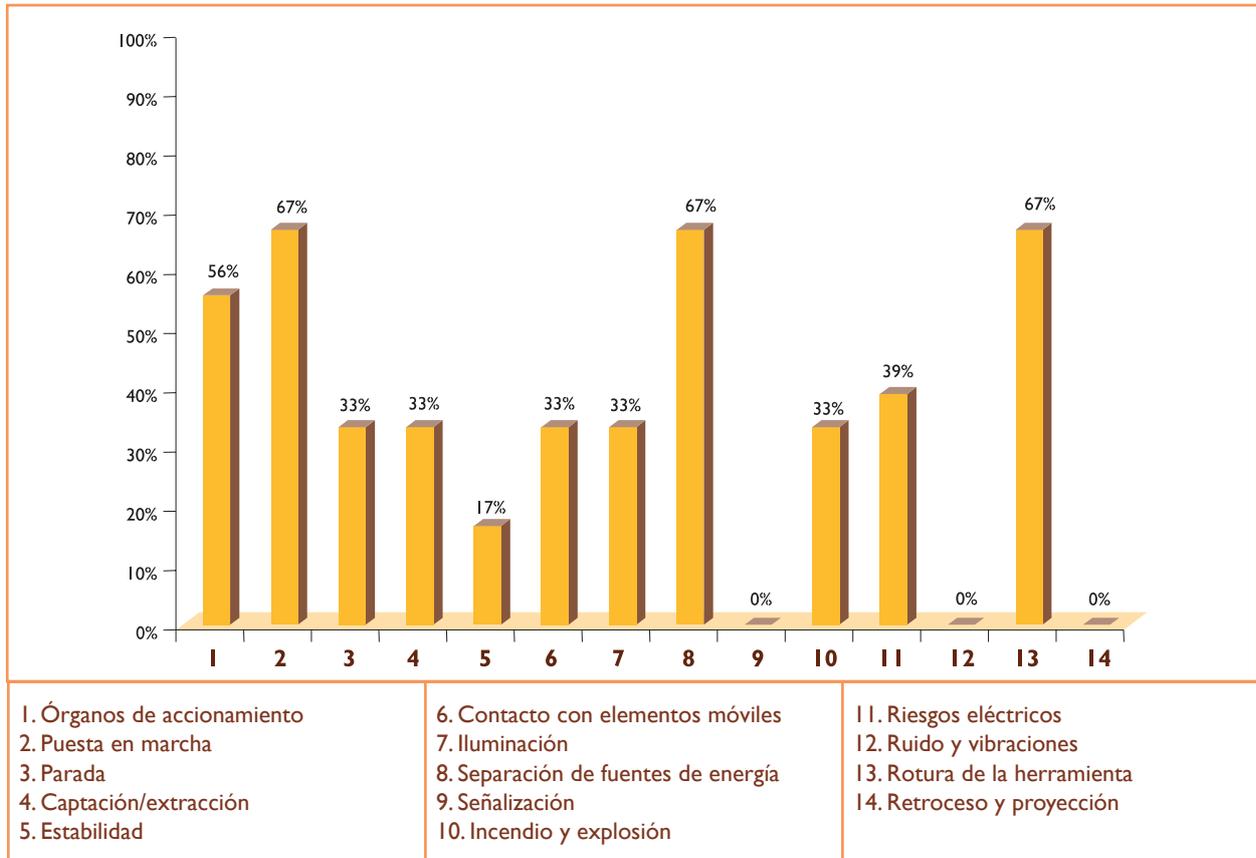


La guillotina de chapa es el equipo que mejor se encuentra en general, ya que obtiene un 88% de cumplimiento, destacando que en este caso se cumplen casi todos los aspectos y, excepto el de señalización, todos superan el 70% de nivel de cumplimiento.

Tan sólo aparecen cinco criterios que no cumplen en un 100%:

- **Órganos de accionamiento (87%):** en todos los equipos los mandos de control se encuentran visibles y diferenciados, pero no en todos los casos se identifica fácilmente la función de cada uno. En algunos de los mandos de control aparecen carteles identificando el uso de cada botón. Asimismo, en todas las guillotinas de chapa se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios y distanciados de zonas peligrosas.
- **Riesgo por contacto mecánico con elementos móviles (70%):** por la parte delantera las guillotinas de chapa suelen poseer una fotocélula, de manera que se paraliza la bajada de la guillotina si se invade la zona de trabajo, pero es fácil burlar dicha fotocélula, ya que suele encontrarse demasiado lejos del chasis. Por la parte trasera y lateral se ha detectado ausencia de protección en casi todos los casos, que podría realizarse prolongando la mesa de trabajo para evitar introducir las manos por detrás.
- **Iluminación (80%):** algunas de las guillotinas de chapa analizadas se encuentran situadas en lugares aislados sin suficiente iluminación.
- **Señalización (0%):** como en la mayoría de los equipos de trabajo analizados este apartado no se cumple, en este caso por no señalizarse el riesgo de atrapamiento, corte y riesgo eléctrico.
- **Riesgos eléctricos (90%):** la mayoría de las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado, lo que se traduce en una puntuación alta, pero aun así se ha detectado algún equipo con cables en mal estado y deteriorados.

## 10 Ingletadora



La ingletadora es el equipo que peor adecuado se encuentra al Real Decreto 1215/1997. Hasta el momento es el único equipo que no obtiene una puntuación máxima en ninguno de sus apartados, y solo cuatro de los criterios superan la puntuación media del 50%:

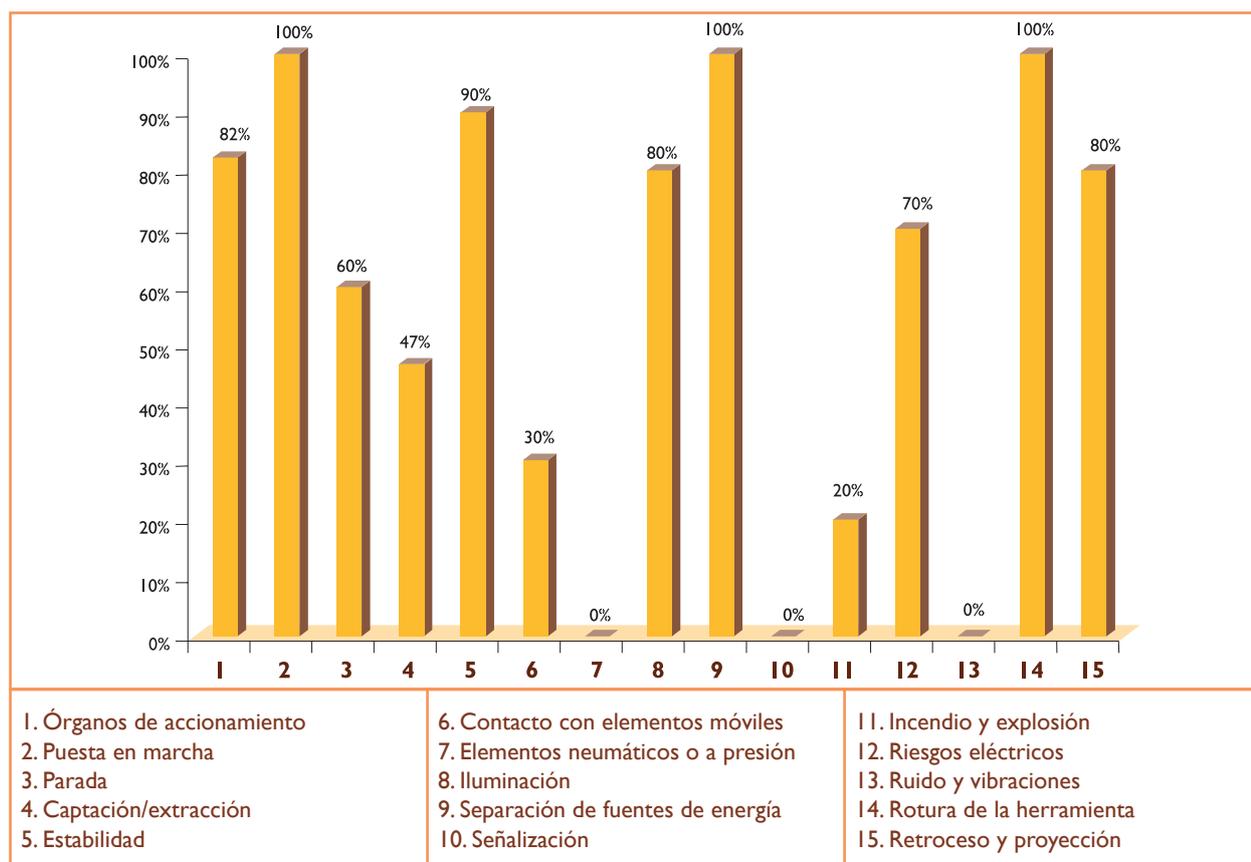
- Órganos de accionamiento (56%): suelen estar situados fuera de las zonas peligrosas, pero no están protegidos contra accionamientos involuntarios y en ocasiones no están identificados de manera clara, pudiéndose confundir la marcha con el paro.
- Puesta en marcha (67%): es posible que se produzca una puesta en marcha intempestiva, sin realizarse mediante el órgano previsto a tal efecto, simplemente por conexión del equipo a la red eléctrica.
- Separación de fuentes de energía (67%): no en todas las ingletadoras analizadas se dispone de un dispositivo claramente identificable que permita desconectar o separar la fuente de energía.
- Rotura de la herramienta de trabajo y su proyección (67%): se ha observado que algunas de las ingletadoras son demasiado viejas; por tanto la sierra se encuentra en mal estado y con defectos.

Los demás criterios tienen un nivel de cumplimiento o de adecuación por debajo del 40% y los tres criterios siguientes puntuación nula:

- Señalización: en la ingletadora debería señalizarse, como mínimo, el uso obligatorio de gafas, protección auditiva, mascarilla (según el tipo de madera y la medición de su concentración) y el riesgo de corte.
- Ruido y vibraciones: en este equipo este apartado es más importante que en los anteriores, dado que suele ser un equipo portátil que se emplea en muchas ocasiones como equipo de trabajo fijo, y por eso debe estar correctamente fijado, no sólo para evitar vuelcos o desplazamientos involuntarios (en el apartado de estabilidad se obtiene un nivel de cumplimiento muy bajo, del 17%), sino también para evitar que se produzcan excesivas vibraciones del equipo. La limitación de la emisión de ruido solo está protegida mediante el resguardo del disco, en los casos en que existe.
- Retroceso y proyección de la madera: la pieza a cortar no suele fijarse mediante ningún dispositivo, sino que es el propio trabajador quien la sujeta mientras se produce el corte.

