

MANUAL DE AUTODIAGNÓSTICO

SEGURIDAD MAD

SEGURIDAD PARA MÁQUINAS DEL SECTOR DE TRANSFORMADOS DE MADERA



SEGUR-MAD

Segur-mad es un nuevo fruto del continuo esfuerzo que Unión de Mutuas dedica a la investigación, que se materializa, entre otros ejemplos, en un completo programa de colaboración con diversos institutos tecnológicos y universidades. En el caso que nos ocupa el proyecto ha sido elaborado en colaboración con el Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMA) y el Instituto Tecnológico Metalmecánico (AIMME), con los que existe una estrecha vinculación desde hace años.

Este estudio pretende, por tanto, poner a disposición de los empresarios, técnicos y trabajadores del sector de la madera un manual práctico como orientación para la implantación en las empresas de técnicas de autodiagnóstico y mejora de la seguridad en los equipos de trabajo utilizados.

GRUPO DE TRABAJO

Jorge Rodrigo Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial

Jefe de la Unidad Madera-mueble (UNIÓN DE MUTUAS)

Marta A. Vicente Medina

Licenciada en Físicas

Técnico Dpto. Logística y Tecnología de Procesos (AIDIMA)

Lucía Jordá Ferrando

Ingeniero en Organización Industrial

Técnico Unidad de Ingeniería de Producto (AIMME)

Joan Pau Plaza Villanueva

Licenciado en Ciencias Químicas

Técnico Unidad de Ingeniería de Producto (AIMME)

COORDINACIÓN DEL PROYECTO

Jorge García Bonet

Director del Servicio de Prevención (UNIÓN DE MUTUAS)

José Luis Sánchez Asins

Responsable Dpto. Logística y Tecnología de Procesos (AIDIMA)

Luis Portolés Griñán

Responsable Unidad de Ingeniería de Producto (AIMME)



UNIÓN DE MUTUAS, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social núm. 267

Castellón. Sede central

Avenida Lledó, 57. 12003
Tel.: 964 23 81 11 Fax: 964 22 23 09
Web: www.uniondemutuas.es

Castellón. ITUM

Avenida Lledó, 69. 12003
Tel.: 964 23 12 12 Fax: 964 23 06 24

UNIÓN DE MUTUAS es una entidad sin ánimo de lucro, de ámbito nacional, cuyos campos de actuación se centran en tres aspectos fundamentales:

- La **cobertura de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales**, con sus prestaciones asistenciales sanitarias y económicas
- La cobertura de la **prestación económica de incapacidad temporal** derivada de contingencias comunes
- La preocupación por la **seguridad y salud laboral** de nuestros trabajadores protegidos.

Unión de Mutuas es la novena mutua a nivel nacional en orden a recaudación de cuotas, con una recaudación superior a 220 millones de euros en el ejercicio 2004. Cuenta con más de 90.000 empresas asociadas y del orden de 400.000 trabajadores protegidos. Asimismo, más de 220.000 trabajadores, y en torno a 45.000 trabajadores autónomos tienen cubierta la prestación por incapacidad temporal por contingencias comunes.

Para dar cobertura sanitaria y administrativa a todos estos colectivos asegurados, Unión de Mutuas dispone de una densa **red asistencial de 51 centros propios, 4 de ellos hospitalarios**, distribuidos en 10 Comunidades Autónomas. Entre estos últimos cabe resaltar el Instituto de Traumatología Unión de Mutuas, todo un referente en el panorama traumatológico nacional. Además, la entidad cuenta con una extensa red de centros concertados por todo el territorio nacional que aproximan el servicio a empresas y trabajadores.

Al margen, un equipo de alrededor de 50 unidades móviles perfectamente dotadas acude diariamente a las empresas que por sus características lo precisen.

La máxima histórica de Unión de Mutuas, “curar bien, curar pronto” se ve refrendada día a día por el esfuerzo en ofrecer unos servicios sanitarios avanzados en tecnología. Entre éstos se encuentran las **unidades médicas especializadas**: Apnea del Sueño, Valoración Isocinética, Sistema MdeX de rehabilitación lumbar, Tratamiento de Ondas de Choque y Cardiorrespiratoria.

Del mismo modo y para estar permanentemente actualizados en materia sanitaria Unión de Mutuas somete a continuo análisis sus actuaciones asistenciales utilizando protocolos sanitarios renovados sistemáticamente.

Para cohesionar todos esos recursos, Unión de Mutuas ha apostado por la **calidad**. Resultado de esa política es la obtención del certificado de calidad UNE-EN ISO 9001:2000, recibido de AENOR en 1998, y la certificación de cumplimiento de la norma UNE-EN ISO 14001:1996 de gestión medioambiental, de 2003. La pertenencia a varios clubes de calidad y la elección del modelo E.F.Q.M. de Excelencia Empresarial, ratifican la voluntad de estar en vanguardia en herramientas de gestión empresarial.

El compromiso con I+D+I se ha venido traduciendo desde siempre en continuas colaboraciones con institutos tecnológicos, con universidades y con asociaciones de diversa índole con el resultado de la publicación de estudios técnicos, profesionales y de investigación de materias relacionadas con el ámbito de actuación de la Mutua.

Todo esto en un marco de compromiso social, representado por un Código Ético Empresarial basado en los principios de dignidad, calidad y confianza, pilares básicos que sustentan la actuación de Unión de Mutuas.



AIMME, Instituto Tecnológico Metalmecánico

Parque Tecnológico

Avenida Leonardo da Vinci, 38
46980 Paterna (Valencia)
Tel.: 96 131 85 59 Fax: 96 131 81 68
Web: www.aimme.es
e-mail: info@aimme.es

El Instituto Tecnológico Metalmecánico, AIMME, es una asociación privada sin ánimo de lucro de ámbito nacional, integrada por empresas, en su mayoría del sector de transformados del metal.

Se constituyó en 1987, por acuerdo del IMPIVA, la Federación Empresarial Metalúrgica Valenciana, FEMEVAL y la Federación de Empresarios del Metal de la Provincia de Alicante, FEMPA.

AIMME está registrada como Centro de Innovación y Tecnología, en la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, CICYT. El Instituto está integrado en la Federación Española de Institutos Tecnológicos (FEDIT) y es miembro de diferentes redes con otros centros tecnológicos similares, entre las que destaca la red REDAUTO (Red de apoyo al sector de automoción nacional), el Instituto Europeo de la Joyería EUJI (Red de centros europeos para el soporte tecnológico del sector de la joyería) y REDIT (Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana).

El fin del Instituto es impulsar la mejora de la competitividad de las empresas del sector de transformados metálicos a través de la I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) tanto en sus procesos productivos como en sus productos. En definitiva la labor de AIMME es **poner al alcance de las pequeñas y medianas empresas recursos a los que por sí solas no pueden acceder con facilidad, ser el socio tecnológico del sector del metal.**

La realización de **proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D)** es una de las principales actividades de AIMME, abarcando diversas áreas: Ingeniería de producto, Ingeniería de producción, Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, Medio Ambiente, Tecnologías de los Materiales, etc.

Asimismo, AIMME realiza más de 750 tipos de servicios orientados a las necesidades de las pymes del sector metalmecánico en los que se incluyen **ensayos** tipificados o definidos según las necesidades del cliente, **servicios de asesoramiento tecnológico, asistencia técnica y servicios de información y documentación.**

Los recursos con los que cuenta el Instituto se encuentran estructurados en las siguientes **áreas tecnológicas:**

- Ingeniería de producto
- Ingeniería de producción
- Ingeniería medioambiental
- Materiales y tratamientos superficiales
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Formación
- Información y documentación
- Laboratorios: Análisis físico-químicos y biológicos, Microscopía electrónica, Metrología y calibración, Ensayos no destructivos, Metalurgia y metalografía.
- Laboratorios **acreditados** por **ENAC**: Análisis y contraste de metales preciosos, Ensayos mecánicos, Luminarias, Prototipos y productos, Corrosión y recubrimientos.



AIDIMA, Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines

Sede Central

C/Benjamín Franklin, 13.
Parque Tecnológico. 46980 Paterna (Valencia).
Tel.: 96 136 60 70 Fax: 96 136 61 85
web: www.aidima.es
e-mail: aidima@aidima.es

Unidad Técnica del Baix Maestrat

C/Vinaroz, s/n. 12580 Benicarló (Castellón).
Tel.: 964 46 01 68 Fax: 964 46 13 29

Delegaciones

Alicante. C /Federico Soto.
Tel.: 96 523 05 92
Madrid. C/Sagasta, 24, 3º
Tel.: 91 593 33 06 Fax: 91 447 43 55

AIDIMA se constituyó en 1984, gracias a la iniciativa de la Federación Empresarial Valenciana de la Madera (FEVAMA) y la Generalitat Valenciana, a través de la Conselleria de Industria y el IMPIVA.

La Asociación tiene como objeto contribuir a incrementar la competitividad del sector español del mueble, madera, embalaje e industrias afines, entre el que se encuentran los fabricantes de maquinaria para la madera. AIDIMA da soporte a las empresas fundamentalmente en todos aquellos aspectos relacionados con la I+D, la innovación, la tecnología, la calidad, la seguridad, la logística, el medio ambiente, la información, la formación, y en general, la mejora de la gestión especialmente en las áreas del diseño, producción y comercialización, y el fortalecimiento de la exportación. Actualmente, el Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalajes y Afines tiene más de 700 empresas asociadas distribuidas por toda España, sin duda las empresas más dinámicas y avanzadas de sus respectivos sectores.

Los servicios que ofrece AIDIMA se enmarcan en las siguientes actividades, y se realizan con el apoyo de la infraestructura que se expone.

ACTIVIDADES: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Innovación (I+D+I); Normalización y Certificación; Calidad y Seguridad; Logística y Tecnología de Procesos; Tecnologías de la Información; Análisis de Mercados y Estrategia; Información; Formación; Medio Ambiente; Embalaje y Transporte de Mercancías; Cooperación e Internacionalización.

INFRAESTRUCTURAS: AIDIMA dispone de una de las mejores infraestructuras del mundo al servicio de los sectores del mueble, la madera, el embalaje e industrias afines:

Dpto. Logística y Tecnología de Procesos; Dpto. Tecnologías de la Información; Dpto. Información; Dpto. de Investigación de Mercados y Estrategia; Dpto. Formación; Laboratorios Mobiliario; Laboratorios de Puertas, Semielaborados; Laboratorios Materiales; Laboratorio Resistencia al Fuego; Laboratorio Medio Ambiente; Laboratorio Papel y Cartón para el embalaje; Laboratorio Embalaje Industrial para el Transporte de Mercancías; Plantas Piloto (Acabados y Mecanizado); Centro Desarrollo Productos (CAD/CAM); Biblioteca-Hemeroteca; Centros Recursos Formación, Aulas, etc.

Los laboratorios de AIDIMA están acreditados por ENAC e ISTA. AIDIMA es miembro de la Junta Directiva de AENOR. AIDIMA tiene la Secretaría del Comité Técnico de Normalización CTN 11 "Mobiliario" y la del Comité Técnico de Certificación CTC 065 Marca N Mobiliario. Asimismo, AIDIMA ostenta la Secretaría del Comité Técnico de Normalización CTN 120 "Maquinaria para la Transformación de la Madera". Representación española en los Comités Europeos (CEN) e Internacionales (ISO) de Normalización del Mobiliario.

A NIVEL INTERNACIONAL

AIDIMA es miembro fundador de INNOVAWOOD y, actualmente, AIDIMA ostenta la Vicepresidencia de INNOVAWOOD. Asimismo AIDIMA es miembro de la IAPRI.

Hay que resaltar que AIDIMA está reconocida por la Unión Europea como Centro de Excelencia en I+D para los sectores del mueble, madera, embalaje y afines.

Prólogo

El presente trabajo es fruto del continuo esfuerzo que Unión de Mutuas dedica a la investigación, que se materializa, entre otros ejemplos, en un completo programa de colaboración con diversos institutos tecnológicos y universidades. En el caso que nos ocupa el proyecto ha sido elaborado en colaboración con el Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMA) y el Instituto Tecnológico Metalmeccánico (AIMME), con los que existe una estrecha vinculación desde hace años. Fruto de estos y otros programas conjuntos han surgido multitud de estudios o aplicaciones informáticas sobre prevención de riesgos laborales, cuya razón de ser es la aplicación práctica y sencilla a los problemas preventivos más comunes en nuestras empresas.

Habría que citar muchos ejemplos de estudios y soluciones aplicables a sectores tan propios de nuestra comunidad como el de madera y mueble, metal o la industria cerámica. La voluntad de especialización que caracteriza a Unión de Mutuas ha llevado a constituir diversas unidades dentro del Servicio de Prevención Ajeno para sus empresas mutualistas, entre las que destaca por su importancia y actividad la Unidad de la Madera, sita en la localidad de Beniparrell.

Esta circunstancia de estrecha colaboración con los mencionados institutos tecnológicos permite, por un lado, conocer de primera mano las necesidades e inquietudes del sector que nos ocupa y, por otro, a las empresas de la madera y mueble beneficiarse de la especialización técnica del presente estudio.

Este trabajo pretende, por tanto, poner a disposición de los empresarios, técnicos y trabajadores del sector de la madera un manual práctico como orientación para la implantación en las empresas de técnicas de autodiagnóstico y mejora de la seguridad en los equipos de trabajo utilizados.

El ámbito de aplicación del estudio abarca la mayor parte del parque de maquinaria convencional existente en las empresas del sector de la madera y mueble, con un alto nivel de representación en la Comunidad Valenciana y en general en toda España, y con unas características y condiciones peculiares, con la finalidad de aumentar el nivel de seguridad a través de acciones de difusión e información, que pretenden promover medidas preventivas de mejora.

Se ha estimado que el proyecto cubre:

- Un 80 % de las máquinas de la madera usadas en España
- Aproximadamente 50.000 máquinas del sector de la madera y mueble en España
- Unas 12.000 empresas en España, 4.000 de ellas en la Comunidad Valenciana
- Máquinas utilizadas por unos 130.000 trabajadores en España, 36.000 de ellos en la Comunidad Valenciana.

El estudio, por lo tanto, se ha basado en el análisis de los equipos de trabajo más representativos del sector, teniendo en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad que deberán cumplir los equipos de trabajo a disposición de los trabajadores, según las exigencias establecidas en el Real Decreto 1215/1997. Las más de 2.000 horas de trabajo invertidas en la confección del estudio constituyen la prueba de su exhaustividad y rigor.

Las acciones emprendidas por Unión de Mutuas pretenden el establecimiento de protocolos de mejora y seguimiento de la seguridad de los equipos de trabajo, a través de actuaciones de divulgación e información de medidas preventivas para la mejora de la seguridad de las instalaciones.

1 Introducción

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de prevención de riesgos laborales, junto con la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Dicha ley es consecuencia de la política comunitaria emprendida por la Comisión Europea para minimizar los accidentes laborales con la aparición de la Directiva 89/391/CEE. El objeto de la ley es promover la seguridad y la salud de los trabajadores.

En la Ley 31/1995 y su reforma se establecen los principios generales de la prevención de riesgos profesionales, para la protección de la seguridad y salud, la desaparición o minimización de riesgos derivados del trabajo, y la formación, información y participación de los trabajadores en la actividad preventiva.

Son las diferentes normas reglamentarias que van apareciendo las que van definiendo y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas para la mejora de la seguridad.

1.1 Obligaciones del empresario

De la Ley 31/1995 y Ley 54/2003 se derivan las siguientes obligaciones:

- Evitar los peligros.
- Realizar la evaluación de los riesgos.
- Elegir equipos de trabajo que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores, teniendo en cuenta la evolución de la técnica.
- Planificar la prevención.
- Utilizar medios de protección individual.
- Dar información y formación adecuada a los trabajadores sobre los riesgos existentes en su actividad y sobre los medios de protección.
- Adaptar los trabajos a las personas, intentando evitar trabajos monótonos y repetitivos.
- Adoptar medidas de emergencia en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de trabajadores.
- Informar de riesgos graves e inminentes a los trabajadores.
- Vigilar periódicamente el estado de salud de los trabajadores en función de los riesgos de la actividad, debiendo contar para ello con el consentimiento del trabajador.
- Proteger especialmente a los trabajadores que por situación de salud sean más sensibles a los riesgos del trabajo, así como a las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente.

1.2 Obligaciones de los trabajadores

- Usar adecuadamente cualquier medio con los que se desarrolle su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y los equipos de protección y los dispositivos de seguridad.
- Informar a quien se encargue del servicio de prevención de todo lo que pueda suponer riesgos para la seguridad y la salud.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención.
- Cooperar con el empresario.

1.3 Disposiciones mínimas de seguridad en los equipos de trabajo

Entre las diferentes disposiciones establecidas que determinan las condiciones mínimas de seguridad exigibles, se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para su seguridad o salud.

Una de las problemáticas comunes en casi todas las empresas es que disponen de un parque de maquinaria viejo y obsoleto, con máquinas y equipos antiguos y poco seguros.

Las disposiciones mínimas de seguridad que deberán cumplir los equipos de trabajo están reguladas en el Real Decreto 1215/1997, donde se establecen dichos requisitos mínimos, así como las obligaciones y responsabilidades del empresario y el trabajador.