Del resto de aspectos es importante señalar el de riesgo por contacto con elementos móviles (33% de cumplimiento), ya que si bien se dispone de resguardo por la parte inferior de la sierra, no suele ser autorregulable y por tanto deja una parte de la sierra al descubierto si ésta se encuentra en posición levantada. En algunas de las ingletadoras analizadas se ha observado la inexistencia de una protección en la zona superior.

## 11 Ingletadora doble



Los aspectos de partes del equipo a altas temperaturas y existencia de herramientas manuales no se aplican en este equipo de trabajo, pero sí el resto de criterios, y en algunos la puntuación obtenida es la mínima posible:

- Rotura o estallido de elementos neumáticos o a presión: este equipo dispone de pistones para la sujeción de la pieza a cortar, por lo que todo lo referente a elementos neumáticos se aplica a estos pistones y su sistema de funcionamiento. Los manguitos existentes se observan deteriorados en todas las máquinas analizadas o demasiado largos, pudiéndose producir latigazos, o no encontrándose adecuadamente sujetos.
- Señalización: no se encuentran identificados todos los equipos de protección a emplear o todos los riesgos de la máquina. En este caso principalmente se detecta la ausencia de señalización de uso obligatorio de gafas y protección auditiva.
- Ruido y vibraciones: en ninguno de los casos analizados se emplea medio alguno no sólo para limitar la generación de ruido y vibraciones, sino tampoco para evitar su propagación.

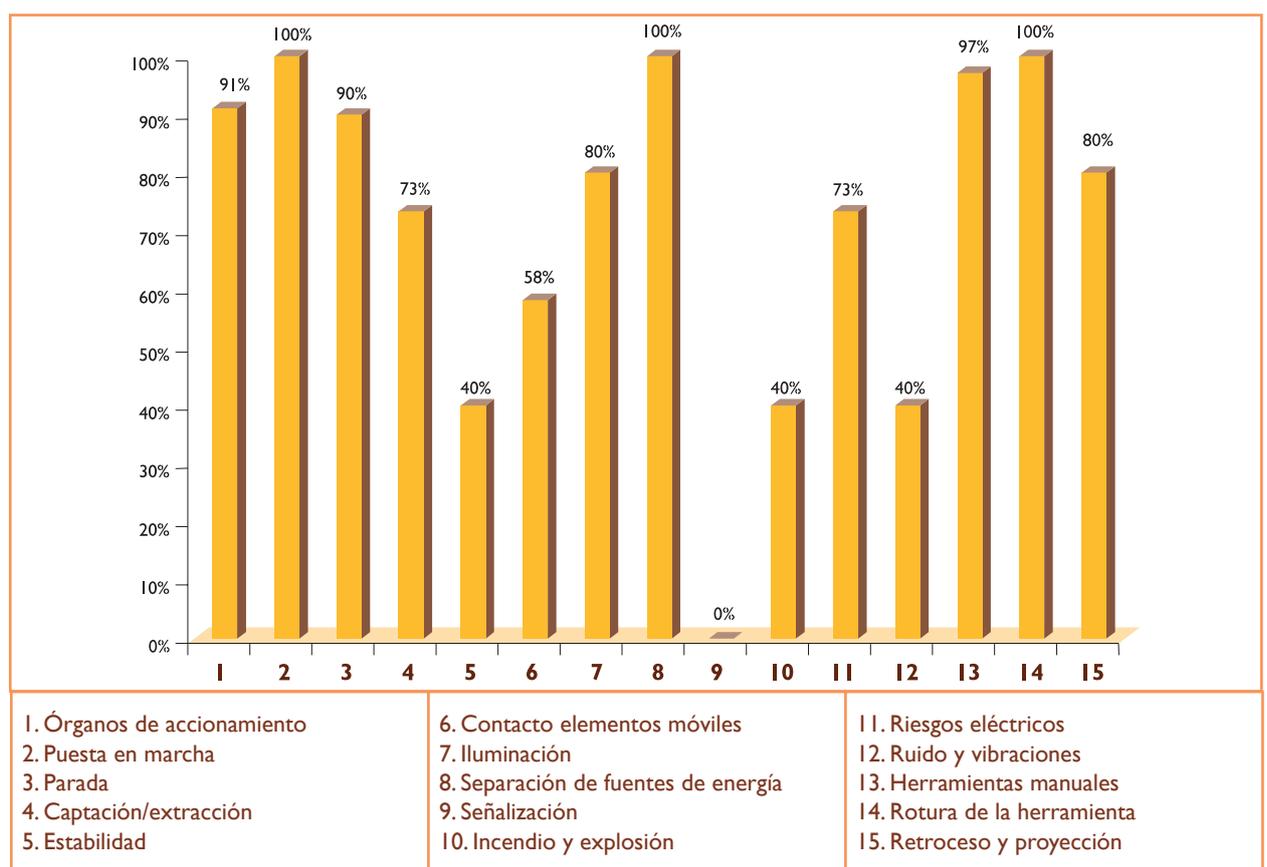
Tan sólo en un pequeño porcentaje de los equipos analizados se observa la existencia de un extintor en sus proximidades. No obstante, este no es el único aspecto a considerar en el apartado de incendio y explosión (20%); hay que tener en cuenta la limpieza alrededor del equipo, que se ve directamente influida

por la existencia y eficacia de un dispositivo de captación/extracción (47%). La puntuación de este último apartado está en torno al 50%, ya que, si bien existen estos dispositivos, colocado uno en cada una de las sierras, no son efectivos, debido a la suciedad, acumulación de serrín y polvo de madera... Esta situación influye directamente en el grado de cumplimiento del apartado de incendio y explosión, que ligado a la casi inexistencia de extintores se traduce en un nivel de cumplimiento muy bajo.

El otro apartado que se encuentra por debajo del 50% de cumplimiento es el de riesgo por contacto mecánico con elementos móviles (30%). En este apartado es aplicable todo lo mencionado en el caso de la ingletadora, pero además es de destacar la existencia de pistones para la sujeción de la pieza, sin encontrarse éstos debidamente protegidos.

El resto de aspectos supera el 60% de cumplimiento. La puesta en marcha, dispositivos de separación de fuentes de energía (que en este caso es neumática y eléctrica) y rotura de la herramienta de trabajo y su proyección, obtienen un grado de cumplimiento máximo, cumpliendo todos los requisitos exigidos.

## 12 Lijadora de banda



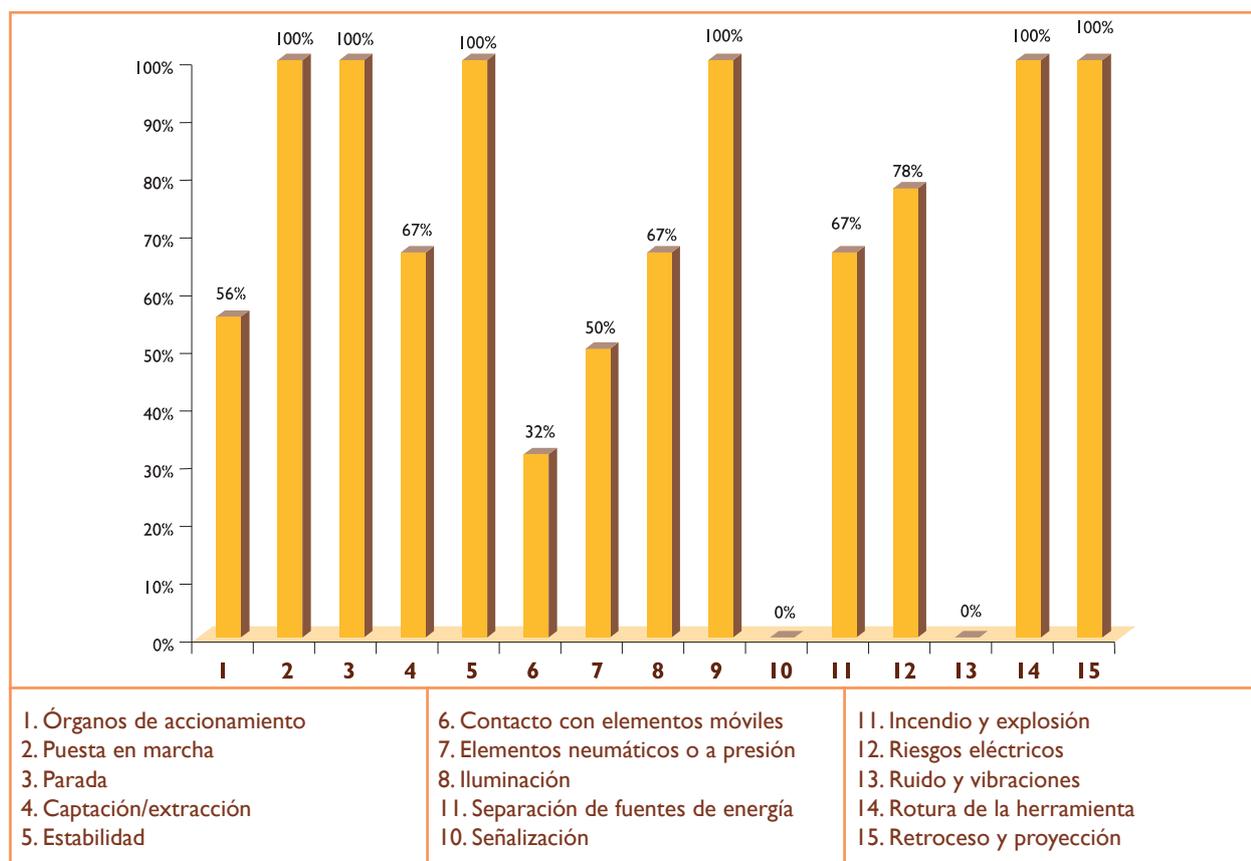
En el caso de la lijadora de banda son cuatro los aspectos que no alcanzan un nivel de cumplimiento por encima del 50%:

- Estabilidad (40%): en este apartado se analiza tanto la estabilidad del equipo, que en ocasiones no se considera suficiente porque se pueden producir vuelcos (por no encontrarse correctamente anclado y considerarse insuficiente su propio peso), como la de las partes del equipo, y en todos los casos se ha comprobado que la mesa no se encuentra correctamente fijada y pueden producirse fácilmente desplazamientos involuntarios o vuelco de la mesa.

- Señalización (0%): todos los equipos identifican el riesgo eléctrico, pero en pocas ocasiones se observan todas las señalizaciones necesarias: uso obligatorio de protección auditiva, gafas, calzado de seguridad (según tamaño de la pieza) y mascarilla (según tipo de madera y medición).
- Incendio y explosión (40%): aunque el apartado de dispositivos de captación/extracción cumple en un 73%, dado que todos los equipos disponen de este sistema y en la mayoría de los casos es efectivo, no es tan alto el nivel de cumplimiento del apartado de incendio y explosión, porque las máquinas se suelen encontrar un poco aisladas, sin tener en sus proximidades ningún medio de extinción de incendios.
- Ruido y vibraciones (40%): al no estar la propia máquina y sus partes correctamente fijadas se produce un nivel de ruido y vibraciones que podría disminuir si se sujetaran correctamente todas las partes del equipo y el propio equipo.

Los puntos de atrapamiento entre el tambor y la banda se encuentran generalmente protegidos con un resguardo, y la parte sin usar de la banda de la lijadora está encerrada por resguardos sólidos, resistentes y que no ocasionan riesgos suplementarios. Pero la puntuación obtenida es tan sólo el 58% porque no se cumple en todos los equipos analizados. Los otros apartados se encuentran bastante bien adecuados al Real Decreto 1215/1977, obteniendo puntuaciones por encima del 73%

## 13 Mechonadora de cajones



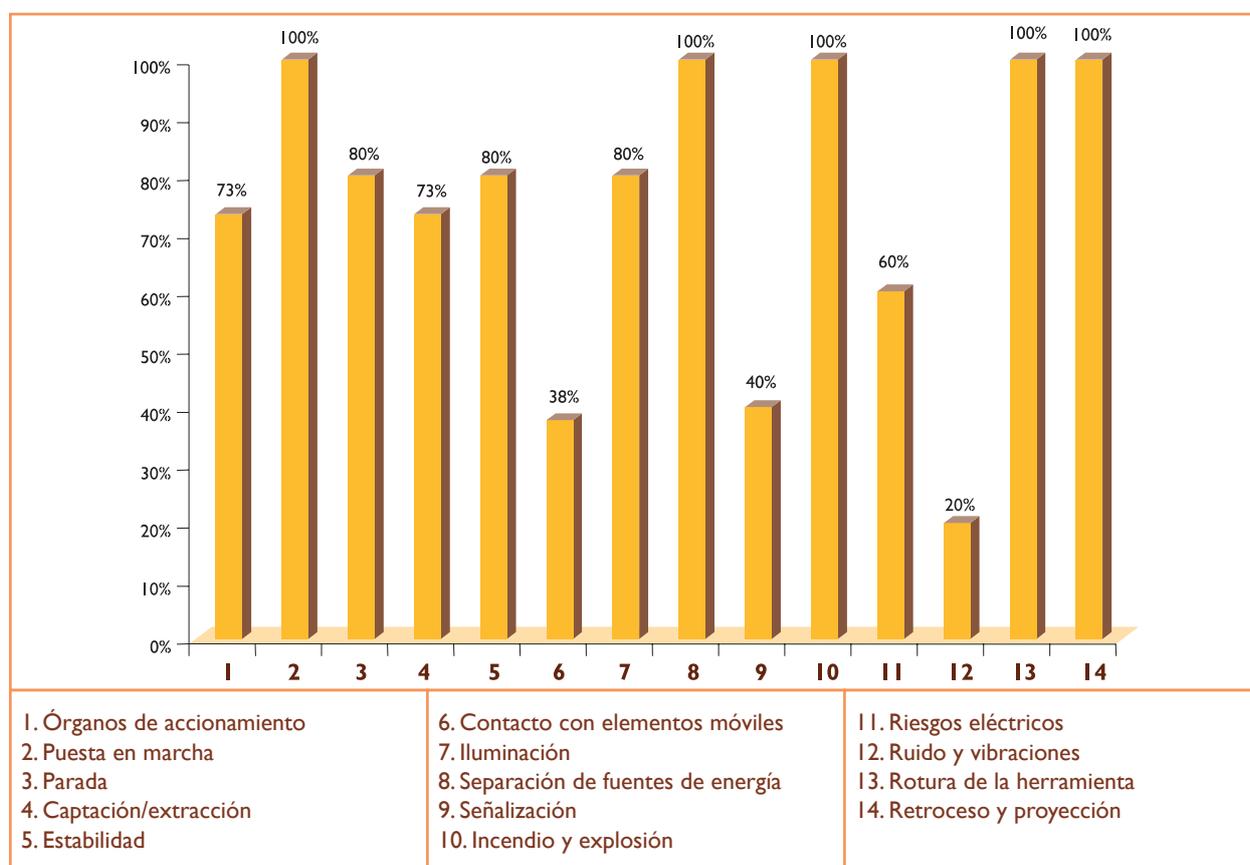
Los mandos de control se encuentran identificados generalmente, pero no con los colores y símbolos normalizados; de ahí que tan sólo se cumpla el apartado de órganos de accionamiento en un 56%, influyendo también que en algunos equipos éstos no se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios.

Un tercio de las mechonadoras analizadas disponen de dispositivos de captación/extracción eficaces.

Uno de los aspectos peor adecuados es el de riesgo por contacto mecánico con elementos móviles (32%), no sólo de las herramientas de mecanizado, sino también de los mecanismos existentes para la sujeción de las piezas. No existe una regulación de los mismos, de manera que se acerque lo máximo posible a la pieza, para evitar atrapamientos, o no existe protección mediante resguardos que eviten la introducción de la mano en el hueco existente entre el pistón de sujeción y la pieza.

La señalización necesaria en este equipo debería ser: riesgo eléctrico, uso obligatorio de protección auditiva, gafas, mascarilla (en caso de maderas duras) y riesgo de atrapamiento. En alguno de los equipos aparecen algunas de estas señalizaciones, pero no están visibles.

## 14 Moldurera



Varios son los aspectos a destacar de este equipo de trabajo. El primero es que ninguno de los apartados analizados obtiene la puntuación mínima (0%), y que es el único equipo en que hay un grado de cumplimiento nulo en el apartado de señalización, que alcanza el 40% de cumplimiento, porque alguno de los equipos se encuentra debidamente señalizado: uso obligatorio del protector, riesgo de atrapamiento, uso obligatorio de protección auditiva, gafas y riesgo eléctrico.

En este caso, el requisito de menor grado de cumplimiento es el del ruido y vibraciones, con un 20%, por varios motivos: la máquina se encuentra cimentada al suelo, lo que genera mayor nivel de ruido, y los resguardos suelen ser metálicos sin ningún tipo de revestimiento interior, lo que también aumenta dicho nivel de ruido.

La moldurera es un equipo con varios cabezales y suele disponer de un resguardo móvil que impide el acceso a los mismos; pero aun así existen algunos de estos cabezales o ejes de los mismos que se

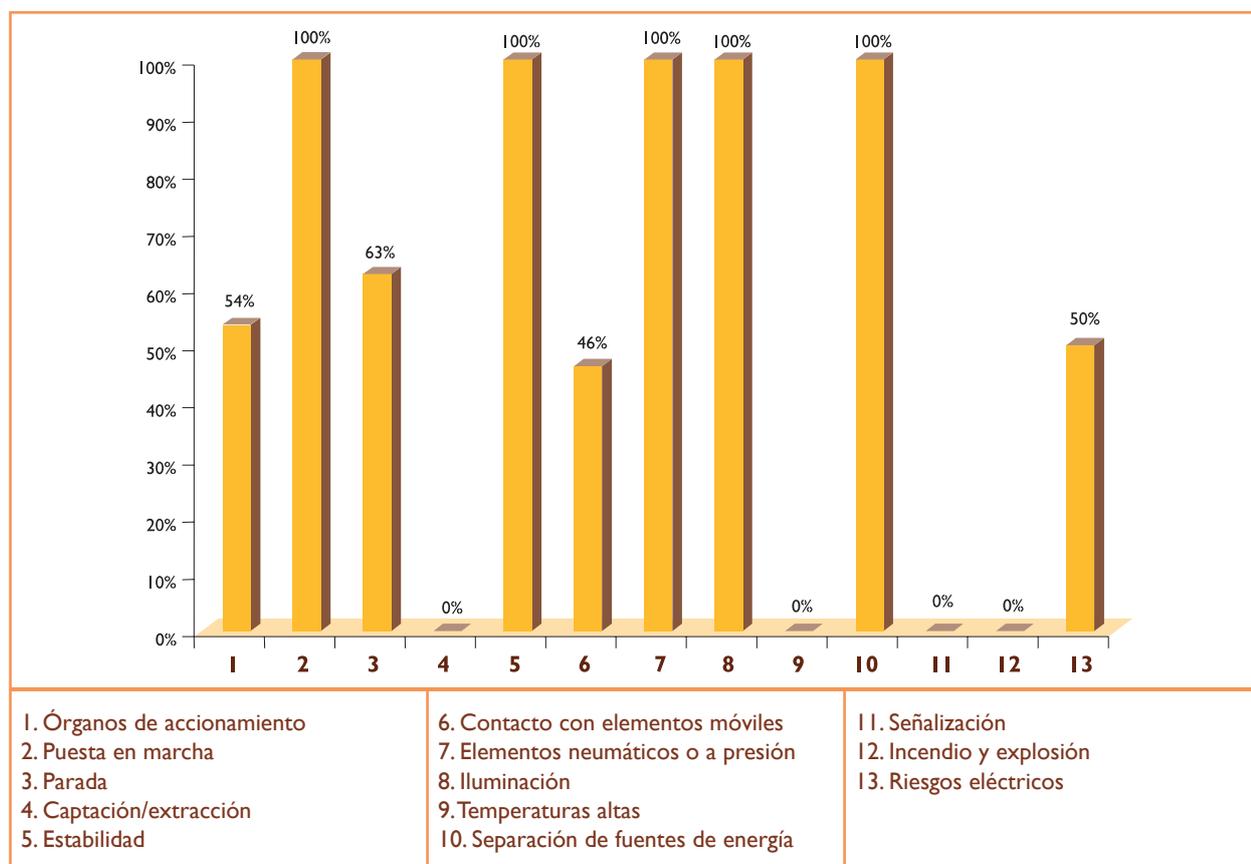
encuentran accesibles y no protegidos adecuadamente, existiendo riesgo de atrapamiento. Asimismo, en pocos casos dicho resguardo móvil cuenta con un dispositivo de enclavamiento o enclavamiento con bloqueo. De todos estos aspectos se deriva el grado de cumplimiento tan bajo en el aspecto de contacto con elementos móviles (38%).