Es importante resaltar la importancia que tiene la acción preventiva para lograr una reducción eficaz de los riesgos, siempre y cuando esté respaldada por una política de mejora de los niveles de seguridad

y de protección, contando con la participación tanto de empresarios como de trabajadores. Siendo la evaluación de riesgos el instrumento para identificar y medir este tipo de riesgos, la acción preventiva deberá actuar en consecuencia, garantizando de este modo un mayor nivel de protección de la seguridad de los trabajadores.

Los empresarios, en cumplimiento de la normativa vigente, garantizarán que los trabajadores y sus representantes estén informados y formados de manera adecuada en relación con los riesgos derivados de la utilización de las máquinas, equipos o herramientas; dicha información y formación deberá ser comprensible para los trabajadores a quienes va dirigida, y en los casos en los que se requiera se extenderá al uso y manejo de los equipos de protección individual, en materia de prevención y protección.

Así mismo los trabajadores, por su propia seguridad y salud, tendrán la obligación de cumplir y hacer cumplir todas las medidas preventivas que afectan a su trabajo, así como al uso adecuado de los equipos de protección individual. Además deberán usar los equipos de trabajo de forma que no pongan en peligro su seguridad personal o de otras personas, siendo importante bajo ningún concepto alterar las medidas de seguridad de ningún equipo de trabajo, ni dejar fuera de servicio los dispositivos de seguridad.

El estudio realizado pretende servir como información, por un lado, para el empresario/técnico sobre el estado del parque de maquinaria frente a las exigencias mínimas de seguridad, a modo de autodiagnóstico; y, por otro lado, para el trabajador, plasmada dicha información a modo de ficha de seguridad de cada uno de los equipos estudiados.

2 | Objetivo y alcance del proyecto

El objetivo del proyecto es la creación de una herramienta de análisis que permita la planificación de la acción preventiva en las empresas del sector de la madera respecto a las condiciones y a la utilización de los equipos de trabajo. Se pretende apoyar a los empresarios y técnicos de la empresa poniendo a su disposición una herramienta de mejora de las condiciones de seguridad de las máquinas.

La finalidad de esta publicación consiste en proporcionar una ayuda a las empresas del sector de la madera para elaborar un autodiagnóstico del estado de sus equipos de trabajo teniendo en cuenta los requisitos mínimos de seguridad, las medidas a adoptar por parte de los empresarios y las condiciones técnicas de uso y mantenimiento, así como la utilización de los mismos, tal y como queda recogido en el Real Decreto 1215/1997, ofreciendo soluciones adaptadas a la problemática del sector.

Aunque la guía ha sido concebida como una herramienta de ayuda y orientación a las empresas del sector de la madera y el mueble, el seguimiento de la misma no garantiza el cumplimiento de todas las disposiciones mínimas aplicables del Real Decreto 1215/1997. Para ello esta guía deberá ser utilizada por personal preparado y cualificado de la empresa y con la autoridad correspondiente para tomar las decisiones que puedan afectar al estado y a la utilización de los equipos de trabajo.

3 | Legislación

Para la elaboración de este estudio se ha tenido en cuenta la legislación existente, que parte de la Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995 y Ley 54/2003); en concreto, y por el tipo de estudio realizado, el Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

El marco legal a nivel nacional utilizado en la elaboración del presente servicio ha sido el siguiente:

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos de exposición al ruido.
- Real Decreto 1435/1992 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE relativa a la aproximación de los Estados Miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 56/1995 por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992.

- Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 349/2003, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 2177/2004, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Además, se han consultado las siguientes normas armonizadas generales:

- UNE-EN ISO 12100-1: 2004. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: terminología básica, metodología (ISO 12100-1:2003).
- UNE-EN ISO 12100-2: 2004. Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: principios técnicos (ISO 12100-2:2003).
- UNE-EN 349: 1994. Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano.
- UNE-EN 418: 1993. Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios para el diseño.
- UNE-EN 418: 1994 ERRATUM. Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios para el diseño.
- UNE-EN 563: 1996. Seguridad de las máquinas. Temperaturas de las superficies accesibles. Datos ergonómicos para establecer los valores de las temperaturas límites de las superficies calientes.
- UNE-EN 574: 1997. Seguridad de las máquinas. Dispositivos de mando a dos manos. Aspectos funcionales. Principios para el diseño.
- UNE-EN 811: 1997. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores.
- UNE-EN 953: 1998. Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
- UNE-EN 954-1: 1997. Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: principios generales para el diseño.
- UNE-EN 954-1: 1998 ERRATUM. Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: principios generales para el diseño.
- UNE-EN 982: 1996. Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Hidráulica.
- UNE-EN 983: 1996. Seguridad de las máquinas. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Neumática.
- UNE-EN 1037: 1996. Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva.
- UNE-EN 1050: 1997. Seguridad de las máquinas. Principios para la evaluación del riesgo.
- UNE-EN 1088: 1996. Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y selección.
- UNE-EN ISO 14122-1: 2002. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 1: selección de medios de acceso fijos entre dos niveles.
- UNE-EN ISO 14122-2: 2002. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 2: plataformas de trabajo y pasarelas.
- UNE-EN ISO 14122-3: 2002. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos.
- UNE-EN 60204-1: 1999. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: requisitos generales.

Las normas específicas consultadas han sido las siguientes:

- PNE prEN 847-3: 2003. Herramientas para el trabajo de la madera. Requisitos de seguridad. Parte 3: dispositivos de sujeción.
- UNE-EN 848-1: 1999. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Fresadoras de una cara, con herramienta rotativa. Parte 1: tupíes de un solo husillo vertical.
- UNE-EN 848-1/A1: 2001. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Fresadoras de una cara, con herramienta rotativa. Parte 1: tupíes de un solo husillo vertical.
- prEN 848-1/AC: 2004. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Fresadoras de una cara con herramienta rotativa. Parte 1: tupíes de un solo husillo vertical.
- UNE-EN 859: 98. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Máquinas cepilladoras alimentadas a mano.
- UNE-EN 860: 1998. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Máquinas cepilladoras por una cara.
- UNE-EN 861: 1998. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Máquinas cepilladoras y regruesadoras.
- UNE-EN 940: 1998. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Máquinas combinadas para trabajar la madera.
- UNE-EN 1218-1: 2000. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Espigadoras. Parte 1: espigadoras simples, con mesa móvil.
- prEN 1218-2: 2003. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Espigadoras. Parte 2: espigadoras de doble efecto y/o perfiladoras alimentadas mediante cadena o cadenas.
- UNE-EN 1218-3: 2002. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Espigadoras. Parte 3: espigadoras de alimentación manual con mesa móvil para elementos estructurales de carpintería.
- prEN 1218-4: 2003. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Espigadoras. Parte 4: chapadoras de cantos alimentadas mediante cadena(s).
- prEN 1760-3: 2004. Seguridad de las máquinas. Dispositivos protectores sensibles a la presión. Parte 3: principios generales de diseño y ensayo de dispositivos sensibles a la presión: topes, placas, cables y dispositivos similares.
- UNE-EN 1807: 2000. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras de cinta.
- UNE-EN 1870-1: 2000. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras circulares. Parte 1: sierras circulares de bancada fija (con o sin mesa móvil) y escuadradoras.
- UNE-EN 1870-2: 2000. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras circulares. Parte 2: sierras seccionadoras horizontales y verticales de tableros.
- UNE-EN 1870-2/AC: 2002. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras circulares. Parte 2: sierras seccionadoras horizontales y verticales de tableros.
- UNE-EN 1870-3: 2002. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras circulares. Parte 3: tronzadoras e ingletadoras de corte descendente y tronzadoras pendulares.
- PNE prEN 1870-11: 1996. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras circulares. Parte 11: tronzadoras automáticas y semiautomáticas de corte horizontal.
- prEN 1870-17: 2004. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Sierras circulares. Parte 17: sierras manuales de corte transversal con una unidad de corte (sierras de brazo radial manual).
- UNE-EN 12750: 2002. Seguridad de las máquinas para trabajar la madera. Moldureras de cuatro caras.

Además, también se han tenido en cuenta Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT), la “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo” (INSHT), así como información extraída del INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité), Britain’s Health and Safety Commission (HSC) y el Health and Safety Executive (HSE).

4 Antecedentes

Las industrias del sector de la madera y el mueble tienen una gran representación en España, y específicamente en la Comunidad Valenciana. Aunque las actividades son bastantes variadas, los procesos y el tipo de maquinaria que se utiliza suele ser bastante estándar; lo que ha permitido realizar un análisis representativo del estado de los equipos de trabajo.

No sólo el tipo de equipos de trabajo es común en la mayoría de las empresas del sector; la problemática existente en las empresas, a su vez, también es común en el sector.

Por el tipo de producto que se procesa, en las empresas se genera una notable cantidad de emisiones de polvo, que pueden ser difíciles de eliminar según el tamaño de partícula que se genere, sobre todo, pueden ocasionar daños a la salud de los trabajadores, fundamentalmente, problemas respiratorios. Es especialmente peligroso el caso de la inhalación de polvo de maderas duras que recientemente ha sido clasificado como agente cancerígeno por el Real Decreto 349/2003.

Para la reducción de las emisiones de polvo, cada máquina debe disponer de un sistema de aspiración localizado en la fuente de generación del polvo. La instalación inadecuada del sistema de aspiración y ventilación, un incorrecto dimensionamiento o la ubicación no adecuada de la boca de aspiración son algunas de las peculiaridades del sector de transformado de la madera.

La ineficacia de los sistemas de aspiración crea, por el tipo de trabajo que se realiza, ambientes polvorientos y la posibilidad de aparición de atmósferas potencialmente explosivas que puedan provocar riesgos de incendio y explosión.

Otra de las peculiaridades del sector es el tipo de máquinas, normalmente bastante peligrosas, con diferentes tipos de herramientas de mecanizado. El trabajo a realizar en la mayoría de máquinas del sector es un trabajo artesanal, manual y variado, siendo necesario en un número muy elevado de casos que el trabajador realice operaciones con avance manual de la pieza, lo que implica situar las manos muy próximas a la zona de mecanizado. Esta forma de realizar el trabajo supone un mayor nivel de riesgo frente a otros sectores industriales con maquinaria más automatizada.

5 Descripción del estudio

La presente guía contempla el estudio del estado de las máquinas más representativas del sector de la madera y el mueble, utilizadas en las empresas del sector de transformados de madera. El análisis del estado de las máquinas ha partido de las disposiciones mínimas de seguridad de aplicación a cada una de las máquinas como equipos de trabajo a disposición de los trabajadores.

Para ello se ha elaborado un cuestionario sobre el anexo I del Real Decreto 1215/1997, “Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo” (denominado en el presente estudio “Cuestionario Segur-Mad. Parte 1), con su correspondiente guía de aplicación (Guía Segur-Mad. Parte 1), y otro cuestionario sobre el anexo II del Real Decreto 1215/1997 sobre “Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo” (denominado “Cuestionario Segur-Mad. Parte 2) y su correspondiente guía de aplicación (Guía Segur-Mad. Parte 2). Ambos cuestionarios y guías han sido adaptados al sector de la madera y mueble, ofreciendo en muchos casos soluciones concretas aplicables a las características de la maquinaria del sector.

El estudio se ha planteado como una herramienta de autodiagnóstico, a partir de la cual las empresas (empresarios, técnicos) podrán determinar el nivel de implantación de las buenas prácticas en la utilización de los equipos de trabajo, además de servir de apoyo a las actuaciones preventivas que se lleven a cabo en la empresa para la mejora de las condiciones del trabajo asociadas a la utilización de máquinas.

Con el fin de conocer el estado de las máquinas del sector, se han visitado diferentes empresas de la Comunidad Valenciana, donde se han analizado las máquinas más representativas para determinar las deficiencias existentes, teniendo en cuenta los requisitos mínimos de seguridad definidos en el Real Decreto 1215/1997. Los resultados de las inspecciones realizadas se recogen en un informe estadístico del estado de las máquinas visitadas.

Además, se ha elaborado una ficha por cada una de las máquinas analizadas con información básica referida a la seguridad de los equipos de trabajo más representativos del sector de la madera y mueble (Ficha Segur-Mad), así como otros aspectos a tener en cuenta en su utilización (mantenimiento, señalización, condiciones límite de utilización...). Con las fichas Segur-Mad se pretende que los trabajadores se

conciencien de los peligros que entraña una utilización inadecuada de las máquinas del sector y adquieran unos buenos hábitos de utilización de las mismas.

Aunque se trata de material de apoyo, las fichas Segur-Mad no sustituyen ni el manual de instrucciones de la máquina ni las acciones de formación e información que deben realizarse.

6 | **Glosario**

Equipo de trabajo

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

Utilización de un equipo de trabajo

Cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida en particular la limpieza.

Trabajador expuesto

Cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.

Operador del equipo

El trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

Máquina

Conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material. También se considerará como “máquina” un conjunto de máquinas que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar solidariamente.

Fiabilidad de una máquina

Aptitud de una máquina, o de componentes, o de equipos, para desempeñar sin fallos una función determinada, en condiciones especificadas y durante un período de tiempo dado.

Mantenibilidad de una máquina

Aptitud de una máquina para ser mantenida en un estado que le permita desempeñar su función en las condiciones de uso previsto o ser restablecida a dicho estado realizando las acciones necesarias (mantenimiento) de acuerdo con procedimientos establecidos y utilizando medios específicos.

Seguridad de una máquina

Aptitud de una máquina para desempeñar su función, para ser transportada, instalada, ajustada, mantenida, desmantelada y retirada en las condiciones de uso previsto, especificadas en el manual de instrucciones (y, en algunos casos, durante un período de tiempo dado, indicado en el manual de instrucciones) sin causar lesiones o daños a la salud.

Peligro

Fuente de posible lesión o daño para la salud. El concepto “peligro” se utiliza generalmente conjuntamente con otros términos que definen su origen o la naturaleza de la lesión o daño para la salud esperado: peligro de choque eléctrico, peligro de aplastamiento, peligro de corte, peligro de intoxicación, etc.

Situación peligrosa

Cualquier situación en la que una (o varias) persona(s) está(n) expuesta(s) a uno o varios peligros.

Riesgo

Combinación de la probabilidad y la gravedad de una posible lesión o daño para la salud en una situación peligrosa.

Función peligrosa de una máquina

Cualquier función de una máquina que genera un peligro cuando la máquina está en funcionamiento.

Zona peligrosa

Cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o para su salud. El peligro que genera el riesgo considerado en esta definición puede estar permanentemente presente durante el uso previsto de la máquina (elementos móviles peligrosos en movimiento, arco eléctrico durante una operación de soldadura, etc.), o bien puede aparecer de forma imprevista (puesta en marcha inesperada/intempestiva, etc.).

Diseño de una máquina

Conjunto de acciones que incluyen:

a) El estudio de la propia máquina teniendo en cuenta todas las fases de su vida:

1. Fabricación
2. Transporte y puesta en servicio
 - montaje, instalación
 - ajuste
3. Utilización
 - reglaje, aprendizaje/programación o cambio de proceso de fabricación
 - funcionamiento
 - limpieza
 - localización de averías
 - mantenimiento

4. Puesta fuera de servicio, desmantelamiento y en lo que concierne a la seguridad, retirada.

b) La redacción de las instrucciones relativas a todas las fases de la vida de la máquina (exceptuando la fabricación).

Uso previsto de la máquina

Uso para el que está destinada una máquina, de acuerdo con las indicaciones dadas por el fabricante, o bien el que se considere usual de acuerdo con su diseño, su ejecución y su modo de funcionamiento.

El uso previsto implica también el cumplimiento de las instrucciones técnicas expresadas principalmente en el manual de instrucciones, teniendo en cuenta el mal uso razonablemente previsible.

Puesta en marcha inesperada (intempestiva)

Cualquier puesta en marcha que en razón de su carácter imprevisto genera un peligro para las personas.

Fallo peligroso

Cualquier fallo en una máquina o en su sistema de alimentación de energía que genera una situación peligrosa.

Prevención intrínseca

Medidas de seguridad consistentes en:

- a) Eliminar el mayor número posible de peligros o reducir al máximo los riesgos seleccionando convenientemente determinadas características de diseño de la máquina.
- b) Limitar la exposición de las personas a los peligros inevitables; esto se obtiene reduciendo la necesidad de que el operador intervenga en zonas peligrosas.

Protección

Medidas de seguridad consistentes en el empleo de medios técnicos específicos denominados resguardos y dispositivos de protección, con el fin de proteger a las personas contra los riesgos que la aplicación de las técnicas de prevención intrínseca no permite, de modo razonable, eliminar o reducir suficientemente.

Información para la utilización

Medidas de seguridad consistentes en sistemas de comunicación tales como textos, palabras, signos, señales, símbolos o diagramas, utilizados separadamente o combinados, para transmitir información al usuario. Están dirigidas a usuarios profesionales y/o no profesionales.

Resguardo

Elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, envolvente, etc.

Un resguardo puede desempeñar su función solo, siendo únicamente eficaz cuando está cerrado; o asociado a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento y bloqueo, caso en que la protección está garantizada cualquiera que sea la posición del resguardo.