La anomalía detectada respecto a los órganos de accionamiento es que algunos de ellos no se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios, aunque sí se encuentran visibles, identificados y debidamente diferenciados, con los colores y símbolos normalizados; por eso no se obtiene un 100% de cumplimiento en el apartado de órganos de accionamiento, sino un 73%.

Las moldureras analizadas disponen de un dispositivo de parada que permite la parada total del equipo en condiciones de seguridad, pero la mayoría de ellas tiene solamente uno, siendo necesario como mínimo dos, ya que en ocasiones existen dos puestos de trabajo y ello exige la instalación de más de un dispositivo de parada. De ahí que tan sólo se obtenga un grado de cumplimiento de un 80%.

La sujeción de las piezas en esta máquina se realiza mediante el uso de dispositivos de retención, principalmente rodillos, que aseguran tanto la sujeción de la pieza como que no se produce el retroceso de la misma.

## 15 Prensa de alta frecuencia



Este equipo tiene unas características específicas, ya que consta de la propia prensa y del generador de alta frecuencia, pero para realizar el análisis se ha considerado como un solo equipo. Vemos que no se aplican los cuatro últimos criterios: el equipo prácticamente no genera ruido ni vibraciones, no es necesario el uso de herramientas manuales, no existe herramienta de mecanizado ni se produce sujeción

de la pieza, aunque sí de los moldes (pero éstos se consideran como parte del equipo y se analizan en la parte de estabilidad, y como vemos se encuentran correctamente anclados o fijados porque se obtiene un nivel de cumplimiento de 100% en el apartado de estabilidad).

Los aspectos que peor se encuentran en la prensa de alta frecuencia son:

- Dispositivos de captación/extracción: este equipo debe disponer de una campana en la parte superior para la captación de gases o vapores, y ninguno de los equipos analizados la posee. Asimismo es recomendable establecer un procedimiento correcto de trabajo.
- Partes del equipo a altas temperaturas: tanto la pieza como los moldes se encuentran a temperaturas elevadas o pueden producir quemaduras por contacto o por simple proximidad durante el funcionamiento del generador, y por tanto se debe disponer de medios de protección para evitar el contacto o aproximación de los trabajadores con dichas partes, pero ninguna de las prensas de alta frecuencia contaba con estos medios.
- Señalización: la única señalización visualizada ha sido la de riesgo eléctrico, faltando las de uso obligatorio de guantes, mascarilla (según medición de vapores) y uso obligatorio de calzado, ya que las piezas suelen ser de grandes dimensiones.
- Incendio y explosión: no se dispone de ningún medio para prevenir y proteger frente a este tipo de riesgo, y debemos considerar que se trabaja a altas temperaturas.

Los órganos de accionamiento se encuentran, por un lado, en el generador y por otro en la propia prensa; ambos están protegidos contra accionamientos involuntarios, pero no identificados de forma clara.

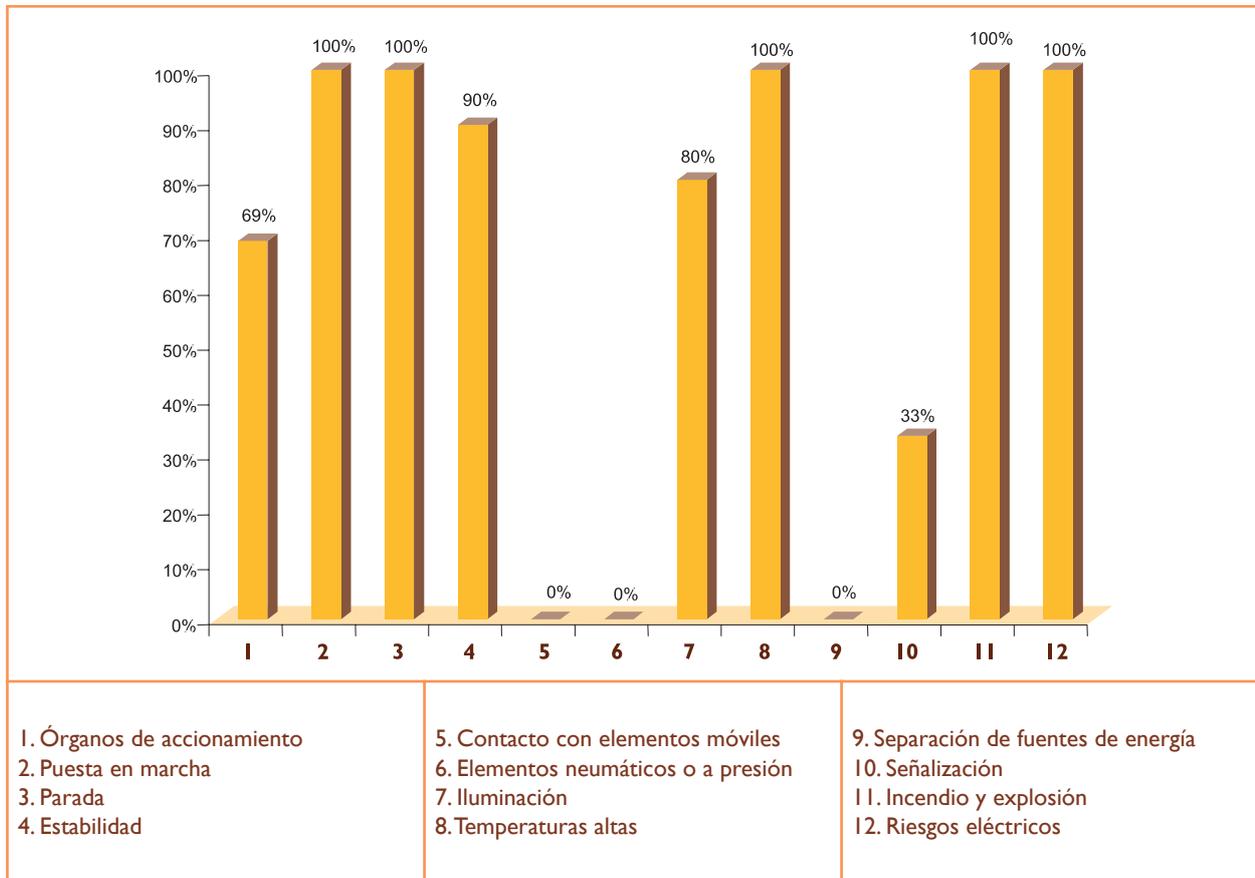
En este equipo suelen trabajar dos operarios, y por tanto se debe disponer de un paro general, tanto para la prensa como para el generador de frecuencia, pero en la mayoría de los casos se dispone de paros separados, que al ser accionados paralizan una de las dos partes; de ahí que tan sólo se cumpla este requisito en un 63%.

Las prensas de alta frecuencia deberían encontrarse cerradas por detrás y situar en la parte delantera células fotoeléctricas o alfombras sensibles que detecten el paso de personas y paralicen tanto la prensa como el generador. Ninguna de las máquinas analizadas tiene estos dispositivos, si bien disponen de protección de los mecanismos de transmisión. El grado de cumplimiento es del 46%.

Los elementos neumáticos o a presión se encuentran en todos los equipos situados en un foso bajo la propia máquina; por tanto, se encuentran correctamente protegidos frente a rotura o estallido (100% de cumplimiento).

Aunque todos los equipos disponen de protecciones frente a contactos eléctricos directos e indirectos y las masas están puestas a tierra, no todos los cables de las prensas de alta frecuencia se encuentran en óptimas condiciones, observándose conexiones deterioradas, cables pelados... El cumplimiento en el apartado de riesgos eléctricos es, así, solo del 50%.

## 16 Prensa de montaje



Este equipo de trabajo no dispone de herramienta de mecanizado. Por tanto no se aplica el apartado de rotura y proyección de la herramienta, ni el uso de herramientas manuales, y como no se emite polvo o serrín tampoco se aplica el apartado de dispositivos de captación/extracción. Asimismo, ninguna de las partes del equipo se encuentra a temperaturas altas y el ruido y vibraciones generadas son insignificantes.