- a) Resguardo fijo: resguardo que se mantiene en su posición (es decir, cerrado) ya sea de forma permanente, o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, tuercas, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta.
- b) Resguardo móvil: resguardo que, en general, está asociado mecánicamente al bastidor de la máquina o a un elemento fijo próximo, por ejemplo mediante bisagras o guías de deslizamiento, y que es posible abrir sin hacer uso de ninguna herramienta.
- c) Resguardo regulable: resguardo fijo o móvil que es regulable en su totalidad o que incorpora partes regulables. La regulación permanece fija durante una determinada operación.
- d) Resguardo con dispositivo de enclavamiento: resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento de manera que:
 - Las funciones peligrosas de la máquina “cubiertas” por el resguardo no pueden desempeñarse hasta que el resguardo esté cerrado.
 - La apertura del resguardo mientras se desempeñan las funciones peligrosas de la máquina da lugar a una orden de parada.
 - Cuando el resguardo está cerrado, las funciones peligrosas de la máquina “cubiertas” por el resguardo pueden desempeñarse, pero el cierre del resguardo no provoca por sí mismo su puesta en marcha.
- e) Resguardo con dispositivo de enclavamiento y bloqueo: resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento y a un dispositivo de bloqueo mecánico, de manera que:
 - Las funciones peligrosas de la máquina “cubiertas” por el resguardo no pueden desempeñarse hasta que el resguardo esté cerrado y bloqueado.
 - El resguardo permanece bloqueado en posición de cerrado hasta que haya desaparecido el riesgo de lesión debido a las funciones peligrosas de la máquina.
 - Cuando el resguardo está bloqueado en posición de cerrado, las funciones peligrosas de la máquina cubiertas por el resguardo pueden desempeñarse, pero el cierre y el bloqueo del resguardo no provocan por sí mismos su puesta en marcha.
- f) Resguardo asociado al mando: resguardo asociado a un dispositivo de enclavamiento (o de enclavamiento y bloqueo), de manera que:
 - Las funciones peligrosas de la máquina “cubiertas” por el resguardo no pueden desempeñarse hasta que el resguardo esté cerrado.
 - El cierre del resguardo provoca la puesta en marcha de la función peligrosa de la máquina.

Dispositivo de protección

Dispositivo (distinto de un resguardo) que elimina o reduce el riesgo, solo o asociado a un resguardo.

- a) Dispositivo de enclavamiento: dispositivo de protección mecánico, eléctrico o de cualquier otra tecnología, destinado a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una máquina bajo determinadas condiciones (generalmente mientras un resguardo no esté cerrado).
- b) Dispositivo de validación: dispositivo suplementario de mando, accionado manualmente, utilizado conjuntamente con un órgano de puesta en marcha, que mientras se mantiene accionado autoriza el funcionamiento de una máquina.
- c) Mando sensitivo: dispositivo de mando que pone y mantiene en marcha los elementos de una máquina solamente mientras el órgano de accionamiento se mantiene accionado. Cuando se suelta el órgano de accionamiento, éste retorna automáticamente a la posición correspondiente a la parada.
- d) Mando a dos manos: mando sensitivo que requiere como mínimo el accionamiento simultáneo de dos órganos de accionamiento para iniciar y mantener el funcionamiento de una máquina o de elementos de una máquina, garantizando así la protección de la persona que actúa sobre los órganos de accionamiento.
- e) Dispositivo sensible: dispositivo que provoca la parada de una máquina o de elementos de una máquina (o garantiza condiciones de seguridad equivalentes) cuando una persona o una parte de su cuerpo rebasa un límite de seguridad. Los dispositivos sensibles pueden ser:
 - De detección mecánica: por medio de cables, sondas telescópicas, dispositivos sensibles a la presión, etc.

- De detección no mecánica: dispositivos fotoeléctricos, dispositivos cuyo medio de detección puede ser capacitivo, por ultrasonidos, etc.
- f) Dispositivo de retención mecánica: dispositivo cuya función es insertar en un mecanismo un obstáculo mecánico (cuña, pasador, bloque, calce, etc.), capaz de oponerse por su resistencia a cualquier movimiento peligroso (por ejemplo, la caída de una corredera en caso de fallo del sistema normal de retención).
- g) Dispositivo limitador: dispositivo que impide que una máquina o elementos de una máquina sobrepasen un límite establecido (por ejemplo, límite de desplazamiento, límite de presión, etc.).
- h) Mando de marcha a impulsos: dispositivo de mando cuyo accionamiento permite solamente un desplazamiento limitado de un elemento de una máquina, reduciendo así el riesgo lo más posible; queda excluido cualquier nuevo movimiento hasta que el órgano de accionamiento se suelte y sea accionado de nuevo.

Dispositivo disuasivo/deflector

Cualquier obstáculo material que no impide totalmente el acceso a una zona peligrosa, pero reduce la probabilidad de acceder a ella, por restricción del libre acceso.

Parte de un sistema de mando relativa a la seguridad

Parte o subparte de un sistema de mando que responde a señales de entrada y genera señales de salida relativas a la seguridad. Las partes combinadas de un sistema de mando relativas a la seguridad comienzan en los puntos en los que se generan las señales relativas a la seguridad y terminan a la salida de los elementos de mando de potencia. Esto también incluye los sistemas de control.

Categoría

Clasificación de las partes de un sistema de mando relativas a la seguridad en función de su resistencia a defectos y del comportamiento subsecuente en caso de defecto, que se obtiene mediante la estructura y/o la fiabilidad de dichas partes.

Seguridad de los sistemas de mando

Aptitud de las partes relativas a la seguridad de un sistema de mando para desempeñar su función de seguridad durante un tiempo dado, conforme a la categoría que les ha sido atribuida.

Defecto o avería

Estado de una unidad caracterizado por la incapacidad para desempeñar una función requerida, excluyendo la incapacidad debida al mantenimiento preventivo o a otras acciones programadas o debido a la falta de medios externos.

Trabajo con guía

Perfilado continuo de una pieza cepillada, con una cara en contacto con la mesa y la otra con la guía, en el que el trabajo comienza en un extremo de la pieza y continúa hasta el otro extremo.

Trabajo ciego

Trabajo realizado sobre una parte solamente de la longitud de la pieza de trabajo.

Trabajo al árbol

Mecanizado de una curva en el borde o en la superficie de una pieza de trabajo.

Avance manual

Mantenimiento y/o guiado manual de la pieza.

Avance integrado

Dispositivo de alimentación de la pieza de trabajo o de la herramienta integrado en la máquina, en el que la pieza se mantiene y se controla mecánicamente durante el mecanizado.

Carga de la máquina

Colocación manual de la pieza en una plantilla y presentación de la pieza en un dispositivo de avance integrado.

Proyección

Movimiento de alejamiento inesperado de la pieza de trabajo, de partes de ella, o de partes de la máquina, con relación a la máquina, durante el mecanizado.

Rechazo

Forma particular de proyección de la pieza de trabajo, de partes de ella, o de partes de la máquina, en sentido opuesto al de avance durante el mecanizado.

Dispositivo antirrechazo

Dispositivo que reduce la posibilidad de rechazo o que detiene el movimiento de la pieza o de partes de ésta o de partes de la máquina.

Tiempo de arranque

Tiempo transcurrido entre el accionamiento del dispositivo de puesta en marcha y el momento en el que el husillo alcanza la velocidad real correspondiente a la velocidad seleccionada.

Tiempo de parada

Tiempo transcurrido entre el accionamiento del dispositivo de parada y el momento en el que el husillo está totalmente parado.

Accionador


Mecanismo de energía motriz utilizado para hacer funcionar la máquina.

7 Advertencia

El presente estudio constituye una herramienta de ayuda para las empresas del sector de la madera y el mueble. En ningún caso pretende sustituir a textos legales o guías técnicas editadas en el Estado Español. Por otra parte, las soluciones técnicas y recomendaciones aportadas pretenden servir de orientación al usuario de la guía, no siendo las únicas opciones posibles, pudiendo existir múltiples alternativas dependiendo del tipo de equipo de trabajo.

Las fichas Secur-Mad son documentos informativos y no sustituyen el manual de instrucciones realizado por el fabricante. Dependiendo de la marca y tipología, el equipo puede disponer de diferentes elementos de seguridad.

El seguimiento de esta guía no garantiza el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Real Decreto 1215/1997. Para ello esta guía deberá ser utilizada por personal preparado y cualificado de la empresa y con la autoridad correspondiente para tomar las decisiones que puedan afectar al estado y a la utilización de los equipos de trabajo. Asimismo, para una completa utilización de la herramienta puede ser necesaria la consulta adicional de otros textos, tales como reales decretos, guías técnicas y normas armonizadas.



**Introducción a
la herramienta
de autodiagnóstico**

Introducción a los cuestionarios

Este estudio se ha planteado como una herramienta de autodiagnóstico para que, a partir del mismo, las empresas del sector de la madera y el mueble puedan determinar tanto el estado de sus equipos de trabajo desde el punto de vista técnico como su correcta utilización. La herramienta también tiene la función de servir de apoyo para la mejora de las condiciones de trabajo en el sector asociadas a la utilización de máquinas, adecuando los equipos desde el punto de vista técnico y estableciendo unas buenas prácticas en la empresa en relación con su uso y adaptación técnica.

Cabe destacar que es una herramienta específica para el sector de la madera y mueble, por lo que se han desarrollado una serie de cuestiones que cubren los aspectos relacionados con las disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo (establecidas en el anexo I del Real Decreto 1215/1997) y las disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo (recogidas en el anexo II del Real Decreto 1215/1997), siempre teniendo en cuenta las peculiaridades del sector (avance manual de la pieza, retroceso de la pieza, utilización de empujadores y accesorios, emisión de polvo de madera...). Se ha procurado que cada cuestión se adapte a la problemática de los equipos de trabajo para trabajar la madera, ofreciendo en cada caso soluciones concretas.

La herramienta de autodiagnóstico se compone de los siguientes elementos:

- Cuestionarios de autodiagnóstico
- Guías para la aplicación de los cuestionarios de autodiagnóstico.

1 Cuestionario de autodiagnóstico del anexo I del Real Decreto 1215/1997 y guía para su aplicación

El cuestionario del anexo I del Real Decreto 1215/1997 ha tenido en cuenta los requisitos de dicho anexo, intentando bajar al detalle lo máximo posible, considerando la problemática de la maquinaria del sector, así como las normas armonizadas, generales y específicas, que tratan aspectos técnicos concretos sobre seguridad.

Las cuestiones han sido subdivididas en los siguientes grupos:

- Órganos de accionamiento
- Puesta en marcha
- Parada
- Dispositivos de captación/extracción
- Estabilidad
- Riesgo por contacto mecánico con elementos móviles
- Estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión
- Iluminación
- Partes del equipo con temperaturas altas
- Dispositivos de separación de fuentes de energía
- Señalización
- Incendio y explosión
- Riesgos eléctricos
- Ruidos, vibraciones y radiaciones
- Herramientas manuales/plantillas/empujadores
- Rotura de la herramienta de trabajo y proyección de la misma
- Retroceso y proyección de la madera.

Las guías de aplicación son la base para que personal cualificado de la empresa pueda completar el cuestionario. En la guía de aplicación del anexo I del Real Decreto 1215/1997 se establecen criterios concretos para poder detectar no conformidades desde el punto de vista técnico, además de disponer de posibles soluciones. El cuestionario se ha centrado especialmente en los factores críticos que afectan a la maquinaria de la madera, sin descuidar los aspectos generales intrínsecos que afectan a todos los tipos de máquinas.

Con el objetivo de poder cuantificar de alguna manera el estado de cada equipo de trabajo, se han ponderado las preguntas, en función de su importancia y de los riesgos que de su incumplimiento se derivan.

Sin embargo, cabe reseñar que la ponderación de las cuestiones no pretende de ninguna manera que la empresa que utiliza la herramienta sólo se preocupe de cumplir las cuestiones con una puntuación más elevada, obviando el resto. Todas las cuestiones son importantes y el objetivo de la empresa siempre deberá ser llegar a un 100% de cumplimiento.

Algunas cuestiones han sido identificadas como “pregunta clave”. Normalmente existe una pregunta clave por tema, aunque, dependiendo de la importancia de éste puede haber más de una. Dichas cuestiones se consideran críticas desde el punto de vista de la seguridad. En caso de no cumplimiento de alguna pregunta clave, el empresario deberá de priorizar estas cuestiones a la hora de establecer soluciones.

La ponderación de las preguntas ha sido la siguiente:

Pregunta	Puntuación	Pregunta clave
1.	2	
2.	5	X
3.	2	
4.	5	X
5.	2	
6.	10	X
7.	5	X
8.	5	
9.	5	
10.	10	X
11.	2	
12.	2	X
13.	10	X
14.	5	X
15.	5	
16.	2	
17.	5	
18.	2	
19.	10	X
20.	2	
21.	5	X
22.	5	X
23.	5	X
24.	5	X
25.	2	X
26.	2	X
27.	5	
28.	10	X
29.	10	X
30.	5	
31.	5	X
32.	10	X
33.	2	
34.	2	
35.	10	X
36.	10	X
37.	5	

1.1 Método de ponderación: análisis por riesgo

Para poder conocer el grado de cumplimiento de un equipo de trabajo en relación con cada uno de los aspectos recogidos en el cuestionario del anexo I se debe seguir la siguiente metodología:

1. Cumplimentar el cuestionario del anexo I.
2. Considerando sólo las preguntas que procedan, se sumarán los puntos de las preguntas a las que se haya respondido afirmativamente respecto a un mismo ítem, aspecto o riesgo. Las preguntas contestadas negativamente no puntuarán, es decir, contarán como cero puntos, en este primer cálculo.
3. Considerando sólo las preguntas que procedan, se sumarán todos los puntos como si se hubiera contestado afirmativamente a todas las preguntas de este ítem.
4. El grado de cumplimiento del equipo de trabajo respecto a este ítem se obtendrá multiplicando el resultado obtenido en el punto 2 por 100 y dividiendo el resultado por el valor obtenido en 3.

$$\text{Grado de cumplimiento} = \frac{\sum \text{Puntuación.de.todas.las.preguntas.contestadas.SÍ}}{\sum \text{Puntuación.de.todas.las.preguntas.que.procedan}} \times 100$$

De esta manera obtendremos el resultado del nivel de cumplimiento de un equipo de trabajo respecto a un ítem, presentado como un porcentaje de cumplimiento.

Veamos un ejemplo. Consideremos que se ha analizado un equipo de trabajo y cumplimentado el cuestionario del anexo I, obteniendo los siguientes resultados:

A Órganos de accionamiento	
1. ¿Los mandos de control de los equipos están claramente visibles, identificados y diferenciados?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
2. ¿Los órganos de accionamiento están protegidos contra accionamientos involuntarios?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
3. ¿Los órganos de accionamiento se encuentran lo suficientemente distanciados de las zonas peligrosas (correas de transmisión...)?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
4. Si desde el puesto de mando no se advierte la presencia de personas en zonas peligrosas ¿se dispone de señal acústica o visual previa a la puesta en marcha?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
5. En caso de ser necesario que los órganos de accionamiento estén en la zona peligrosa, ¿su manipulación no ocasiona riesgos adicionales?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

Tal como se indicó anteriormente la ponderación de cada una de estas preguntas es la siguiente:

Pregunta 1: 2 puntos
Pregunta 2: 5 puntos
Pregunta 3: 2 puntos
Pregunta 4: 5 puntos
Pregunta 5: 2 puntos

Por tanto, el grado de cumplimiento de este equipo de trabajo respecto al aspecto de órganos de accionamiento será:

$$\begin{aligned} \text{Grado de cumplimiento} &= \frac{(\text{Puntuación.pregunta.1} + \text{Puntuación.pregunta.2})}{\sum \text{Puntuación.todas.las.preguntas}} \times 100 = \\ &= \frac{(2 + 5)}{(2 + 5 + 2 + 5 + 2)} \times 100 = 43,75\% \end{aligned}$$

Como observamos en este ejemplo el equipo cumpliría el ítem de órganos de accionamiento simplemente en un 43,75%.

1.2 Método de ponderación: análisis por máquina

Para poder conocer el grado de cumplimiento total de un equipo de trabajo respecto al anexo I, considerando todos los aspectos recogidos en el cuestionario del anexo I se debe seguir la siguiente metodología:

1. Cumplimentar el cuestionario del anexo I.
2. Considerando sólo las preguntas que procedan, se sumarán los puntos de las preguntas a las que se haya respondido afirmativamente en todo el cuestionario. Las preguntas contestadas negativamente no puntuarán, es decir, contarán como cero puntos, en este primer cálculo.
3. Considerando sólo las preguntas que procedan, se sumarán todos los puntos como si se hubiera contestado afirmativamente a todas las preguntas de este cuestionario.
4. El grado de cumplimiento del equipo de trabajo se obtendrá multiplicando el resultado obtenido en el punto 2 por 100 y dividiendo el resultado por el valor obtenido en 3.

$$\text{Grado de cumplimiento} = \frac{\sum \text{Puntuación.de.todas.las.preguntas.contestadas.SÍ}}{\sum \text{Puntuación.de.todas.las.preguntas.que.procedan}} \times 100$$

De esta manera obtendremos el resultado del nivel de cumplimiento de un equipo de trabajo considerando todos los ítem, presentado como un porcentaje de cumplimiento.