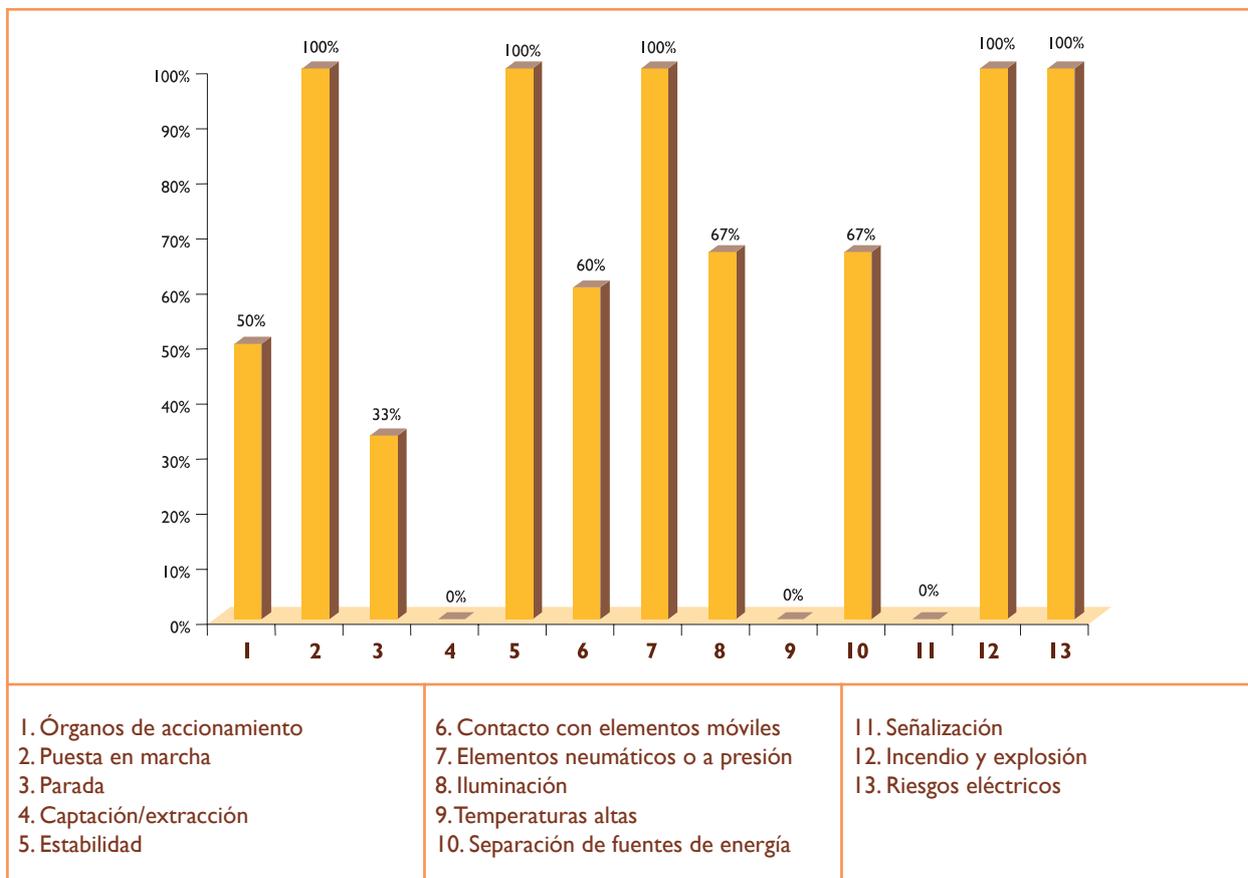
Los órganos de accionamiento generalmente se encuentran identificados (suelen ser pedales o palancas). Se obtiene un 69% de cumplimiento debido a que en alguno de los casos estos órganos no se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios o bien no se encuentran suficientemente identificados y diferenciados. Dado que la máquina no dispone de herramientas de mecanizado no procede que éstas se encuentren protegidas, pero sí existe riesgo por contacto mecánico con elementos móviles, dado que al moverse los pistones existe riesgo de atrapamiento con los mismos, y ninguna de las prensas de montaje analizadas cuenta con mecanismos de protección frente a este riesgo (0% de cumplimiento en este apartado).

Las mangueras flexibles observadas no se encuentran en buen estado y es fácil que se produzcan latigazos de las mismas debido a que no se encuentran bien amarradas o son demasiado largas (nivel de cumplimiento del apartado de rotura o estallido de elementos neumáticos o a presión de un 0%). Y relacionado con este apartado se encuentra el de incendio y explosión, 33% de cumplimiento, según vemos en la gráfica superior.

En las prensas de montaje estudiadas no existe ninguna señalización, por tanto el grado de cumplimiento es nulo, necesitándose la señalización de riesgo neumático, atrapamiento y uso obligatorio de calzado de seguridad (las piezas empleadas suelen ser grandes).

No obstante, en algunos aspectos alcanzan el 100% de cumplimiento, como puede observarse en la gráfica.

## 17 Prensa de platos calientes

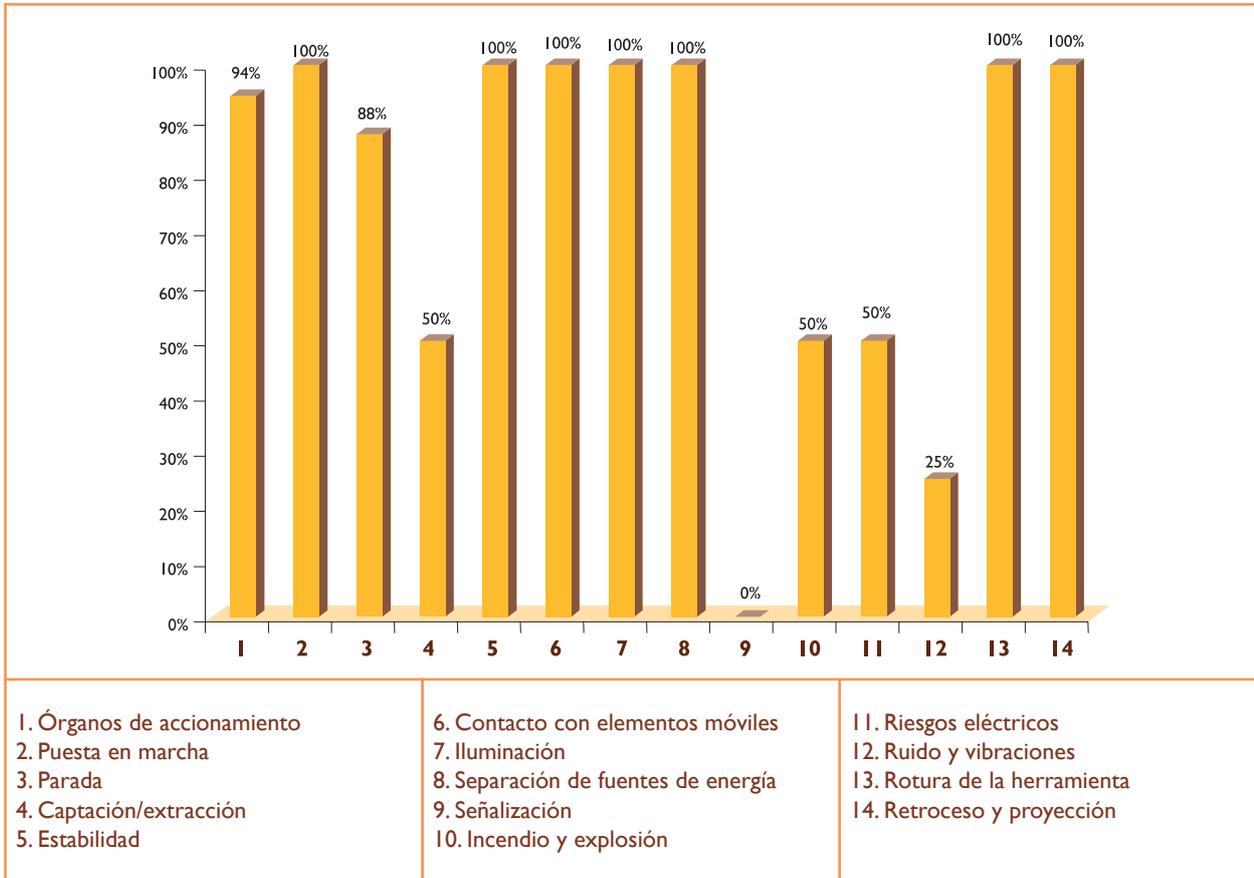


Ninguna de las prensas de platos calientes dispone de órganos de accionamiento debidamente identificados y diferenciados: en unos casos no se emplean colores y símbolos normalizados y en otros se encuentran tapados con un plástico, lo que impide ver el cuadro de mando y distinguir cada uno de los mandos de control. Se supone que se cubren dichos mandos para evitar su deterioro, pero deberían realizarse con materiales resistentes que no se deterioraran.

Podemos observar que el aspecto de parada se cumple tan sólo en un 33%, debido a que existe un órgano de parada con prioridad sobre el resto, pero este órgano de parada no es accesible desde cualquier punto peligroso, ya que podrían producirse atrapamientos al cerrarse la prensa. Es recomendable situar un cable de parada alrededor de la máquina para poder accionarlo desde cualquier puesto, de manera que si se produce algún peligro pueda accionarse y no sólo se paralice la máquina, sino que se invierta el proceso de cierre de la prensa.

Este aspecto mejoraría directamente la protección frente al riesgo por contacto con elementos móviles (60% de cumplimiento), aunque también se debería proteger la máquina para evitar accesos innecesarios y atrapamientos, bien mediante resguardos o bien mediante vallado perimetral.

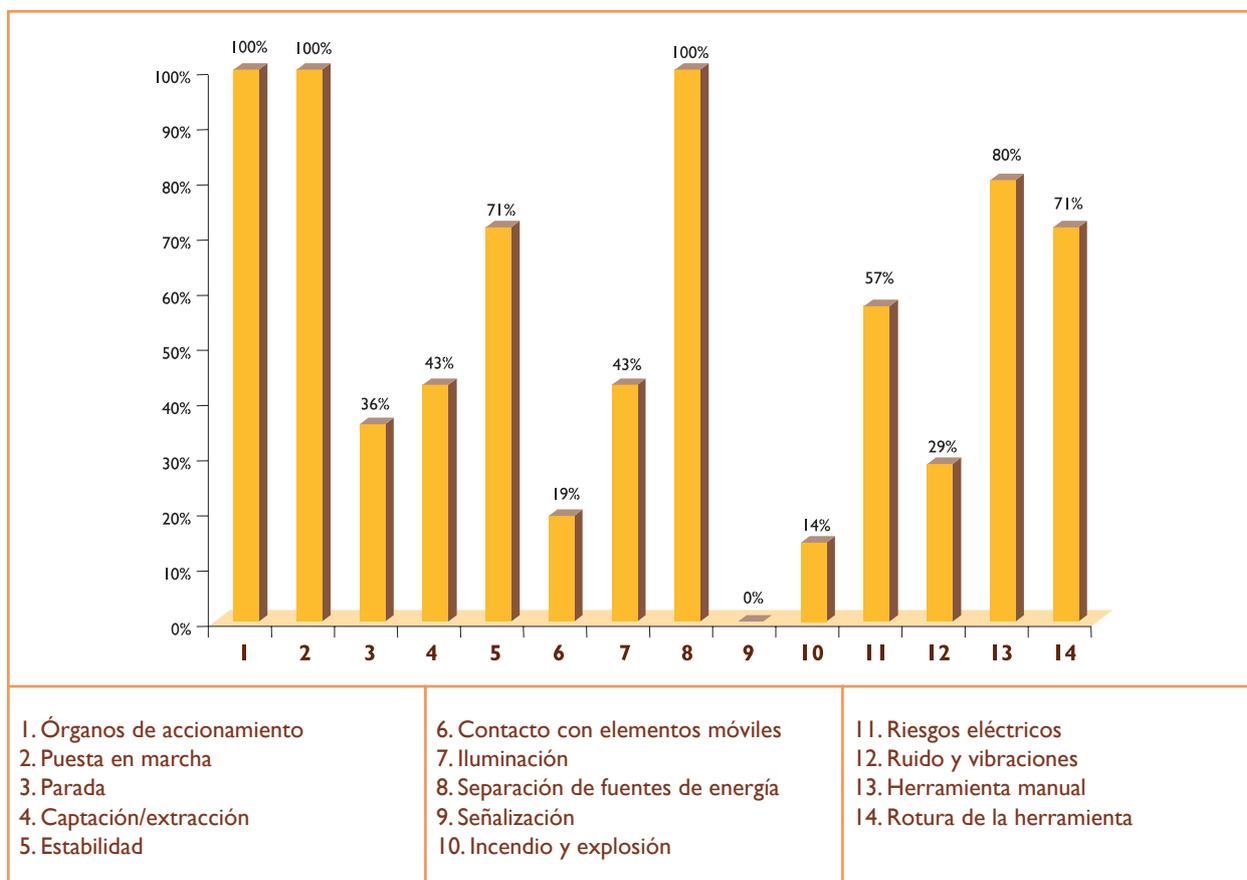
Debería realizarse una medición higiénica de la concentración de vapores y gases, ya que la mayoría de empresa emplean urea-formaldehído, que puede provocar a bajas concentraciones irritación ocular, respiratoria y de la piel. A altas concentraciones puede generar severa irritación del aparato respiratorio, ya que se considera tóxico e incluso posible agente cancerígeno. No obstante, es recomendable situar un sistema de captación/extracción de sus vapores y gases, y no se ha encontrado en ninguno de los equipos analizados.