Veamos un ejemplo. Consideremos que se ha analizado un equipo de trabajo y cumplimentado el cuestionario del anexo I, obteniendo los siguientes resultados:

A Órganos de accionamiento	
1. ¿Los mandos de control de los equipos están claramente visibles, identificados y diferenciados?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
2. ¿Los órganos de accionamiento están protegidos contra accionamientos involuntarios?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
3. ¿Los órganos de accionamiento se encuentran lo suficientemente distanciados de las zonas peligrosas (correas de transmisión...)?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
4. Si desde el puesto de mando no se advierte la presencia de personas en zonas peligrosas ¿se dispone de señal acústica o visual previa a la puesta en marcha?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/>
5. En caso de ser necesario que los órganos de accionamiento estén en la zona peligrosa, ¿su manipulación no ocasiona riesgos adicionales?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/>
B Puesta en marcha	
6. ¿La puesta en marcha de los equipos únicamente se puede realizar mediante el accionamiento del órgano previsto a tal efecto?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
C Parada	
7. ¿Dispone de un órgano de accionamiento en cada puesto de trabajo con prioridad sobre el resto que permite la parada total del equipo de trabajo en condiciones de seguridad?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
8. Cuando el dispositivo de parada normal no evita la situación de peligro, ¿existe un dispositivo de parada de emergencia?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/>
D Dispositivos de captación / extracción	
9. ¿Existe un dispositivo de captación cerca de la fuente emisora si hay emanación de gases, vapores o líquidos, o emisión de polvo?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
10. ¿El dispositivo de captación/extracción existente es eficaz?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/>
E Estabilidad	
11. ¿Están los elementos del equipo correctamente fijados para evitar peligros de vuelco o desplazamientos involuntarios?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
12. ¿Está el equipo correctamente anclado para evitar peligros de vuelco o desplazamientos involuntarios?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

F Riesgo por contacto mecánico con elementos móviles	
13. ¿La herramienta está protegida mediante algún resguardo que asegure la inaccesibilidad a la misma a excepción de la parte imprescindible para el mecanizado?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
14. ¿Los mecanismos de transmisión están correctamente protegidos mediante su correspondiente resguardo o carenado fijo?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
15. ¿Existen resguardos que impiden el acceso a otras zonas peligrosas o a elementos móviles?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
16. ¿Permiten los resguardos intervenciones indispensables de cambio de herramientas y mantenimiento en condiciones de seguridad?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
17. ¿La herramienta está protegida mediante algún resguardo que asegure la no proyección de la misma en caso de rotura?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
18. ¿Los resguardos son sólidos, resistentes y no ocasionan riesgos suplementarios?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
19. ¿Los resguardos se anulan o ponen fuera de servicio difícilmente?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
20. ¿Limitan los resguardos lo mínimo imprescindible la observación del ciclo de trabajo?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
G Estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión	
21. ¿Dispone de medios de protección adecuados frente a un posible estallido o rotura de elementos a presión?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/>
H Iluminación	
22. ¿Se dispone de la iluminación adecuada para realizar tanto el trabajo como las operaciones de mantenimiento?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I Partes del equipo con temperaturas altas	
23. ¿Estas partes se encuentran protegidas contra riesgos de contacto con los trabajadores?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/>
J Dispositivos de separación de fuentes de energía	
24. ¿Existe dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la fuente de energía (eléctrica, hidráulica o neumática)?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
K Señalización	
25. ¿Están correctamente señalizados los riesgos de la máquina, así como los equipos de protección individual a utilizar y las condiciones límite de utilización del equipo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
L Incendio y explosión	
26. ¿Se dispone de los medios adecuados para prevenir y proteger frente al riesgo de incendio y explosión provocados tanto por la máquina como por los materiales almacenados, producidos o utilizados?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
M Riesgos eléctricos	
27. ¿Las partes eléctricas del equipo cumplen la normativa específica correspondiente?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
28. ¿Están todos los enchufes, conexiones, cables, instalaciones, máquinas y equipos eléctricos en buenas condiciones desde el punto de vista eléctrico?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
29. ¿El equipo está protegido contra contactos eléctricos directos e indirectos?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
30. ¿Están puestas a tierra las masas en combinación con interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

N Ruidos, vibraciones y radiaciones	
31. ¿Dispone de medios para limitar la generación, propagación o efectos del ruido, vibraciones y radiaciones?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
Ñ Herramientas manuales/plantillas/empujadores	
32. En caso de avance manual de la pieza, ¿existen empujadores, plantillas u otros complementos para realizar esta operación?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
33. ¿Están construidas con elementos resistentes y la unión de sus elementos es firme?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
34. ¿Los mangos son de dimensiones adecuadas sin bordes agudos y sin superficies resbaladizas y aislantes en caso necesario?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
O Rotura y proyección de la herramienta de trabajo	
35. ¿La herramienta de trabajo está realizada con materiales de buena calidad y sin defectos, y es adecuada al trabajo a realizar?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
P Retroceso y proyección de la madera	
36. Cuando la pieza a mecanizar debe estar fija, ¿la sujeción a la mesa de trabajo se realiza con la ayuda de prensos adecuados?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
37. ¿El equipo está dotado con algún sistema específico antirretroceso de la madera?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

Por tanto, el grado de cumplimiento de este equipo de trabajo respecto al aspecto de órganos de accionamiento, teniendo en cuenta la ponderación presentada anteriormente, será:

$$\text{Grado de cumplimiento} = \frac{\sum \text{Puntuación.de.todas.las.preguntas.contestadas.SÍ}}{\sum \text{Puntuación.de.todas.las.preguntas.que.procedan}} \times 100 =$$

$$= \frac{(2 + 5 + 2 + 10 + 5 + 5 + 2 + 5 + 5 + 2 + 2 + 10 + 2 + 5 + 5 + 5 + 10 + 10 + 5 + 10 + 2 + 2 + 10 + 10 + 5)}{(2 + 5 + 2 + 10 + 5 + 5 + 10 + 2 + 2 + 10 + 5 + 5 + 2 + 5 + 2 + 10 + 2 + 5 + 5 + 2 + 2 + 5 + 10 + 10 + 5 + 5 + 10 + 2 + 2 + 10 + 10 + 5)} \times 100 =$$

$$= 79,07\%$$

Como observamos en este ejemplo el equipo de trabajo analizado cumpliría los requisitos del anexo I del Real Decreto 1215/1997 en un 79,07%.

El resultado obtenido para todos los equipos puede servir al empresario para priorizar aquellos que se encuentran en peor estado.

2 Cuestionario de autodiagnóstico del anexo II del Real Decreto 1215/1997 y guía para su aplicación

Además del estado de los equipos de trabajo, la utilización de los mismos es un aspecto fundamental por lo que respecta a la seguridad. Hay muchos apartados relacionados con la seguridad de los equipos de trabajo que no son intrínsecos a los propios equipos, ya que dependen de la forma de usarlos, siendo también una responsabilidad empresarial velar por este uso correcto, estableciendo las correcciones adecuadas.

No tiene sentido disponer de un equipo que cumpla con los requisitos mínimos de seguridad, establecidos en el anexo I del Real Decreto 1215/1997, si no se tienen en cuenta los aspectos relacionados con su utilización. Por ello, de manera análoga al cuestionario del anexo I del Real Decreto 1215/1997, se ha elaborado un cuestionario del anexo II, intentando bajar al detalle lo máximo posible, considerando las peculiaridades de la máquina para trabajar la madera.

Para su redacción han sido utilizadas la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Notas Técnicas de Prevención, y normas armonizadas, generales y específicas. Además, se han tenido en cuenta aspectos de seguridad basados en la experiencia de los técnicos y profesionales que han participado en el proyecto.

En la guía de aplicación del anexo II del Real Decreto 1215/1997 se establecen criterios concretos para poder detectar no conformidades desde el punto de vista de la utilización de maquinaria, según unas buenas prácticas de trabajo, además de disponer de posibles soluciones. Se han tratado especialmente los puntos críticos de la maquinaria de la madera, sin descuidar los aspectos generales que afectan a todos los tipos de máquinas. Cabe destacar que, debido a la especificidad del cuestionario del anexo II, éste únicamente podrá ser rellenado por personal de la empresa que posea mucha experiencia acumulada y conozca las prácticas comunes en la misma.

Las cuestiones han sido subdivididas en los siguientes grupos:

- Montaje/instalación
- Accesibilidad
- Estabilidad
- Usos propios
- Comprobaciones iniciales
- Uso de equipos de protección individual
- Límites de trabajo
- Actuaciones frente a proyecciones
- Movilidad de equipos
- Uso de ambientes especiales
- Operaciones de mantenimiento/limpieza
- Control de mantenimiento
- Equipos fuera de uso
- Uso de herramientas manuales
- Contacto con la herramienta de mecanizado
- Retroceso y proyección de la madera

Las preguntas se encuentran ponderadas en función de su importancia. La ponderación de las cuestiones no pretende de ninguna manera que la empresa que utiliza la herramienta sólo se preocupe de cumplir las cuestiones con una puntuación más elevada, obviando el resto. Todas las cuestiones son importantes y el objetivo de la empresa siempre deberá ser llegar a un 100% de cumplimiento.

Al igual que ocurre con el cuestionario del anexo I, en el cuestionario del anexo II se han identificado algunas cuestiones como “preguntas clave”. Normalmente existe una pregunta clave por tema, aunque, dependiendo de la importancia de éste puede haber más de una. Dichas cuestiones se consideran críticas desde el punto de vista de la seguridad. En caso de no cumplimiento de alguna pregunta clave, el empresario deberá de priorizar estas cuestiones a la hora de establecer soluciones.

La ponderación de las preguntas ha sido la siguiente:

Pregunta	Puntuación	Pregunta clave
1.	2	
2.	5	
3.	2	
4.	10	X
5.	10	
6.	10	X
7.	5	X
8.	10	X
9.	10	X
10.	10	X
11.	10	
12.	5	
13.	5	
14.	2	
15.	2	
16.	10	X
17.	5	
18.	5	X
19.	5	
20.	5	X
21.	5	X
22.	2	
23.	5	X
24.	5	
25.	10	
26.	5	
27.	10	X
28.	10	X
29.	10	X
30.	2	
31.	5	X
32.	10	X
33.	10	X
34.	2	
35.	5	
36.	10	X
37.	10	X
38.	5	
39.	10	
40.	10	
41.	10	X

2.1 Método de ponderación: análisis por riesgo

Para poder conocer el grado de cumplimiento de un equipo de trabajo en relación con cada uno de los aspectos recogidos en el cuestionario del anexo II se debe seguir la misma metodología comentada para el cuestionario del anexo I.

A modo de resumen, se debe cumplimentar el cuestionario para cada grupo de cuestiones, considerando sólo las preguntas que procedan. Una vez sumados los puntos asignados a cada pregunta, se deberá aplicar la siguiente fórmula:


$$\text{Grado de cumplimiento} = \frac{\sum \text{Puntuación de todas las preguntas contestadas Sí}}{\sum \text{Puntuación de todas las preguntas que procedan}} \times 100$$

De esta manera obtendremos el resultado del nivel de cumplimiento de un equipo de trabajo respecto a un ítem, presentado como un porcentaje de cumplimiento.

2.2 Método de ponderación: análisis por máquina

Para poder conocer el grado de cumplimiento total de un equipo de trabajo respecto al anexo II, considerando todos los aspectos recogidos en el cuestionario del anexo II se deberá rellenar el cuestionario en su totalidad, considerando sólo las preguntas que procedan. Una vez sumados los puntos, se aplicará la fórmula siguiente:

$$\text{Grado de cumplimiento} = \frac{\sum \text{Puntuación de todas las preguntas contestadas Sí}}{\sum \text{Puntuación de todas las preguntas que procedan}} \times 100$$



**Guía para la aplicación
del cuestionario de
seguridad para máquinas
del sector de
transformados de
madera**

**Parte 1. Disposiciones
mínimas aplicables a los
equipos de trabajo**

A Órganos de accionamiento

I. ¿Los mandos de control de los equipos están claramente visibles, identificados y diferenciados?

Los órganos de accionamiento son todos aquellos elementos sobre los que actúa el operador para comunicar las órdenes a un equipo de trabajo, modificar sus parámetros de funcionamiento, seleccionar sus modos de funcionamiento y de mando o, eventualmente, para recibir informaciones. Se trata, en general, de pulsadores, palancas, pedales, selectores, volantes, teclados y pantallas interactivas (control numérico)¹.

Los órganos de accionamiento deben estar claramente visibles e identificados utilizando para ello pictogramas normalizados o bien textos complementarios perfectamente comprensibles por el operario de la máquina.

Estarán colocados de tal manera que se puedan maniobrar con seguridad, sin vacilación ni pérdida de tiempo y de forma inequívoca.

Función	Color indicado	Color alternativo	
Marcha/puesta en tensión	Blanco	Verde	
Parada/puesta fuera de tensión	Negro	Rojo	
Marcha/parada (pulsación alternativa)	Blanco	Gris	Negro

Parada emergencia (o inicio de una función de emergencia): pulsador rojo sobre fondo amarillo. Necesitará ser rearmado manualmente tras su utilización y el pulsador deberá ser del tipo de actuador con la palma de la mano (fungiforme).

Los términos que pueden utilizarse para indicar las funciones son:

- Parada/puesta fuera de tensión
- Arranque/puesta en tensión
- Pulsación alternativa de arranque/parada

Los mandos que se accionan con la mano deben estar a una altura mínima de 600 mm del suelo y a más de 50 mm por debajo de la superficie superior de la mesa de trabajo².

Cuando la máquina tenga dispositivos de mando a dos manos deberán presentar las siguientes características³:

- Serán dispositivos que precisen ambas manos del operario para permitir el arranque de la máquina (movimiento peligroso).
- Serán adecuados para las condiciones de empleo previstas (capacidad y frecuencia de maniobra, efectos perjudiciales del calor, aceites, virutas, etc.).
- Deberán ser de tal modo que al soltar, aunque sólo sea uno de ambos órganos de mando, durante el movimiento peligroso de cierre, resulte detenida la maniobra. La nueva iniciación del movimiento de cierre sólo podrá efectuarse después de que los dos órganos de mando retornen a su posición de reposo y sean nuevamente accionados.
- Deberán cumplir la condición de simultaneidad, es decir, solamente permitirán el inicio del movimiento peligroso cuando el accionamiento de ambos órganos de mando tenga lugar dentro de un período de 0,5 segundos.
- Los órganos de mando del dispositivo de mando a dos manos tienen que ser construidos y colocados de forma tal que sólo puedan ser accionados cada uno por una mano y no, por ejemplo, con un solo brazo utilizando el codo y la mano.

¹ Guía Técnica de Equipos de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

² Norma UNE EN 60204-1. Seguridad de las Máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1. Requisitos generales.

³ NTP 70: Mando a dos manos. Requerimientos de seguridad.

- Dispondrán de una detección automática (autocontrol) que impida todo posterior movimiento de cierre cuando se presente una avería en uno cualquiera de sus componentes, impidiendo de esta forma un arranque intempestivo o una marcha continuada.
- Deberán montarse en máquinas en las que el movimiento peligroso de cierre pueda detenerse en cualquier punto de su recorrido.
- Sólo podrán emplearse en equipos en los que esté controlada la repetición no intencionada del movimiento peligroso.

2. ¿Los órganos de accionamiento están protegidos contra accionamientos involuntarios?

Los órganos y elementos de accionamiento deberán estar protegidos y dispuestos evitando que el propio trabajador u otra persona pueda poner la máquina en funcionamiento de forma involuntaria. Entre las soluciones que pueden adoptarse se encuentra la utilización de pulsadores encastrados, protección de los selectores⁴ de función, etc.

Evitar como órganos de accionamiento las palancas que puedan accionarse involuntariamente. Si el órgano de puesta en marcha es un pedal que debe accionarse mediante el pie, deberá disponer de protección superior para evitar que al caer objetos puedan accionarlo. Si el pedal se utiliza para parada no deberá llevar esta protección superior.



Fig. 1
Pedal de parada



Fig. 2
Pedal de puesta en marcha

3. ¿Los órganos de accionamiento se encuentran lo suficientemente distanciados de las zonas peligrosas?

El operador no estará en ningún momento en situación peligrosa durante la maniobra. En el caso de que no sea posible, se deberán adoptar medidas de seguridad como la utilización de resguardos fijos o móviles (teniendo en cuenta las distancias de seguridad) que permitan separar los órganos de accionamiento de las zonas definidas como peligrosas.

Otras medidas a adoptar: disposición de procedimientos de trabajo seguros, adopción de señales de advertencia (luminosas, acústicas, señalizaciones), etc.

Los dispositivos de mando a dos manos se instalarán a una distancia y de forma que no sea posible introducir las manos en la zona de peligro después de haber soltado los órganos de mando. Esta distancia de seguridad se refiere a la que debe existir entre los órganos de manipulación del mando a dos manos y la zona peligrosa; asimismo se deben tomar medidas que garanticen que la distancia de seguridad se mantenga también cuando se emplean pupitres de mando desplazables o ajustables. Además los órganos de mando tendrán una configuración tal y estarán dispuestos de modo que no puedan ser accionados de forma inadvertida, ni atascarse o neutralizarse fácilmente.

⁴ La utilización de selectores como órganos de puesta en marcha puede conllevar la puesta en marcha intempestiva de la máquina, por lo que se deben adoptar las medidas recogidas en el apartado 6.

4. Si desde el puesto de mando no se advierte la presencia de personas en zonas peligrosas o la máquina tiene más de un dispositivo de parada de emergencia ¿se dispone de señal acústica o visual previa a la puesta en marcha?

Se debe disponer de señal acústica o visual audible e identificable (no estará anulada por ruidos ambientales o enmascarada por otras alarmas), previa a la puesta en marcha de la máquina, si desde el puesto de mando de la misma no se puede advertir la presencia de personas en zonas peligrosas, con el fin de evitar accidentes al poner en marcha la máquina.

Si no se puede garantizar que el sistema de señal acústica o visual dispuesto sea percibido por todos los trabajadores expuestos se deben elaborar y poner en marcha procedimientos de trabajo adecuados, basados, por ejemplo, en un código de señales y ademanes transmitidos por otros operarios (algo similar a lo empleado por los gruistas o conductores de cosechadoras).

En máquinas con más de un puesto de trabajo o de mando o que por sus dimensiones precisen de más de un dispositivo de parada de emergencia, el accionamiento de uno cualquiera de ellos provocará la detención de la máquina y será preciso para la nueva puesta en marcha eliminar el bloqueo desde el punto en que se paró. El restablecimiento de las condiciones de puesta en marcha y desbloqueo del paro de emergencia de la máquina implicaría la actuación de una señal acústica-luminosa perceptible por la totalidad de los operarios de la misma; en todo caso, se seguiría el procedimiento normal de puesta en marcha⁵.

5. En caso de ser necesario que los órganos de accionamiento estén en la zona peligrosa, ¿su manipulación no ocasiona riesgos adicionales?

La manipulación de los órganos debe ser de fácil acceso para el operario, aunque se encuentren situados en la zona peligrosa, sin suponer un peligro ni riesgo adicional de atrapamientos, cortes, golpes...

Estarán diseñados o irán protegidos de forma que el efecto deseado, cuando pueda acarrear un riesgo, no pueda producirse sin una maniobra intencional, como, por ejemplo, mediante la utilización de dispositivos normalizados, la colocación de resguardos fijos o móviles, establecimiento de procedimientos seguros de utilización, etc.

B Puesta en marcha

6. ¿La puesta en marcha de los equipos únicamente se puede realizar mediante el accionamiento del órgano previsto a tal efecto?

La puesta en marcha de un equipo sólo deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria ejercida sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. Este requisito será aplicable a la puesta en marcha de nuevo tras una parada (sea cual sea la causa de ésta) y a la orden de una modificación importante de las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), excepto cuando no presenta riesgo alguno para las personas expuestas⁶.

Se debe impedir la puesta en marcha automática al restablecerse la corriente mediante el empleo de diferentes maniobras eléctricas siempre y cuando pueda producirse un daño, riesgo o peligro.

La puesta en marcha de la máquina sólo deberá producirse con todos los resguardos en su posición.

⁵ NTP 86: Dispositivos de parada de energía

⁶ UNE-EN-ISO 12100-2: Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos

En caso de acciones de reglaje o mantenimiento en que sea necesaria la puesta en marcha de la máquina sin encontrarse los resguardos en posición, deberán tomarse medidas de seguridad adicionales como: la utilización del mando manual de acción mantenida, asociado a dispositivos de validación, utilización de señales de advertencia, puesto de mando portátil, así como dispositivos de protección cerrojables, formación específica y autorización del personal.

Cepilladora: todas aquellas cepilladoras que funcionen con alimentador deberán estar diseñadas de manera que la puesta en marcha del motor de avance del alimentador se pueda realizar una vez esté girando el motor de accionamiento del portaherramientas o bien deberán existir procedimientos adecuados de trabajo.

Tupí: las palancas y órganos mecánicos deben instalarse en la parte anterior de la máquina y no en la parte posterior.

Escuadradora: si la máquina está provista de disco incisor éste no se podrá poner en marcha antes que el disco de corte principal. El disco incisor deberá estar protegido adecuadamente por su parte inferior.

C Parada

7. ¿Dispone de un órgano de accionamiento en cada puesto de trabajo con prioridad sobre el resto que permite la parada total del equipo de trabajo en condiciones de seguridad?

La parada normal de la máquina podrá ser⁷:

- Categoría 0: parada por supresión inmediata de la energía de los accionadores.
- Categoría 1: parada controlada manteniendo disponible la energía en los accionadores y obtener así la parada de la máquina, cortándose la energía una vez obtenida la parada. Un ejemplo de esta utilización es el empleo de un freno eléctrico.
- Categoría 2: parada controlada con la energía disponible en los accionadores de la máquina.

Si la máquina dispone de freno como sistema de parada controlada, deberá:

1. Cortar la alimentación de la toma de corriente que está prevista para la conexión del alimentador.
2. Cortar la alimentación de energía del motor de accionamiento del eje portaherramientas o husillo y aplicar el freno.
3. Cortar la alimentación del freno después de que se haya parado la herramienta o el husillo.
4. Cortar la alimentación de energía de los accionadores de la máquina.

La máquina se debe detener sin pasar por una velocidad intermedia. Si la máquina tiene freno mecánico el sistema de parada normal y de emergencia le corresponderá a una categoría 0. Si la máquina tiene un freno eléctrico el sistema de parada normal y de emergencia le corresponderá a una categoría 1. Si dispone de disco incisor éste se debe detener con el mando de parada del disco principal.

En el caso de que el tiempo de parada de los husillos portaherramientas sea superior a 10 s (en máquinas del anexo IV), es recomendable la colocación de un sistema de frenado automático. Se pueden tener en cuenta medidas adicionales como apertura de puertas retardada, etc.

Hay que tener en cuenta que, dependiendo del tipo de máquina, puede ser necesaria la instalación de más de un dispositivo de parada; por ejemplo, en máquinas con más de un puesto de mando y control, máquinas de características especiales con varios puntos de peligro separados del puesto de mando y control, etc.

⁷ UNE-EN 60204-1: Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales

8. Cuando el dispositivo de parada normal no evita la situación de peligro, ¿existe un dispositivo de parada de emergencia?

Los dispositivos de parada de emergencia deben ser instalados en todas aquellas máquinas en las cuales existan peligros de tipo mecánico en condiciones normales de trabajo y puedan evitar situaciones peligrosas que puedan producirse de forma inminente o que se estén produciendo.

Hay que tener en cuenta que, dependiendo del tipo de máquina, puede ser necesaria la instalación de más de un dispositivo de parada de emergencia; por ejemplo, en máquinas con más de un puesto de mando y control, máquinas de características especiales con varios puntos de peligro separados del puesto de mando y control, etc.

La función esencial del dispositivo de parada de emergencia será la de interrumpir (en caso de peligro) el suministro de las fuentes de alimentación de energía (corriente eléctrica, aire a presión, etc.) y parar la máquina lo más rápidamente posible. Sin embargo, el dispositivo de parada de emergencia puede, en algunos casos, no interrumpir ciertos circuitos de la máquina que podrían generar, al ser interrumpidos, un peligro para el operario o la máquina, como, por ejemplo, los platos magnéticos o circuitos auxiliares (alumbrado, refrigeración, etc.).

Ciertos movimientos no sólo no serán interrumpidos sino que se pondrán en marcha al ser accionado el dispositivo de parada de emergencia sin que ello, claro está, represente un peligro para el operario, por ejemplo: los órganos de frenada de emergencia para obtener una parada más rápida, la inversión del sentido de giro en los rodillos de una curvadora de chapa, etc.

La función principal del dispositivo de parada de emergencia es la de parar la máquina lo más rápidamente posible en condiciones de seguridad. Para su instalación existen dos posibilidades: un interruptor accionado manual o eléctricamente, situado en la línea de alimentación de la máquina, o un auxiliar de mando dispuesto en el circuito auxiliar de modo que, al ser accionado, todos los circuitos que puedan originar peligro queden desconectados.

Será visible y fácilmente accesible, por lo que se colocará en un lugar donde pueda ser alcanzado rápidamente por el operario. Tendrá que poder cortar la corriente máxima del motor de mayor potencia en condiciones de arranque.

Podrá ser accionado manualmente y será enclavable en la posición de abierto.

Puede presentar varias formas: maneta, pedal, cuerda, botón pulsador, etc., y se elegirá la más conveniente en cada caso; en todos los casos el color será rojo.

Si el órgano de mando es un botón-pulsador, éste debe ser del tipo “cabeza de seta”, de color rojo y la superficie situada detrás, cuando exista y sea practicable, será color amarillo⁸.

En máquinas con más de un puesto de trabajo o de mando, o que por sus dimensiones precisen de más de un dispositivo de parada de emergencia, el accionamiento de uno cualquiera de ellos provocará la detención de la máquina y será preciso para la nueva puesta en marcha eliminar el bloqueo desde el punto



en que se paró. El restablecimiento de las condiciones de puesta en marcha y desbloqueo del paro de emergencia de la máquina implicaría la actuación de una señal acústica-luminosa perceptible por la totalidad de los operarios de la misma; en todo caso, se seguiría el procedimiento normal de puesta en marcha⁹. Cuando se emplee como paro de emergencia el interruptor principal de la máquina, este elemento de desconexión deberá reunir, además de las características propias de su función, las descritas para el paro de emergencia.

⁸ UNE EN 418. Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia. Aspectos funcionales

⁹ NTP 86: Dispositivos de parada de emergencia

Quedan excluidas de la obligación de instalar parada de emergencia las máquinas en las que el dispositivo de parada de emergencia no pueda reducir el riesgo, ya sea porque no reduce el tiempo para obtener una parada normal o bien porque no permite adoptar las medidas particulares que exige el riesgo y las máquinas portátiles o guiadas a mano¹⁰.

Ahora bien, en el caso de elementos móviles, es frecuente que, por razones técnicas, sea difícil o incluso imposible adaptar en máquinas usadas un dispositivo de frenado. En esas condiciones no se aplica el apartado de parada de emergencia, aunque esto no significa que no se deban adoptar otras medidas alternativas. Sin embargo, no puede excluirse de la obligación de un frenado eficaz a máquinas en las que el tiempo de parada está asociado a una situación de riesgo alto.

Para el caso de la sierra de cinta todas las máquinas deben disponer de accionamiento de parada de emergencia, excepto las sierras de cinta de mesa que no estén provistas de conexión eléctrica para alimentador abatible.

Para máquinas del anexo IV, si la máquina está provista de un freno mecánico, el sistema de mando de parada de emergencia debe responder a la categoría de parada 0; en todos los demás casos será de categoría de parada 1. En el resto de máquinas la parada de emergencia podrá ser de categoría 0 ó 1.

D Dispositivos de captación / extracción

9. ¿Existe un dispositivo de captación cerca de la fuente emisora si hay emanación de gases, vapores o líquidos o emisión de polvo?

10. ¿El dispositivo de captación/extracción existente es eficaz?

La máquina deberá estar provista de una boca que pueda ser conectada a un sistema de extracción de polvo.

Se recomienda disponer de un sistema integrado de extracción de polvo y virutas, de modo que la máquina y la aspiración se pongan en marcha simultáneamente.

La captación en proximidad de la fuente consiste en aspirar las emisiones cerca de su origen, evitando así la contaminación del ambiente en el lugar de trabajo; es una opción excelente para proteger a todos los allí presentes. Se debe:

- Colocar el conducto de entrada del sistema lo suficientemente cerca de la fuente.
- Tener en cuenta la circulación del aire, natural o provocada por procesos. Los vapores calientes fluyen hacia arriba. Las máquinas abrasivas emiten polvos a altas velocidades en una dirección determinada.
- Dirigir la circulación del aire hacia la entrada del sistema de ventilación a través de campanas (pasivas) o con ayuda de conductos direccionales que canalicen la contaminación hacia la entrada (los sistemas denominados «de vaivén»).
- Instalar en el sistema un dispositivo de seguridad. Por ejemplo, un interruptor automático que desconecta las máquinas de lijado si el sistema de captación en proximidad de la fuente deja de funcionar.
- Enseñar a los trabajadores a no bloquear la circulación del aire y a no crear corrientes no deseadas que afecten al sistema de extracción, por ejemplo, abriendo ventanas y puertas que estén cerca del sistema.
- Garantizar el mantenimiento regular para prevenir la acumulación de agentes contaminantes, lo que puede reducir la eficacia de los conductos.
- Utilizar conductos cortos con el menor número posible de ángulos y otras obstrucciones para reducir el consumo eléctrico del sistema.

¹⁰ UNE-EN-ISO 12100-2: Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos

Al tiempo que el sistema de captación en proximidad de la fuente elimina agentes contaminantes antes de su dispersión en el lugar de trabajo, la ventilación general (dilución) permite la entrada de aire fresco desde el exterior para diluir y sustituir el aire contaminado. Esta medida es menos eficaz que la ventilación por escape local, pero puede ser de utilidad para reducir la exposición, especialmente si las emisiones proceden de fuentes dispersas.

Asimismo, debido a que el sistema de captación en proximidad de la fuente nunca es eficaz al 100%, se puede recurrir a la ventilación general para reducir la contaminación restante (de fondo). La recirculación del aire ventilado debería limitarse y, si el aire está contaminado de agentes carcinógenos, generalmente se prohíbe.

Se debe captar el polvo de madera tan cerca como sea posible del foco de emisión. En el diseño del sistema de extracción se debe tener en cuenta la trayectoria de las partículas y la velocidad con que se generan.

Dimensionar de forma adecuada el sistema de captación teniendo en cuenta la pérdida de carga de los conductos, el uso simultáneo de varios puntos de captación y la necesidad de su mantenimiento.

Las mangas de filtrado y el equipo de aspiración, siempre que sea posible, se deben instalar fuera del taller o en un recinto aislado para evitar el ruido que se genera y facilitar a su vez el mantenimiento.

Asimismo debe tenerse en cuenta en estas instalaciones la prevención del riesgo de incendio y explosión.

Valorar la posibilidad de aislar dentro de cabinas de aspiración las operaciones que más polvo generan. Los equipos portátiles deben incorporar una aspiración mediante mangueras y flexos.

En el anexo III del R.D. 349/2003, de 21 de marzo, se establece un valor límite de exposición profesional a polvo de maderas duras de 5 mg/m^3 , medido o calculado en relación con un periodo de referencia de ocho horas. Este valor corresponde a la fracción inhalable, es decir, si el polvo de maderas duras se mezclan con otros polvos el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

Para polvo de maderas duras se recomienda una velocidad mínima del aire del sistema de extracción de 10-20 m/s.

Una forma sencilla y visual de comprobarlo, aunque no muy fidedigna, es comprobar la ausencia de olores, polvo, irritaciones en los trabajadores...

E Estabilidad

11. ¿Están los elementos del equipo correctamente fijados para evitar peligros de vuelco o desplazamientos involuntarios?

Los elementos del equipo deben estar debidamente fijados, mediante tornillos, tuercas o similares, con el fin de evitar movimientos indeseados, peligros de golpes involuntarios...

12. ¿Está el equipo correctamente anclado para evitar peligros de vuelco o desplazamientos involuntarios?

La máquina debe estar adecuadamente anclada, al suelo o a cualquier otra estructura estable, para conseguir una correcta fijación y evitar su vuelco o desplazamientos involuntarios; ello se consigue mediante anclajes de seguridad, atornillándola...

No obstante, es posible que la máquina no presente riesgo de vuelco o desplazamientos involuntarios debido a su propio peso o tamaño; en este caso no será necesario anclarla o fijarla mediante elementos adicionales.

F Riesgo por contacto mecánico con elementos móviles

Podemos distinguir tres tipos de trabajos:

- Trabajos continuos: el operario trabaja continuamente en la proximidad inmediata de los elementos móviles.
- Trabajos ocasionales: se puede englobar en este apartado tanto las tareas de vigilancia y/o control de máquinas totalmente automáticas, como las tareas de limpieza, mantenimiento, reglaje...
- Trabajos al final de cada ciclo: el operario acude al campo de influencia de los órganos móviles al final de cada ciclo.

- 13. ¿La herramienta está protegida mediante algún resguardo que asegure la inaccesibilidad a la misma a excepción de la parte imprescindible para el mecanizado?**
- 14. ¿Los mecanismos de transmisión están correctamente protegidos mediante su correspondiente resguardo o carenado fijo?**
- 15. ¿Existen resguardos que impiden el acceso a otras zonas peligrosas o a elementos móviles?**
- 16. ¿Permiten los resguardos intervenciones indispensables de cambio de herramientas y mantenimiento en condiciones de seguridad?**

Deben existir resguardos para garantizar la protección mediante una barrera material, evitando que cualquier parte del cuerpo alcance la zona peligrosa.