Señalización, ruido y vibraciones son los aspectos que peor se encuentran en la regruesadora. En primer lugar, sólo se ha observado la señalización de uso obligatorio de protección auditiva, siendo necesario también señalar el riesgo de atrapamiento, y el uso obligatorio de gafas, calzado de seguridad y mascarilla (según tipo de madera y medición higiénica). En segundo lugar, sólo un cuarto de los equipos analizados disponía de gomas en su base para limitar la generación y propagación del ruido y las vibraciones.

Tres son los aspectos que se cumplen en un 50%:

- Dispositivos de captación/extracción: la mayor parte de las regruesadoras dispone de un dispositivo de captación/extracción, pero en todos los casos es insuficiente e ineficaz, por tanto debería mejorarse este aspecto.
- Incendio y explosión: relacionado con el anterior, ya que si los alrededores de la máquina se encuentran sucios se incrementa la posibilidad de incendio.
- Riesgos eléctricos: en algunas ocasiones no se cumple la normativa específica relativa a riesgos eléctricos, ya que no se dispone de protección contra contactos directos eléctricos directos o indirectos, toma de tierra, cables y conexiones en buenas condiciones...



Solamente tres son los aspectos que se encuentran completamente correctos: órganos de accionamiento, puesta en marcha y dispositivos de separación de fuentes de energía.

El Real Decreto 1215/1997 especifica que cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad y, si fuera necesario, en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia. Este requisito es bastante amplio y por tanto hemos tenido en cuenta, a la hora de analizar el aspecto de parada para la sierra de cinta, la norma de referencia “UNE-EN 1807: Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras de cinta”.

Según dicha norma, la sierra de cinta debe disponer de un órgano de parada de emergencia en todos los puestos de carga o de descarga en todos los paneles de mando fijos o móviles (excepto aquellos que no estén provistos de conexión eléctrica para alimentador abatible) y de un órgano de accionamiento para la parada en el puesto de mando principal, salvo que exista un órgano de parada de emergencia que desempeñe la misma función.

En las sierras de cinta analizadas se ha podido observar que no se cumplen completamente estos requisitos, ya que el órgano de parada normal no paraliza el equipo en condiciones de seguridad y, por tanto, deberían disponer de una parada de emergencia. Pero aunque hay un mando de control identificado como tal, éste no cumple los requisitos de parada de emergencia especificados en dicha norma, porque el tiempo con freno debe ser inferior a 10 segundos. Por eso tan sólo se cumple este requisito en un 36%.

Es recomendable que la parte de la cinta de corte situada por debajo de la mesa se encuentre encerrada por dentro de una capota de captación y provista de una boca de extracción de virutas, pero ello no sucede en las sierras de cinta analizadas. Si bien es cierto que tienen un sistema de captación/extracción en la parte inferior, en realidad no es efectivo, ya que se ha encontrado una gran acumulación de serrín y polvo

de madera en la parte inferior de la máquina; de ahí que se obtenga un 43% de cumplimiento en el apartado de dispositivos de captación/extracción y tan sólo un 14% en el apartado de incendio y explosión.

El grado de cumplimiento del apartado de estabilidad es de un 71%, no por la estabilidad del propio equipo, que en todos los casos estaba anclado al suelo adecuadamente, sino por sus elementos, ya que se han observado resguardos sueltos, no correctamente fijados, que pueden dar lugar a peligros de golpes involuntarios.

El aspecto peor adecuado (exceptuando el de señalización) es el de riesgo por contacto mecánico con elementos móviles (19% de cumplimiento), debido principalmente a que los volantes superiores no se encuentran encerrados completamente mediante resguardos fijos y/o resguardos móviles enclavados, el tiempo de parada de la cinta es siempre superior a 10 s y el resguardo no se encuentra bloqueado, la zona de corte no se encuentra provista de un resguardo regulable y tan sólo encierra la cinta por tres lados, dejando al descubierto la cinta por la parte posterior.

Muchas de las sierras de cinta analizadas disponen de iluminación propia, pero aún así no se considera suficiente, ya que el nivel de iluminación deseable es superior a 500 luxes y no se alcanza; por eso tan sólo llega a un nivel del 43% de cumplimiento.

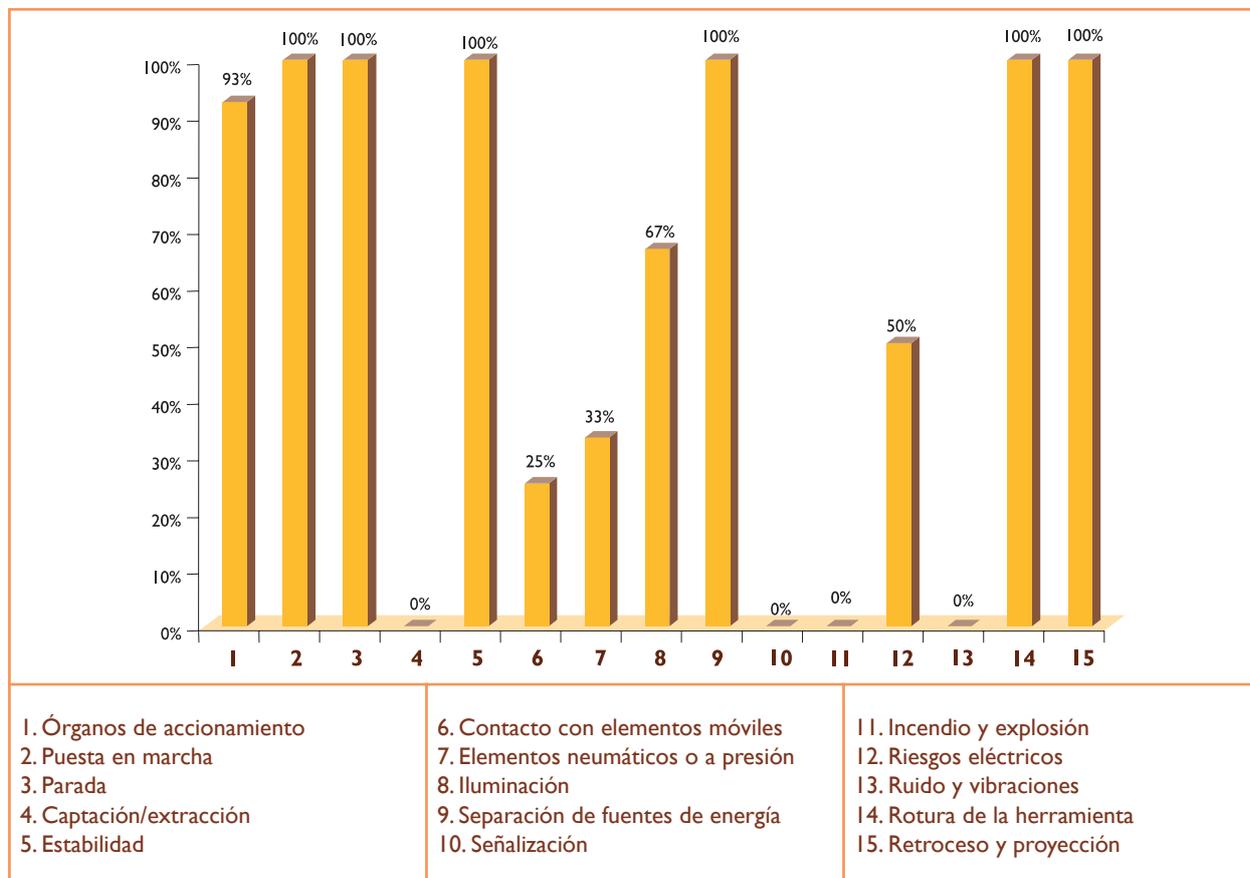
El apartado de señalización (0%) es el que peor se encuentra en el estudio realizado. No obstante, es de destacar que las sierras de cinta suelen tener señalización de uso obligatorio de protección auditiva, gafas y riesgo eléctrico, pero faltaría señalar el riesgo de corte y el uso obligatorio de mascarilla (siempre sujeto a la realización de medición higiénica y según el tipo de madera empleado).

El apartado de riesgos eléctrico supera mínimamente el 50%, obteniendo un 57%, debido a que la inspección visual realizada nos muestra que el estado del cableado no es correcto, se observan cables en malas condiciones, con peladuras, las conexiones eléctricas en malas condiciones... y en algunos casos incluso las masas no se encuentran puestas a tierra.

Los resguardos existentes, tanto para los volantes superiores como inferiores, en muchos casos son metálicos, lo que aumenta la generación de ruido y no limita su propagación, a lo que se añade que algunos de ellos no se encuentran correctamente fijados y la sierra no está completamente protegida. Por todos estos motivos el nivel de cumplimiento del apartado de ruido y vibraciones es tan bajo, de un 29%.

Casi todas las sierras de cinta analizadas disponían de dispositivos auxiliares para el corte de piezas redondas o que no tengan un apoyo seguro, con el fin de evitar que ésta se tumbe y poder realizar el corte en condiciones seguras. Por eso se obtiene un nivel de cumplimiento del 80%.

Este es uno de los pocos equipos que no cumple en un 100% el apartado de rotura de la herramienta y su proyección, ya que en algunas ocasiones la sierra es reparada por el propio personal de la empresa, realizando empalmes en caso de rotura de la cinta que no aseguran su calidad; además, en caso de rotura no se evita la proyección de fragmentos contra el operario o personas próximas. Por eso el nivel de cumplimiento se sitúa en un 71%.



En este equipo de trabajo son cuatro los apartados que no se encuentran adecuados en absoluto:

- Dispositivos de captación/extracción: en los taladros oscilantes analizados no se ha observado la existencia de este tipo de dispositivos.
- Señalización: este equipo suele disponer tan sólo de una señalización, la de uso obligatorio de protección auditiva; no obstante, faltaría señalar el uso obligatorio de gafas, de mascarilla (según tipo de maderas y medición higiénica), el riesgo de atrapamiento y corte, y el riesgo eléctrico.
- Incendio y explosión: unido al primer ítem descrito, ya que si no se dispone de dispositivos de captación/extracción se produce acumulación de polvo alrededor del equipo y esto facilitaría la propagación de un incendio en caso de que éste se produjera.
- Ruido y vibraciones: los equipos observados no disponían de ningún medio para limitar la generación y propagación de ruido y vibraciones.

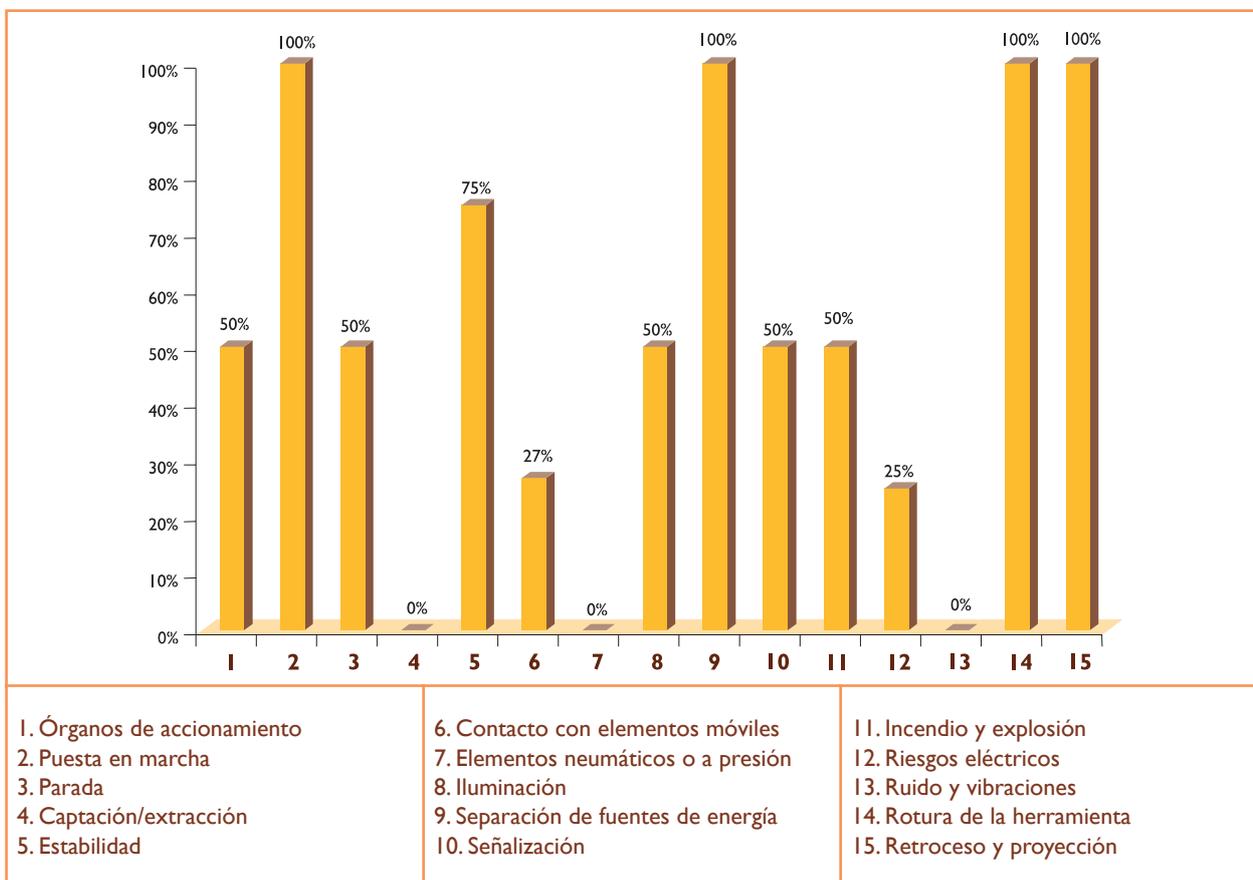
Sigue, en grado de cumplimiento, el aspecto de contacto mecánico con elementos móviles (25%). En la mayoría de ocasiones no se dispone de resguardos o dispositivos similares para proteger la herramienta de mecanizado ni de otras zonas peligrosas, como pueden ser los pistones existentes en el equipo para la sujeción de la pieza a mecanizar.

Estos pistones no sólo no disponen de protección, sino que actúan mediante energía neumática; por tanto, el equipo dispone de elementos neumáticos o a presión, que pueden dar lugar a estallido o rotura fácilmente porque los manguitos son demasiado largos y no se encuentran amarrados en condiciones de seguridad, para evitar si se produce una rotura de alguno de ellos que pueda llegar a dañar al operario. Asimismo se ha observado que se encuentran dichos manguitos en condiciones mejorables, ya que suelen ser viejos y estar deteriorados. Por todos los motivos expuestos en este aspecto tan sólo se obtiene un nivel de cumplimiento de un 33%.

No sólo no estaban en buen estado las conexiones neumáticas, sino que las conexiones eléctricas también se encuentran en un estado mejorable, observándose cables pelados, no completamente cubiertos por su correspondiente envoltura y deteriorados; de ahí el 50% de cumplimiento de este apartado.

Los órganos de accionamiento generalmente se encuentran en muy buen estado, alcanzando un grado de cumplimiento del 93%: siempre están protegidos contra accionamientos involuntarios y situados fuera de las zonas peligrosas. No obstante, en alguna de las máquinas analizadas se ha observado que no se encuentran identificados con los colores normalizados, ya que se ha empleado el negro para la marcha (permitiéndose el blanco y verde) y el rojo para el paro (lo que es correcto).

## 21 Taladro - sierra



Los órganos de accionamiento del taladro-sierra no siempre se encuentran identificados con los colores normalizados ni protegidos contra accionamientos involuntarios, aunque sí situados fuera de las zonas peligrosas, así que tan sólo se cumple este apartado en un 50%.

Pero éste no es el único requisito que se cumple en un 50%:

- Parada: en el caso del taladro-sierra sería suficiente con disponer de un órgano de parada con prioridad sobre el resto que permita la parada del equipo en condiciones de seguridad, y en ese caso no sería obligatorio tener un dispositivo de parada de emergencia; pero tan sólo en un 50% de los casos hay un dispositivo de parada total del equipo.
- Iluminación: aunque el nivel de iluminación necesario para las actividades a desarrollar en este equipo debería estar comprendido entre 200 y 500 luxes, se ha comprobado que en la mitad de los equipos analizados la iluminación es deficiente, encontrándose en las zonas más oscuras de las empresas.

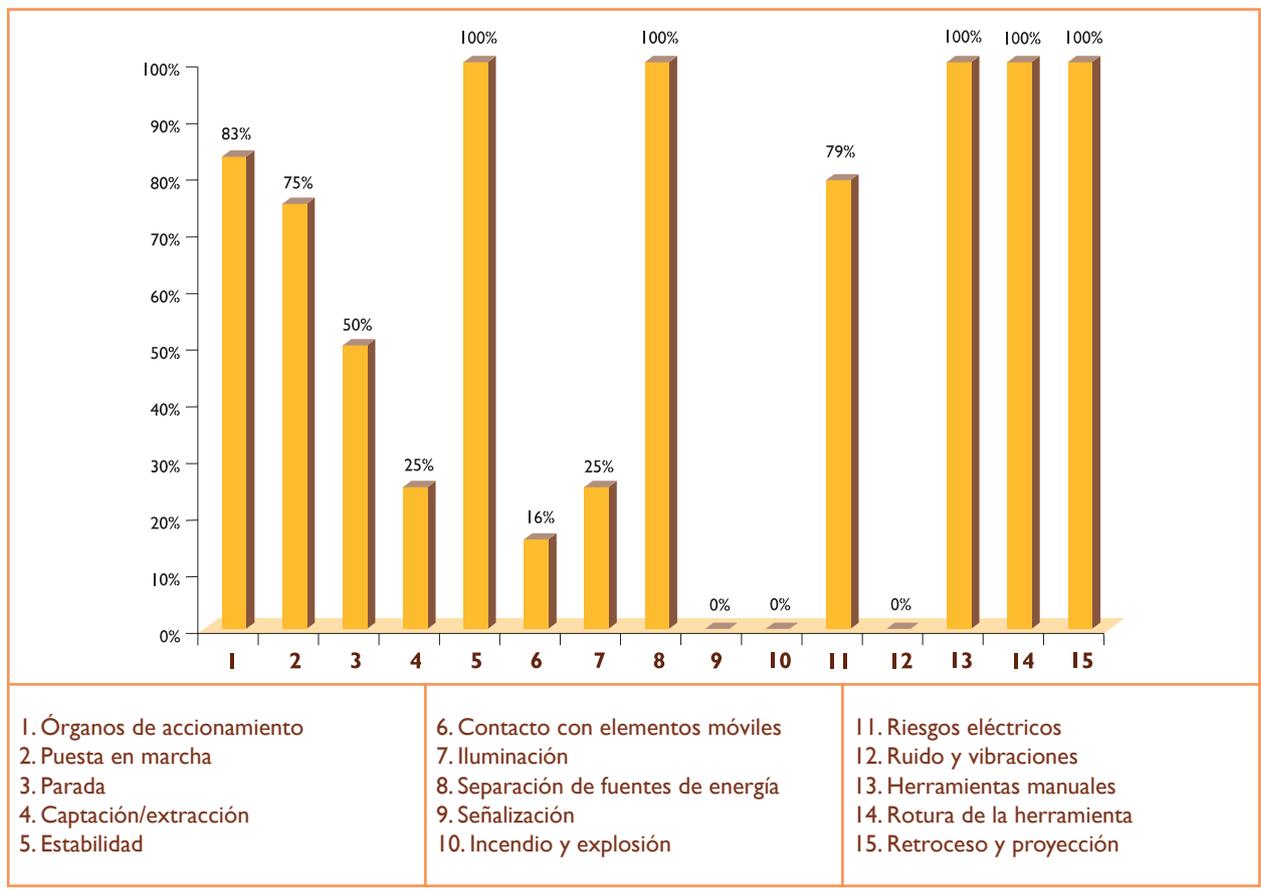
- Señalización: muy pocos son los equipos que no obtienen un nivel de cumplimiento nulo en este apartado, y éste es uno de ellos, debido a que algunos de los equipos analizados sí disponen de toda la señalización necesaria.
- Incendio y explosión: este apartado está relacionado con el de dispositivos de captación/extracción (0%), ya que si este dispositivo no existe, los alrededores de la máquina se encontrarán sucios.