Para garantizar la inaccesibilidad a las partes peligrosas de la máquina, los resguardos deben dimensionarse correctamente, es decir, deben asegurar que no se puede acceder al órgano agresivo por encima, por debajo, alrededor, por detrás o a través del mismo cuando permanece correctamente ubicado.

Los resguardos pueden clasificarse del siguiente modo:

- Fijos: resguardos que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes (encierran completamente la zona peligrosa) y distanciadores (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hacen inaccesible).
- Móviles: resguardos articulados o guiados que es posible abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.
- Regulables: son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) o automáticamente (autorregulable), permanecen en ella durante una operación determinada.

El dimensionamiento de los resguardos exige valorar conjunta e integradamente su abertura o posicionamiento y la distancia a la zona de peligro.

Distancias de seguridad: cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo (las posibles lesiones son de carácter leve, en general lesiones reversibles), se considera protegida por ubicación (distanciamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,50 m; mientras que si el riesgo en la zona peligrosa es alto (en general

¹¹ NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos

lesiones o daños irreversibles), se considera protegida por ubicación (alejamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,70 m¹¹.

Estarán firmemente sujetos en su posición (es decir, cerrado) mediante soldadura o elementos de fijación (tornillos, tuercas, etc.).

Dispondrán de un dispositivo de enclavamiento que impida el funcionamiento del equipo de trabajo mientras el resguardo no esté colocado en su lugar.

Detendrán inmediatamente el funcionamiento del equipo de trabajo al ser retirado de su lugar y para una nueva puesta en marcha habrá que rearmar el equipo.

Deben permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso exclusivamente al área en la que debe realizarse el trabajo y si es posible sin desmontar el resguardo o el dispositivo de protección.

Las operaciones de control y mantenimiento, en la medida de lo posible, se intentarán realizar a través de los resguardos o sistemas de protección, como por ejemplo, a través del resguardo prolongando los mandos, engrasadores, indicadores, etc. hasta el exterior del resguardo, colocando superficies transparentes frente a los indicadores o practicando aberturas que en cualquier caso impedirán el acceso a partes no previstas.

Para la elección del resguardo adecuado deberá tenerse en cuenta el tipo de trabajo que se realiza, según las definiciones presentadas anteriormente:

• **Trabajos continuos**

Si los elementos móviles pueden hacerse totalmente inaccesibles durante el trabajo se colocarán resguardos fijos o resguardos móviles con enclavamiento o enclavamiento y bloqueo si su tiempo de parada es superior a 10 segundos.

Sin embargo, si los elementos móviles no pueden hacerse totalmente inaccesibles deberán ponerse resguardos fijos en las zonas que no se utilizan para efectuar el trabajo, se usarán dispositivos de alimentación de piezas, resguardos regulables de restricción del acceso a los órganos móviles, se usarán empujadores o dispositivos que incrementan la sujeción de las piezas, o dispositivos de protección que eviten el acceso al órgano móvil en su fase de peligro.

• **Trabajos ocasionales**

En este caso se dispondrá de resguardos fijos en las zonas que no se utilizan para efectuar el trabajo, o resguardos móviles con enclavamiento o enclavamiento y bloqueo que impidan acceder al órgano móvil durante el ciclo de trabajo, o bien dispositivos de protección que eviten el acceso al órgano móvil en su fase de peligro.

• **Trabajos al final de cada ciclo**

Se emplearán resguardos móviles con enclavamiento o enclavamiento y bloqueo que impidan acceder al órgano móvil durante el ciclo de trabajo, o dispositivos de protección que eviten el acceso al órgano móvil en fase de peligro, en caso de tratarse de tareas de vigilancia y/o control de máquinas totalmente automáticas. Si se trata de operaciones de limpieza y mantenimiento debemos distinguir a su vez dos casos:

- Las operaciones pueden hacerse con los órganos o mecanismos peligrosos completamente parados: se empleará la máquina consignada.
- Las operaciones no pueden hacerse con los órganos o mecanismos peligrosos completamente parados: se emplearán selectores de mando enclavables que permitan limitar al máximo el riesgo para las fases de intervención en marcha, por ejemplo, pulsadores sensitivos, marcha a pulsos, mandos a distancia, etc.; el modo seleccionado prevalecerá sobre el resto de órganos de accionamiento, excepto sobre el de paro de emergencia.

• **Cepilladora:** todas las cepilladoras deben estar provistas de una guía, que tiene que estar sujeta a la máquina y ser ajustable lateralmente sin necesidad de utilizar una herramienta.

Deberá protegerse mediante resguardos por delante y por detrás de la guía de manera que no se puedan desplazar de su posición de trabajo sin desmontarlos.

El acceso al portaherramientas por detrás de la guía debe impedirse mediante un resguardo solidario a la guía o que forme parte del soporte.

Si la mesa de la cepilladora tiene una anchura útil inferior a 100 mm se puede instalar como resguardo una protección giratoria o una tipo puente. En caso contrario la protección será siempre de tipo puente.

- **Tupí:** se deberá proteger el acceso a la herramienta por debajo de la mesa mediante un resguardo fijo o móvil.

Trabajo con guía: para garantizar la estabilidad vertical de las piezas la máquina dispondrá de guías cuyas dimensiones dependerán del tamaño de la mesa y del diámetro del orificio de la mesa. La tupí debe incorporar presores de mesa y guía para mantener permanentemente la pieza en contacto con la mesa y con las guías, impidiendo de esta manera el acceso a las herramientas.

Trabajo al árbol: la protección en la ejecución de este tipo de trabajos puede realizarse mediante una guía fija (luneta) o una cuña de entrada que permita la utilización de un rodamiento. Debe preverse un resguardo regulable llamado guardamanos.

Trabajo de espigado: debe impedirse el acceso a la herramienta mediante resguardos sujetos al carro durante el movimiento de retorno del espigado y al final de la pasada.

- **Regruesadora:** el portaherramientas debe ser cilíndrico de sección circular. Los resguardos de la máquina serán fijos o móviles con enclavamiento.

17. ¿La herramienta está protegida mediante algún resguardo que asegure la no proyección de la misma en caso de rotura?

Las protecciones deben estar colocadas en su posición correcta antes de comenzar a cortar, deben ser lo suficientemente amplias para abarcar cualquier rotura y/o proyección y ser de fabricación sólida y resistente para absorber cualquier impacto. Además no deben ocasionar riesgos suplementarios.

Para evitar la posibilidad de aparición de riesgos asociados a las proyecciones de fragmentos de las herramientas, los equipos deben disponer de resguardos que retengan los objetos proyectados. También se puede utilizar pantallas o mamparas protectoras con unas características adecuadas a las proyecciones que se puedan producir. Estas pantallas deberán colocarse protegiendo el foco emisor y la zona de exposición a las mismas. También se puede disponer el equipo de forma que no haya personas en la trayectoria de los objetos en movimiento.

18. ¿Los resguardos son sólidos, resistentes y no ocasionan riesgos suplementarios?

Los resguardos deberán carecer de aristas y ángulos vivos o bordes afilados o peligrosos.

Deberán ser de material duradero, por ejemplo acero, aleación ligera, hierro fundido, policarbonato o madera, siempre que presenten una resistencia adecuada.

El husillo de la tupí no debe tener ranura para insertar cuchillas y deberá ser de acero.

19. ¿Los resguardos se anulan o ponen fuera de servicio difícilmente?

La fijación del resguardo deberá ser racionalmente inviolable (en cualquier caso no debería fijarse con tornillos de muesca longitudinal).

Los resguardos móviles deberán estar asociados a un dispositivo de enclavamiento que impida que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras se pueda acceder a ellos y que provoca la parada cuando los resguardos sean abiertos.

20. ¿Limitan los resguardos lo mínimo imprescindible la observación del ciclo de trabajo?

La visibilidad a través del resguardo deberá ser la suficiente para que no sea necesario abrir boquetes o ventanas improvisadas, y para observar correctamente el trabajo realizado y la ausencia de personal en la zona peligrosa.

G Estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión

21. ¿Dispone de medios de protección adecuados frente a un posible estallido o rotura de elementos a presión?

Esta cuestión se refiere fundamentalmente a los riesgos derivados de la energía neumática o hidráulica.

Todos los componentes hidráulicos/neumáticos deben estar protegidos contra las presiones que excedan la presión máxima de trabajo del sistema o de cualquier parte del mismo. El método de protección preferido contra presiones excesivas consiste en una o varias válvulas limitadoras de presión¹².

Las mangueras flexibles deberán encontrarse en buen estado y ser adecuadas para soportar la presión y/o temperatura a las que van a ser utilizadas.

Todas las uniones deberán estar sujetas de manera segura, mediante sujeciones correctamente diseñadas.

Las conducciones deben estar colocadas de forma que queden protegidas contra los daños previsibles y que no dificulten el acceso para los ajustes, reparaciones, sustitución de componentes o durante el funcionamiento normal. La longitud de las mismas deberá ser la mínima necesaria para evitar doblados agudos y tensiones de los tubos durante su funcionamiento¹³.

Todas las máquinas o mandos neumáticos deberán disponer de la llamada unidad de mantenimiento de la instalación neumática, formada por el filtro de aire comprimido, el regulador de presión y el lubricador de aire comprimido. Dichas unidades de mantenimiento deberán ser conservadas y revisadas periódicamente:

- Filtro de aire comprimido: debe examinarse periódicamente el nivel del agua condensada, porque no debe sobrepasar la altura indicada en la mirilla de control. De lo contrario, el agua podría ser arrastrada hasta la tubería por el aire comprimido. Para purgar el agua condensada hay que abrir el tornillo existente en la mirilla. Asimismo debe limpiarse el cartucho filtrante.
- Regulador de presión: cuando está precedido de un filtro, no requiere ningún mantenimiento.
- Lubricador de aire comprimido: verificar el nivel de aceite en la mirilla y, si es necesario, suplirlo hasta el nivel permitido. Los filtros de plástico y los recipientes de los lubricadores no deben limpiarse con tricloroetileno. Para los lubricadores, utilizar únicamente aceites minerales.

En el caso de proyecciones de alta energía (por ejemplo, fluidos a alta presión, superior a 15 Mpa -150 bares, en máquinas hidráulicas), las medidas preventivas comprenderán la instalación de válvulas limitadoras

¹²⁻¹³ Normas UNE EN 982. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Hidráulica: y UNE EN 983. Requisitos de seguridad para sistemas y componentes para transmisiones hidráulicas y neumáticas. Neumática

de presión; la instalación de resguardos fijos para la protección contra el peligro de latigazos de las tuberías flexibles o la sujeción de éstas mediante vainas amarradas y, si procede su sustitución, seleccionarlas adecuadamente, con un coeficiente de seguridad de 4 y fijar la fecha para una nueva sustitución; y la aplicación de las reglamentaciones específicas en el caso de recipientes y equipos a presión.

H Iluminación

22. ¿Se dispone de la iluminación adecuada para realizar tanto el trabajo como las operaciones de mantenimiento?

Según se recogen en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, el nivel de iluminación en un lugar en el que se ejecute trabajo será:

Zonas en que se ejecuten tareas	Nivel mínimo de iluminación (lux)	Actividades/ lugares
Bajas exigencias visuales	100	Patios, galerías, lugares de paso...
Exigencias visuales moderadas	200	Salas de máquinas, calderas, depósitos, almacenes...
Exigencias visuales altas	500	Trabajos generales de carpintería y ebanistería, excepto proceso de acabado
Exigencias visuales muy altas	1.000	Trabajos de marquetería y acabado de producto

El nivel de iluminación en zonas de uso general se medirá a 85 cm del suelo y en el de vías de circulación a nivel del suelo. Estos niveles mínimos de iluminación deberán duplicarse en las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes. No deberá producir deslumbramientos directos o indirectos por proyectar los rayos luminosos sobre los ojos del personal.

Se recomienda para un taller de carpintería unos valores de iluminación comprendidos entre 500 y 1.000 luxes. Para establecer el nivel de iluminación adecuado hay que tener en cuenta la tarea a desempeñar, edad del trabajador y las condiciones reales de ejecución de los trabajos. Paralelamente, puede utilizarse iluminación localizada en cada uno de los puestos complementando la iluminación general existente en el taller, procurando que esta última sea lo más uniforme posible.

En caso de que se deban realizar tareas especiales que necesiten focalización en un punto o mayor iluminación deberán disponer de iluminación propia del equipo de trabajo.

I Partes del equipo con temperaturas altas

23. ¿Estas partes se encuentran protegidas contra riesgos de contacto con los trabajadores?

Las partes de los equipos que se encuentran a altas temperaturas (como, por ejemplo, el depósito de cola) deben protegerse adecuadamente, con el fin de evitar que los trabajadores entren en contacto con ellas y se produzcan quemaduras, por ejemplo, procediendo a su encerramiento o en su caso utilizando métodos de aislamiento, colocando un aislante térmico alrededor de los elementos peligrosos, adaptando los resguardos para permitir la evacuación de calorías (rejillas, chapa perforada...), suprimiendo el acceso a la zona peligrosa mediante barandillas, aplicando cortinas de aire o agua, etc.

En los casos en que las superficies deben estar calientes y accesibles, será necesario utilizar los equipos de protección individual apropiados. A este respecto debe aplicarse el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización de equipos de protección individual.

Si es preciso se señalarán e identificarán convenientemente las partes calientes o frías accesibles que no puedan reconocerse fácilmente y se proporcionarán la formación e información oportunas.

En otros casos es posible que estas medidas deban combinarse con la rotación de puestos de trabajo.

En el caso de que la máquina disponga de un depósito que pueda estar a altas temperaturas, se deberá garantizar que el equipo no pueda ponerse en funcionamiento mientras se procede a la operación de carga del depósito.

La temperatura superficial a considerar para evaluar el riesgo depende de la naturaleza del material (metal, material plástico...) y de la duración del contacto con la piel. A título indicativo, en el caso de una superficie metálica lisa se admite generalmente que no existe riesgo de quemadura por contacto involuntario (máximo 2 a 3 segundos) si su temperatura no excede de 65°C. Por debajo de esta temperatura no es necesario, por tanto, la aplicación de medidas preventivas¹⁴.

J Dispositivos de separación de fuentes de energía

24. ¿Existe dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la fuente de energía (eléctrica, hidráulica o neumática)?

El tipo de dispositivo a emplear para desconectar y separar la fuente de energía dependerá de la naturaleza de ésta.

En lo que respecta a la energía eléctrica, la separación se puede realizar mediante:

- un seccionador; que podrá estar provisto de contacto auxiliar de desconexión de carga antes de que abran sus contactos principales;
 - un interruptor-seccionador;
 - un interruptor automático provisto de la función de seccionamiento;
 - una toma de corriente, para una corriente inferior o igual a 16 A y una potencia total inferior a 3 kW.
- Hay que considerar la posibilidad de conectar alimentadores a las máquinas y/o sistemas integrados de aspiración, debiéndose tener en cuenta el consumo conjunto de los equipos.

Los dispositivos de separación deben, por su tecnología, ofrecer total garantía de que a cada una de las posiciones (abierto/cerrado) del órgano de accionamiento le corresponde, de manera inmutable, la misma posición (abierto/cerrado) de los contactos. Esto es particularmente importante cuando los aparatos no son de corte visible o de corte plenamente aparente.

También se puede considerar como una acción equivalente retirar el enchufe de una toma de corriente, en caso de una máquina pequeña en la que se tiene la certeza de que el enchufe no puede reinsertarse en su base sin que se entere la persona que interviene en la máquina.

El seccionador debe llevar la indicación I/O correspondiente a la conexión/desconexión de máquina.

Para energía hidráulica y neumática el dispositivo de separación puede ser una llave, una válvula o un distribuidor manual. En neumática se puede emplear una “conexión rápida”, de la misma manera que la toma de corriente en electricidad para las máquinas de poca potencia. En máquinas provistas de un sistema neumático de sujeción de la pieza, se dispondrán los medios para mantener la presión en caso de fallo de la alimentación de energía neumática.

¹⁴ Guía Técnica de Equipos de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

25. ¿Están correctamente señalizados los riesgos de la máquina, así como los equipos de protección individual a utilizar y las condiciones límite de utilización del equipo?

Las advertencias e indicaciones que tengan que darse a los trabajadores deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997

	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OÍDOS	Obligatorio cuando el nivel diario equivalente $L_{Aeq,d}$ supera los 90dB (A), siendo recomendable cuando supera los 80dB (A).
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA/CARA	Por la existencia de partículas sólidas (virutas) y polvo que pueden alcanzar los ojos.
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	En aquellos casos en los cuales la extracción localizada no está siendo plenamente eficaz.
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	Cuando exista riesgo de corte en las manos y no exista riesgo de atrapamiento con partes móviles.
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	Para evitar que la caída de objetos lastime los pies y los dedos.
	PELIGRO GENERAL	Hace referencia a la existencia de riesgos residuales como el de corte, cizallamiento, atrapamiento, etc.
	RIESGO ELÉCTRICO	En el cuadro eléctrico y/o cajas de bornas de la máquina, armarios eléctricos, etc.
	CHOQUES, GOLPES, CAÍDAS	Advertir puntos críticos, movimientos de las mesas, etc.
	PROHIBIDO FUMAR	
	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO	

L Incendio y explosión

26. ¿Se dispone de los medios adecuados para prevenir y proteger frente al riesgo de incendio y explosión provocados tanto por la máquina como por los materiales almacenados, producidos o utilizados?