El taladro-sierra dispone de pistones para la sujeción de las piezas, que evitan asimismo el retroceso de la pieza. Dichos dispositivos funcionan mediante energía neumática y no se encuentran en perfectas condiciones, por lo que el riesgo de estallido o rotura de los elementos neumáticos es elevado, y su nivel de cumplimiento nulo.

El apartado de ruido y vibraciones igualmente obtiene una puntuación nula. Este apartado está relacionado principalmente con el de riesgo por contacto con elementos móviles (27% de cumplimiento) y estabilidad (75%), dado que aunque sí existen resguardos para el taladro, éstos se encuentran sueltos, sin una correcta sujeción, lo que no sólo no disminuye la propagación del ruido, sino que además contribuye a generar mayor nivel de ruido. Cabe destacar que, en algunos casos, el pistón existente para la sujeción de la pieza dispone de un resguardo, pero éste debería ser regulable en altura para poder situarlo al nivel de la pieza antes de realizar la correspondiente presión. La sierra no dispone de resguardo para asegurar tanto la inaccesibilidad a la misma como su proyección en caso de rotura.

Y el último aspecto que cabe destacar es el de riesgo eléctrico, ya que la instalación eléctrica de este equipo se encuentra en unas condiciones precarias, no existiendo en ocasiones protección contra contactos directos e indirectos ni encontrándose puestas a tierra las masas en combinación de interruptores diferenciales.

## 22 Torno



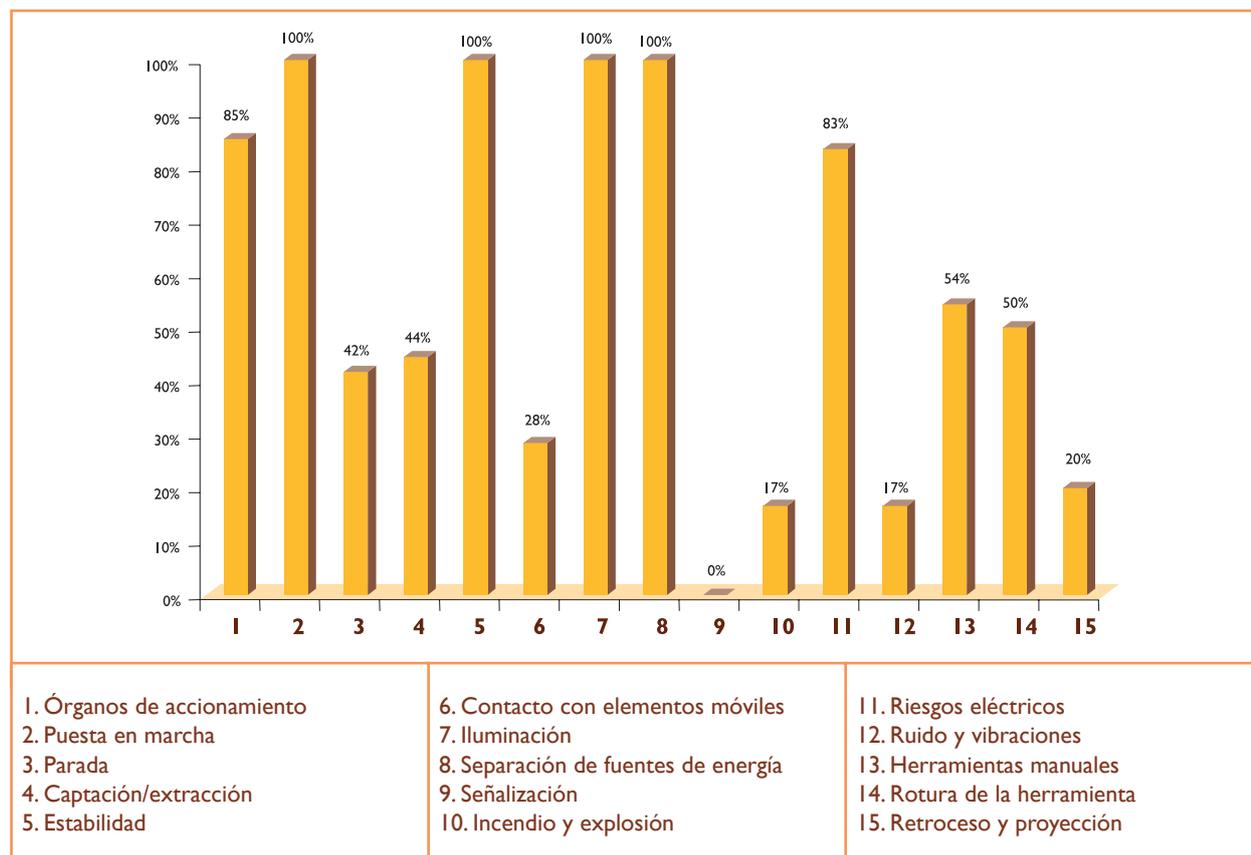
El torno obtiene una puntuación media de un 59%, existiendo algunos aspectos que se cumplen totalmente y otros que no se cumplen en absoluto, entre los que cabe destacar el apartado de incendio y explosión (junto con el de dispositivos de captación/extracción, 25%), ya que las actividades realizadas con los tornos analizados generan gran cantidad de virutas y polvo, y aunque existan sistemas de extracción/captación, éstos no son eficaces, principalmente porque no están colocados de forma adecuada, lo suficientemente cerca de la fuente emisora; por tanto, los alrededores de este equipo se encuentran completamente inundados de virutas.

En este equipo no se encuentran protegidos ni los mecanismos de transmisión ni la propia herramienta. Por tanto, si se produjera una rotura de la misma daría lugar a su proyección, pudiendo evitarse ésta mediante una pantalla que encierre dicha herramienta y permita la visualización del proceso de trabajo. El nivel de cumplimiento del apartado de riesgo por contacto mecánico con elementos móviles es de un 16%, generado por los aspectos anteriores y porque los resguardos existentes (aunque en muy pocas ocasiones) no son resistentes y se ponen fuera de servicio fácilmente.

El nivel de iluminación en general se encontraba por debajo del nivel requerido para actividades como las que se llevan a cabo con el torno, ya que son trabajos de exigencia visual media, y estas máquinas se encuentran en rincones aislados, donde prácticamente no existe iluminación.

De los equipos analizados tan sólo la mitad disponía de un dispositivo de parada para la parada total del equipo en condiciones de seguridad. El resto de aspectos superan el 75% de cumplimiento, y por tanto, salvo algunas excepciones puntuales, se encuentran en buenas condiciones y adecuación respecto a los items exigidos por el Real Decreto 1215/1997.

## 23 Tupí



Vemos en la gráfica adjunta que muchos de los aspectos valorados no se encuentran adecuados a los requerimientos del anexo I del Real Decreto 1215/1997, y aunque tan sólo uno de ellos obtiene una puntuación nula (señalización), no hay que obviar la existencia de puntuación por debajo del 50% de cumplimiento:

- Parada (42%): la tupí debe disponer de un mando de parada normal que pare todos los accionadores sin pasar por una velocidad intermedia; además, las máquinas provistas de mesa deslizante lateral o con más de un accionador (motor) deberán tener un órgano de parada de emergencia, y no siempre se cumplen estos requisitos.
- Dispositivos captación/extracción (44%): en el 80% de las tupís analizadas se ha observado la existencia de estos dispositivos, pero ninguno de ellos era eficaz, además de no existir en muchas ocasiones una boca de aspiración de polvo localizada por debajo de la mesa de trabajo.
- Riesgo mecánicos con elementos móviles (28%): los organismos de transmisión suelen encontrarse por debajo de la mesa de trabajo y encerrados mediante sus correspondientes resguardos. La protección de la tupí depende el tipo de trabajo que se realice (con guía, al árbol o espigado). No obstante, en ningún caso se ha observado protección adecuada de la herramienta en la zona de trabajo o por la parte trasera.
- Incendio y explosión (17%): como ya hemos visto a lo largo de todo el análisis estadístico este aspecto está unido a la existencia y eficacia de los dispositivos de captación/extracción, y si dichos dispositivos son inexistentes o ineficaces este apartado no se cumple. Este hecho se ve agravado si el riesgo eléctrico es elevado, aunque en este caso es bastante moderado, ya que el riesgo eléctrico alcanza el 83% de cumplimiento.
- Ruido y vibraciones (17%): al no existir resguardos, la propagación del ruido no se ve limitada por ningún dispositivo, por lo que el nivel de ruido emitido por este equipo de trabajo es elevado.
- Rotura y proyección de la herramienta (50%): este aspecto se encuentra justo en el nivel de cumplimiento medio, dado que en ocasiones el trabajo se realiza con empleo de accesorios como hierros situados en la ranura del eje potenciando este grave riesgo
- Retroceso y proyección de la madera (20%): la tupí debe estar provista de puntos para la fijación de accesorios de protección complementarios, como mesas auxiliares con topes antirrechazo, o presores de la guía para piezas altas, que aseguren tanto la sujeción como el antirretroceso de la pieza.

De igual forma deben emplearse en los trabajos con guía y al árbol empujadores, para la alimentación de piezas pequeñas y para el fin de pasada, lo que influye en un aumento del nivel del cumplimiento del apartado de existencia de herramientas manuales, plantillas y empujadores, que únicamente existen en un 54% de las tupís analizadas.