La protección frente a las sobrecargas y sobrecargas se consigue mediante la instalación de guardamotores y magnetotérmicos de calibre adecuado, y debe ir acompañada de un adecuado programa de verificación y sustitución, en caso necesario, de los dispositivos de protección.

Se mantendrán los alrededores de la máquina limpios de serrín, polvo u otras sustancias fácilmente inflamables, con el fin de limitar los efectos de las llamas, calor, humos... si no se puede eliminar la posibilidad de incendio. Así mismo se podrán atenuar dichos efectos apantallando o cerrando el equipo de trabajo, con el fin de limitar al máximo posible los efectos o daños sobre personas o bienes y evitando con ello la salida de polvo.

Sería conveniente disponer en las proximidades del equipo de trabajo de un extintor y se garantizará el correcto funcionamiento de los sistemas de extracción.

Se recomienda sustituir los materiales combustibles por otros que no lo sean, o bien retardadores de la llama empleados en el equipo, como pueden ser mezclas de aceite-agua como fluido hidráulico en máquinas para trabajar en ambientes calurosos, aceites especiales...

Se mantendrá en correcto estado la instalación eléctrica, cumpliendo la normativa al respecto, evitando conexiones flojas, cables pelados... Se conectará el equipo a tierra.

En la medida de lo posible se recomienda evitar puntos de ignición, como superficies y tuberías calientes, así como emplear sistemas que eviten el sobrecalentamiento.

M Riesgos eléctricos

27. ¿Las partes eléctricas del equipo cumplen la normativa específica correspondiente?

28. ¿Están todos los enchufes, conexiones, cables, instalaciones, máquinas y equipos eléctricos en buenas condiciones desde el punto de vista eléctrico?

La instalación eléctrica debe haber sido diseñada a través de un proyecto eléctrico realizado por técnico competente conforme al Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT) y ser ejecutada por instalador autorizado.

No obstante, se puede realizar una inspección visual del estado del cableado, para comprobar que los cables están en buenas condiciones, sin peladuras, el buen estado de las conexiones eléctricas...

Las partes eléctricas del equipo deben cumplir el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Para tomas de corriente con tensiones de servicio iguales o superiores a 500 V, deben preverse enclavamientos. Las tomas de corriente superiores a 63 A con tensiones superiores a 42 V, deben estar preparadas para colocar un enclavamiento eléctrico.

Las tomas de corriente deberán ser de material aislante y adicionalmente presentar unos colores característicos para distinguir las diferentes tensiones de servicio. Los colores normalizados son¹⁵:

Color	Tensión
Violeta	de 20 a 25 voltios
Blanco	de 40 a 50 voltios
Amarillo	de 110 a 130 voltios
Azul	de 220 a 240 voltios
Rojo	de 380 a 440 voltios
Negro	de 500 a 750 voltios

Así mismo, se ha elegido el color verde para frecuencias mayores de 50 Hz - 60 Hz.

No existirán partes bajo tensión en las espigas de las clavijas, de tal manera que en su conexión o desconexión o al manipularlas puedan tocarse partes activas. Las tomas de corriente irán previstas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas

Los conductores y los cables deberán ir de un borne a otro sin empalmes o uniones intermedias.

Cuando los cables se encuentren próximos a partes móviles, éstos deberán de estar sujetos al equipo de forma que se mantenga un espacio de al menos 25 mm entre las partes móviles y los cables. Si esto no es posible, deberán ponerse barreras fijas.

Los sistemas de canalización de cables exteriores a las envolventes deberán estar sujetos rígidamente y alejados de toda parte móvil o contaminante de la máquina.

Las envolventes que no muestren claramente que contienen dispositivos eléctricos deberán estar marcadas con un rayo negro sobre un fondo amarillo dentro de un triángulo negro. Esta señal de advertencia será claramente visible sobre la puerta o cubierta de la envolvente.

La protección de la aparamenta de mando contra la penetración de objetos sólidos extraños y de líquidos deberá ser compatible con las influencias externas bajo las cuales la máquina está destinada a funcionar y deberá ser suficiente contra el polvo, los líquidos refrigerantes y virutas.

29. ¿El equipo está protegido contra contactos eléctricos directos e indirectos?

• Protección frente a los contactos eléctricos directos

Se entiende por contacto eléctrico directo el contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos (por ejemplo, cables y mangueras eléctricas). Las medidas a aplicar son esencialmente:

- Alejar los cables y conexiones de lugares de trabajo o paso
- Recubrir las partes en tensión con material aislante
- Utilizar tensiones de seguridad menores a 24V.

Protección mediante barreras o envolventes: las partes activas de los circuitos eléctricos deberán estar en el interior de envolventes, debiendo ofrecer una protección mínima IPXXB. Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos.

La apertura de una envolvente sólo será posible:

- a) Mediante la utilización de llave o herramienta para el acceso del personal debidamente cualificado e instruido.

¹⁵ NTP 267: Tomas de corriente para usos industriales

- b) Con el seccionamiento y desconexión de las partes activas emplazadas en la envolvente antes de su apertura.
- c) Si existe una segunda barrera o envolvente con un grado de protección mínima IP2X o IPXXB deberá retirarse con una herramienta o llave.

Protección de las partes activas: consiste en el recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento el cual, únicamente, puede ser retirado por la destrucción del mismo. No se considerarán a estos efectos aislamientos efectivos las pinturas, barnices, lacas y similares.

• **Protección frente a los contactos eléctricos indirectos**

Se entiende por contacto eléctrico indirecto el contacto de personas con masas que accidentalmente se encuentran en tensión (por ejemplo, bancada de una máquina). Debido a la tipología de la maquinaria se puede utilizar principalmente:

- Puesta a tierra: desvía gran parte de la energía que de otra forma pasaría a través del trabajador.
- Interruptor diferencial: aparato de gran precisión que corta la corriente casi en el momento de producirse una derivación hacia la carcasa o masa.

Por corte automático de la alimentación: impedir que tras la aparición de un fallo la tensión de contacto se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar origen a un riesgo. Esto se consigue con la conexión de las masas mediante un conductor de protección a tierra asociado a un dispositivo de corte automático (diferencial).

30. ¿Están puestas a tierra las masas en combinación con interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada?

Los equipos deben estar conectados a tierra y tener asociados interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada (300 mA), con el fin de proteger tanto la instalación eléctrica como a las personas de las derivaciones causadas por falta de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los equipos.

El conductor de protección deberá distinguirse claramente por su forma, emplazamiento, marcado o color. El color deberá ser verde y amarillo, utilizado en toda la longitud del conductor.

N Ruidos, vibraciones y radiaciones

31. ¿Dispone de medios para limitar la generación, propagación o efectos del ruido, vibraciones y radiaciones?

Las vibraciones de una máquina se transmiten aumentando el ruido generado por la misma. El empleo de amortiguadores de vibraciones, el asentamiento sobre arena, corcho, etc., puede reducir considerablemente el ruido.

Se pueden adoptar diferentes acciones preventivas para reducir la exposición de los trabajadores al ruido:

- Instalar revestimientos en paredes y techo que absorban el ruido
- Aislar las fuentes de ruido
- Reducir los tiempos de exposición estableciendo turnos de trabajo, evitando el paso por zonas de alta exposición
- Delimitar y señalar las zonas de exposición al ruido
- Utilizar los medios de protección individual contra el ruido
- Informar a los trabajadores del riesgo que supone trabajar con ruido.

A la hora de aislar acústicamente una fuente de ruido se deben considerar dos propiedades de los materiales: absorción sonora y pérdida de transmisión sonora.

Cada material está diseñado para aislar determinadas frecuencias, por lo que para la elección del material más adecuado es recomendable averiguar las bandas de octava de cada máquina. Algunos ejemplos de materiales absorbentes y aislantes y la frecuencia aconsejada son:

Materiales absorbentes y aislantes	Frecuencia
Lámina base de material bituminoso con un estrato de material poroso a partir de fibras textiles	2kHz
Capa elastomérica y un substrato compuesto por fragmentos de caucho	8-350 kHz
Poliuretano expandido absorbente, estrato de material antivibratorio	1-8 kHz
Lámina de plomo recubierta de material absorbente de poliuretano expandido	2-4 kHz
Guata de celulosa	500Hz-4kHz

Habrà de realizarse una medición de ruido y en función de los resultados deberán adoptarse las siguientes medidas:

NIVEL < 80 dB (A)	
1	Evaluación inicial de los puestos existentes.
2	Evaluación inicial de los puestos de nueva creación o modificados.
3	Registrar y archivar resultados de evaluaciones técnicas y controles médicos.
Mantener archivados durante 30 años los datos de las evaluaciones y controles médicos.	

NIVEL > 80 dB (A) y < 85 dB (A)	
1	Evaluación periódica de los puestos existentes cada 3 años.
2	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas y de los resultados del control auditivo.
3	Suministrar protectores auditivos a quien lo solicite.
4	Control médico inicial a los trabajadores.
5	Control médico periódico a los trabajadores cada 5 años

NIVEL > 85dB (A) y < 90 dB (A)	
1	Evaluación periódica de los puestos existentes cada año
2	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas y de los resultados del control auditivo
3	Suministrar protectores auditivos a quien lo solicite
4	Control médico inicial a los trabajadores.
5	Control médico periódico a los trabajadores cada 5 años.

NIVEL > 90 dB (A) o > 140 dB (A) de pico	
1	Evaluación periódica de los puestos existentes cada año.
2	Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas y de los resultados del control auditivo
3	Suministrar protectores auditivos a todos.
4	Control médico inicial a los trabajadores.
5	Control médico periódico a los trabajadores cada año.
6	Obligar a usar protectores auditivos.
7	Desarrollar un programa de medidas técnicas y organizativas encaminadas a reducir el nivel de ruido.
8	Señalizar la obligación de usar protectores auditivos.
9	Delimitar los puestos de trabajo y restringir el acceso.

Debemos tener en cuenta que simplemente se podrán llevar a cabo estas medidas correctivas si se ha realizado una medición del nivel sonoro, en función de los resultados obtenidos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de diferentes actividades y niveles de presión sonora:

Presión (dBA)	Ambientes, actividades, aparatos, situaciones
130	Motor a reacción (a 100 m). Sirena de trasatlántico. Tracas de artificio. Produce sensación dolorosa.
120	Martillo pilón (a 1 m). Remachado de cisternas.
110	Motocicleta a escape libre (a 1 m). Calderería. Manejo de martillo neumático. Sensación insoportable y necesidad de salir de este ambiente.
100	Discoteca. Tejeduría mecánica. Sierra circular. Rebanado. Sirena de coche (a 10 m).
90	Taller mecánico. Imprenta. Túnel de limpieza de coches. Sensación molesta, ruido de fondo incómodo para conversar.
80	Interior del metro. Calle ruidosa. Bar animado. Cadena de montaje.

Por otra parte, en el caso de que el equipo emita radiaciones (por ejemplo, horno de secado de UV), éste deberá ir protegido por resguardos que impidan que dichas radiaciones alcancen al trabajador o a las personas presentes en la zona de trabajo. En el caso de que fuera necesaria la supervisión del proceso, estos equipos irán provistos de medios que permitan que dicha supervisión se pueda llevar a cabo de forma segura

32. En caso de avance manual de la pieza, ¿existen empujadores, plantillas u otros complementos para realizar esta operación?

Los empujadores, plantillas u otros complementos deben considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las protecciones del equipo. Su utilización es básica en la alimentación manual de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el “fin de pasada” en piezas grandes, con el fin de evitar trabajar con las manos en la proximidad de la zona peligrosa (disco de corte...).

El empujador o plantilla deberá ser adecuado a la pieza en cuestión, en caso de que se trabaje con piezas redondas, troncos, palos, etc. Con piezas que no tengan un apoyo seguro y sea por tanto difícil su estabilidad se deben emplear empujadores o plantillas de manera que impidan el giro de la pieza o que ésta se tumbe.

A continuación se presentan algunos ejemplos de estos dispositivos para algunos equipos de trabajo del sector de transformados de la madera:

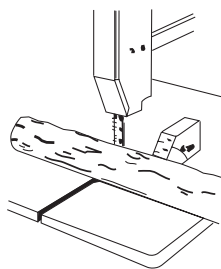


Fig.1
Dispositivo auxiliar para el corte de piezas redondas en la sierra de cinta

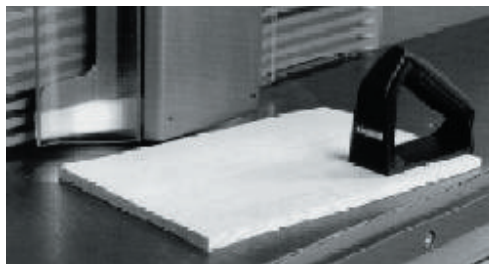


Fig.2
Empujador de fin de pasada para la tupí

33. ¿Están construidas con elementos resistentes y la unión de sus elementos es firme?

Las herramientas manuales deberán estar constituidas por materiales de buena calidad; las herramientas de choque serán de acero seleccionado cuidadosamente; si los mangos son de madera dura, deberán ser lisos y sin astillas; deberán estar perfectamente colocados.

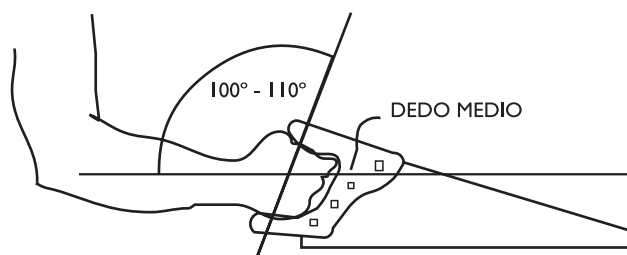
Las herramientas manuales deben emplearse para las operaciones para las que han sido diseñadas.

No se usarán si se observa cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas; mangos rajados o recubiertos con alambre; filos mellados o mal afilados.

En trabajos en zonas inflamables serán de materiales que no produzcan chispas y en trabajos eléctricos tendrán el aislamiento necesario.

34. ¿Los mangos son de dimensiones adecuadas sin bordes agudos y sin superficies resbaladizas y aislantes en caso necesario?

Deben adaptarse a la postura natural de asimiento de la mano. Deben tener forma de un cilindro o un cono truncado e invertido, o eventualmente una sección de una esfera. La transmisión de esfuerzos y la comodidad en la sujeción del mango mejora si se obtiene una alineación óptima entre el brazo y la herramienta. Para ello el ángulo entre el eje longitudinal del brazo y el del mango debe estar comprendido entre 100° y 110°.



Las formas más adecuadas son los sectores de esferas, cilindros aplanados, curvas de perfil largo y planos simples.

El diámetro debe oscilar entre 25 y 40 mm. La longitud más adecuada es de unos 100 mm.

Las superficies más adecuadas son las ásperas pero romas. Todos los bordes externos de una herramienta que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135° o menor deben ser redondeados, con un radio de, al menos, 1 mm¹⁶.

O Rotura y proyección de la herramienta de trabajo

35. ¿La herramienta de trabajo está realizada con materiales de buena calidad y sin defectos, y es adecuada al trabajo a realizar?

Se adquirirán herramientas de trabajo o mecanizado de empresas fabricantes reconocidas en el sector. Se dispone de información técnica proporcionada por los fabricantes, suministradores, etc. de los ensayos realizados a las herramientas antes de su comercialización.

No se deben utilizar herramientas sometidas a reparaciones con soldadura, ni se utilizarán las que presentan fisuras o puntos iniciales de rotura.

Las herramientas utilizadas serán las específicas para cada tipo de máquina y no se usarán herramientas no concebidas para los trabajos a realizar.

P Retroceso y proyección de la madera

36. Cuando la pieza a mecanizar debe estar fija, ¿la sujeción a la mesa de trabajo se realiza con la ayuda de prensos adecuados?

Deben existir y utilizarse prensos seccionados graduables, con lo que todas las piezas de madera, de gruesos diferentes, puedan quedar sujetas con el fin de evitar retrocesos por vetas, nudos, etc., proyección de piezas, y permitir que las manos estén alejadas del punto de operación en todo momento.

Se presenta este riesgo cuando se pasan simultáneamente piezas de distinto grosor, ya que, sobre todo si la diferencia es grande, el travesaño de presión no ejerce presión alguna sobre las de menor espesor y estas piezas, al entrar en contacto con la herramienta de mecanizado, son proyectadas violentamente hacia atrás.

¹⁶ NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad

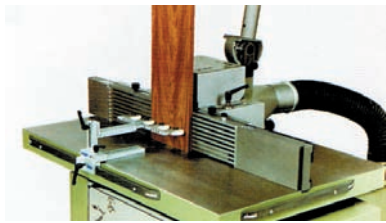


Fig.1
Rodillos de presión

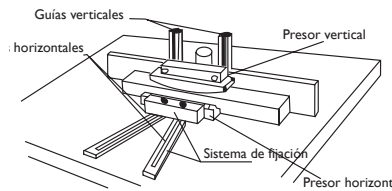


Fig.2
Presores fijos

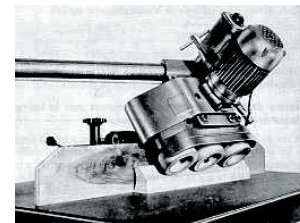


Fig.3
Alimentador automático

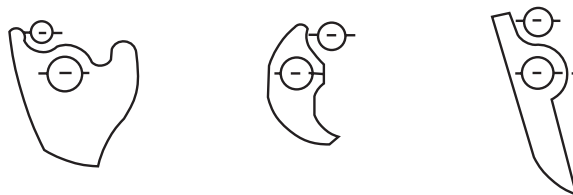
Es recomendable el uso de sistemas de presión o sujeción mecánica de la pieza en las proximidades de la zona de mecanizado; de esta forma se evita el uso de la mano del operario para mantener la presión en la zona y el consiguiente riesgo de contacto en caso de movimiento o rechazo de la pieza.

El uso del alimentador automático (aplicable a diversas máquinas: tupí, cepilladora, sierra de cinta, escuadradora, etc.) requiere unos controles periódicos del estado de los rodillos de arrastre para garantizar unas adecuadas condiciones de adherencia a la pieza.

Otra forma de garantizar una posición adecuada de la pieza durante el mecanizado evitando el uso de las manos es el empleo de guías longitudinales. Son elementos sencillos consistentes en listones de madera sujetos a la mesa y/o a la guía, paralelamente al avance de la pieza. Forman una especie de pasillo o túnel que evita el desplazamiento transversal. Cuanto mayor sea el tamaño de las guías mayor será el grado de protección. Habitualmente las guías se fijan mediante gatos, aunque se recomienda fijar mediante tornillos a la mesa, comprobando en cualquier caso su firmeza antes de comenzar el trabajo (únicamente aplicable para piezas rectas con desplazamiento longitudinal).

37. ¿El equipo está dotado con algún sistema específico antirretroceso de la madera?


Para evitar que la pieza rechazada pueda salir proyectada violentamente hacia atrás, dependiendo de la máquina puede existir un eje provisto de lengüetas oscilantes. Estas lengüetas están orientadas de modo que permitiendo el paso de la madera que se alimenta, oprimen fuertemente contra la mesa a las que van en sentido opuesto en caso de salir proyectadas hacia atrás. Su espesor debe estar comprendido entre 8 y 15 mm y el intervalo de separación entre cada una de ellas debe ser como máximo de 5 mm.



Diferentes diseños de lengüetas antirretroceso

Deben volver a su posición original por el efecto de su propio peso; unos topes impedirán su rotación completa alrededor del eje¹⁷.

¹⁷ NTP 130: Regruesadora



**Cuestionario de seguridad
para máquinas del
sector de transformados
de madera**

Parte 1

CUESTIONARIO DE SEGURIDAD PARA MÁQUINAS DEL SECTOR DE TRANSFORMADOS DE MADERA

Empresa: _____ Fecha: _____

Máquina: _____

Persona de contacto: _____


Delegado prevención: _____

¿Se adecua la máquina al R.D. 1215/1977? SI NO NP

A Órganos de accionamiento	
1. ¿Los mandos de control de los equipos están claramente visibles, identificados y diferenciados?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
2. ¿Los órganos de accionamiento están protegidos contra accionamientos involuntarios?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
3. ¿Los órganos de accionamiento se encuentran lo suficientemente distanciados de las zonas peligrosas (correas de transmisión...)?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
4. Si desde el puesto de mando no se advierte la presencia de personas en zonas peligrosas ¿se dispone de señal acústica o visual previa a la puesta en marcha?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
5. En caso de ser necesario que los órganos de accionamiento estén en la zona peligrosa, ¿su manipulación no ocasiona riesgos adicionales?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
B Puesta en marcha	
6. ¿La puesta en marcha de los equipos únicamente se puede realizar mediante el accionamiento del órgano previsto a tal efecto?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
C Parada	
7. ¿Dispone de un órgano de accionamiento en cada puesto de trabajo con prioridad sobre el resto que permite la parada total del equipo de trabajo en condiciones de seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
8. Cuando el dispositivo de parada normal no evita la situación de peligro, ¿existe un dispositivo de parada de emergencia?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
D Dispositivos de captación / extracción	
9. ¿Existe un dispositivo de captación cerca de la fuente emisora si hay emanación de gases, vapores o líquidos, o emisión de polvo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
10. ¿El dispositivo de captación/extracción existente es eficaz?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

E Estabilidad	
I1. ¿Están los elementos del equipo correctamente fijados para evitar peligros de vuelco o desplazamientos involuntarios?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I2. ¿Está el equipo correctamente anclado para evitar peligros de vuelco o desplazamientos involuntarios?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
F Riesgo por contacto mecánico con elementos móviles	
I3. ¿La herramienta está protegida mediante algún resguardo que asegure la inaccesibilidad a la misma a excepción de la parte imprescindible para el mecanizado?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I4. ¿Los mecanismos de transmisión están correctamente protegidos mediante su correspondiente resguardo o carenado fijo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I5. ¿Existen resguardos que impiden el acceso a otras zonas peligrosas o a elementos móviles?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I6. ¿Permiten los resguardos intervenciones indispensables de cambio de herramientas y mantenimiento en condiciones de seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I7. ¿La herramienta está protegida mediante algún resguardo que asegure la no proyección de la misma en caso de rotura?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I8. ¿Los resguardos son sólidos, resistentes y no ocasionan riesgos suplementarios?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I9. ¿Los resguardos se anulan o ponen fuera de servicio difícilmente?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I20. ¿Limitan los resguardos lo mínimo imprescindible la observación del ciclo de trabajo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
G Estallido o rotura de elementos neumáticos o a presión	
I21. ¿Dispone de medios de protección adecuados frente a un posible estallido o rotura de elementos a presión?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
H Iluminación	
I22. ¿Se dispone de la iluminación adecuada para realizar tanto el trabajo como las operaciones de mantenimiento?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I Partes del equipo con temperaturas altas	
I23. ¿Estas partes se encuentran protegidas contra riesgos de contacto con los trabajadores?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
J Dispositivos de separación de fuentes de energía	
I24. ¿Existe dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la fuente de energía (eléctrica, hidráulica o neumática)?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

K Señalización	
25. ¿Están correctamente señalizados los riesgos de la máquina, así como los equipos de protección individual a utilizar y las condiciones límite de utilización del equipo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
L Incendio y explosión	
26. ¿Se dispone de los medios adecuados para prevenir y proteger frente al riesgo de incendio y explosión provocados tanto por la máquina como por los materiales almacenados, producidos o utilizados?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
M Riesgos eléctricos	
27. ¿Las partes eléctricas del equipo cumplen la normativa específica correspondiente?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
28. ¿Están todos los enchufes, conexiones, cables, instalaciones, máquinas y equipos eléctricos en buenas condiciones desde el punto de vista eléctrico?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
29. ¿El equipo está protegido contra contactos eléctricos directos e indirectos?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
30. ¿Están puestas a tierra las masas en combinación con interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
N Ruidos, vibraciones y radiaciones	
31. ¿Dispone de medios para limitar la generación, propagación o efectos del ruido, vibraciones y radiaciones?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
Ñ Herramientas manuales/plantillas/empujadores	
32. En caso de avance manual de la pieza, ¿existen empujadores, plantillas u otros complementos para realizar esta operación?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
33. ¿Están construidas con elementos resistentes y la unión de sus elementos es firme?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
34. ¿Los mangos son de dimensiones adecuadas sin bordes agudos y sin superficies resbaladizas y aislantes en caso necesario?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
O Rotura y proyección de la herramienta de trabajo	
35. ¿La herramienta de trabajo está realizada con materiales de buena calidad y sin defectos, y es adecuada al trabajo a realizar?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
P Retroceso y proyección de la madera	
36. Cuando la pieza a mecanizar debe estar fija, ¿la sujeción a la mesa de trabajo se realiza con la ayuda de prensos adecuados?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
37. ¿El equipo está dotado con algún sistema específico antirretroceso de la madera?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>



**Guía para la aplicación
del cuestionario de
seguridad para máquinas
del sector de
transformados de
madera**

**Parte 2. Utilización de
los equipos de trabajo**

1. ¿El montaje respeta un espacio libre entre los elementos móviles del equipo y los de su entorno?

Durante el montaje o instalación de equipos de trabajo que contengan elementos móviles -por ejemplo, bancadas o mesas desplazables (motorizadas o no)-, se deben respetar los espacios libres indicados por el fabricante, con un doble objetivo:

- Evitar peligros de atrapamiento entre los elementos móviles del equipo y sus partes fijas u otros elementos auxiliares como, por ejemplo, contenedores para piezas, material no conforme, cintas transportadoras, elevadores y cargadores...
- Conseguir que no invadan zonas comunes y de tránsito, como pasillos, almacenes...

Si no se dispone de instrucciones de montaje por parte del fabricante, se aplicarán los siguientes criterios, tomando como referencia el Real Decreto 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo:

- 2 m² de superficie libre por trabajador.
- 10 m³, no ocupados, por trabajador.
- La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas (vallas perimetrales, redes de seguridad, etc.).
- Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos deberán estar claramente señalizadas.

Además, se puede tener en cuenta la norma armonizada UNE EN 349: "Seguridad de máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano". Dicha norma establece los espacios mínimos con relación a partes del cuerpo humano, y es aplicable a riesgos derivados del peligro de aplastamiento. A modo de ejemplo, debe existir una distancia mínima de 120 mm para evitar aplastamiento de brazos, de 100 mm para evitar aplastamiento de manos, muñecas o puños, y de 25 mm para evitar aplastamiento de dedos de la mano.

Si se han incorporado al equipo de trabajo elementos auxiliares para la carga/descarga de los materiales (por ejemplo, cargadores o alimentadores de piezas), se debe evitar que se generen nuevos peligros, y si éstos se generan habrá que adoptar las oportunas acciones para corregirlos y evitarlos, o al menos evitar sus consecuencias.

2. ¿El montaje permite suministrar o retirar de manera segura las energías utilizadas por el equipo?

Durante la operación de montaje o instalación de un equipo de trabajo habrá que tener presente que debe instalarse la consignación del mismo, con el fin de que las intervenciones que haya que realizar posteriormente, en particular las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza..., no supongan ningún riesgo.

La consignación de un equipo de trabajo comprenderá esencialmente las siguientes acciones:

- **separación** del equipo de trabajo (o de partes del mismo) de todas las fuentes de energía (eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica y térmica);
- **bloqueo** (u otro medio para impedir el accionamiento) de todos los aparatos de separación (lo que implica que dichos dispositivos deberían disponer de los medios para poder ser bloqueados). En el caso

de máquinas pequeñas, la evaluación del riesgo puede poner de manifiesto que se dan circunstancias favorables que hacen innecesario el bloqueo del aparato de separación, por ejemplo, cuando éste es accesible para la persona que realiza las operaciones;

- **disipación o retención** (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro. La energía puede estar acumulada en elementos mecánicos que continúan moviéndose por inercia, elementos mecánicos que pueden desplazarse por gravedad, condensadores, baterías, fluidos a presión... La solución ideal es que la disipación esté automáticamente asociada a la operación de separación. No obstante, en equipos ya en uso, esta operación se podrá realizar manualmente, siguiendo un procedimiento de trabajo escrito.

Para el caso más habitual, debido a movimientos residuales de giro de las herramientas de mecanizado, el procedimiento mencionado deber incluir el accionamiento de un freno, mecánico o manual, tras la desconexión del equipo. En caso de no ser posible por no disponer de dicho freno, deberá señalizarse convenientemente el riesgo y, en lo posible, evitar abandonar el equipo hasta que no haya cesado el movimiento peligroso.

- **verificación** el procedimiento de trabajo incluirá la comprobación de que las acciones realizadas según los tres apartados anteriores han producido el efecto deseado.

3. ¿El montaje permite suministrar o retirar fácilmente las sustancias utilizadas o producidas?

En el momento de instalar o montar un nuevo equipo de trabajo se deberá tener presente que los productos utilizados o producidos por éste no deben afectar ni a los propios operarios del mismo ni a otros operarios, especialmente si estos productos producen chispas, radiaciones, humo, vapores o polvos tóxicos... que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores o implicar nuevos riesgos.

Por tanto, deberá preverse medios para eliminar, siempre que sea posible, dichos productos, y en caso de no poder eliminarse reducirlos al máximo o retirarlos de manera segura, incluso implantar medios de protección colectiva que minimicen las consecuencias o peligros de la existencia de dichos productos, como por ejemplo una correcta ventilación en lugares cerrados, etc.

En el caso concreto de producción de vapores o polvos tóxicos (polvo de madera) debe prestarse especial atención a la instalación de sistemas de aspiración localizada y el control de su efectividad mediante mediciones ambientales periódicas. Deberá realizarse el mantenimiento periódico de estos sistemas para garantizar sus condiciones iniciales de funcionamiento, conservando registro documental de las operaciones realizadas.

Deberán instalarse las tomas de aspiración de forma adecuada, teniendo en cuenta la dirección de proyección de las partículas en caso de polvo o viruta, y replantear esta ubicación en caso necesario según el tipo de trabajos a realizar (mecanizado de piezas de gran tamaño, cambios en disposición de resguardos, etc.).

Todo ello se completará con procedimientos de limpieza frecuente del entorno para evitar la acumulación de residuos.

Será necesario el uso de equipos de protección individual en caso de no poder reducir la concentración ambiental a límites no tóxicos. En este caso deben observarse unos criterios para la elección del equipo adecuado al contaminante, consultando las especificaciones del fabricante. Como norma general se emplearán, para el caso de polvo, mascarillas tipo FFP1 y para vapores orgánicos FFAIP2.

Hay que destacar la catalogación del polvo de maderas duras como agente cancerígeno según el Real Decreto 349/2003, lo cual implica extremar las medidas de reducción de la presencia de este elemento en el ambiente de trabajo mediante los métodos antes señalados y su control mediante mediciones periódicas, y la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos.

4. ¿Se realiza el montaje y desmontaje de acuerdo con las instrucciones o de manera segura?

Se debe disponer de instrucciones específicas para todas las fases de la vida de un equipo de trabajo, que incluyen el montaje y el desmontaje. En el caso de equipos de trabajo nuevos ésta es una responsabilidad del fabricante, que las debe incluir en el manual de instrucciones.

Para equipos de trabajo en uso, antes de proceder a su desmontaje es recomendable contactar previamente con el fabricante del equipo, si es posible, y si no, elaborar instrucciones antes de proceder a desmontar el equipo que contemplen, por ejemplo, cuál es la secuencia a seguir, cómo se desmonta cada parte, qué medios auxiliares se requieren (andamiajes, medios de manipulación de cargas, herramientas...), peligros que pueden aparecer (fuentes radioactivas, fluidos, tanques con residuos, elementos a presión, muelles cargados, acumuladores eléctricos...), etc.

En cuanto al montaje o desmontaje de elementos auxiliares del equipo (como es el caso de determinados dispositivos de protección en la tupí, escuadradora, etc., que pueden variar de unas operaciones a otras, siendo necesario su montaje y desmontaje con cierta frecuencia), se aplican los mismos principios señalados anteriormente, debiendo consultarse las indicaciones del fabricante. En cualquier caso se comprobará la correcta sujeción del dispositivo a la mesa de trabajo antes de poner en marcha el equipo y se garantizará que no existe contacto posible de la herramienta de mecanizado con el dispositivo una vez regulado en su posición de trabajo. Dicha regulación se realizará, siempre que sea posible, con el equipo parado o mediante instrucciones de seguridad elaboradas al efecto.

5. ¿El montaje, fijación y reglaje de la herramienta de mecanizado son realizados de manera correcta por personal especializado?

Para el cumplimiento con este apartado, se recomienda establecer las siguientes medidas organizativas.

Como norma general, estas operaciones deberán realizarse con el equipo parado; no obstante, es importante que exista un procedimiento escrito para la realización de esta tarea basado en el manual de instrucciones de la máquina o, en su defecto, en la experiencia demostrable existente en la realización de dicha operación, en cuyo caso el procedimiento empleado deberá ser supervisado por un técnico de prevención.

Esta operación debe ser realizada por personal autorizado y se prohíbe expresamente a los trabajadores no autorizados la realización de dicha tarea.

La operación se debe de realizar con las herramientas adecuadas y no con útiles no previstos para tal fin.

El nuevo personal encargado de dicha tarea tendrá que haber recibido una adecuada formación teórica y práctica realizada en la propia máquina.

Deberá preverse la utilización de los equipos de protección adecuados para proceder a realizar esta operación, ya que es posible que para utilizar la máquina no sea necesario usarlos, pero para operaciones de montaje, fijación y reglaje de la herramienta sí que se necesiten, (por ejemplo guantes para manipular ciertas herramientas o mascarilla y gafas durante un soplado por aire a presión), y por tanto deberá definirse las características de los mismos.

6. ¿Se puede acceder y permanecer de manera segura en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener el equipo?

En el caso de equipos de trabajo que disponen de elementos a distinto nivel (y si la caída de altura supera los 2 m), a los cuales es necesario acceder periódicamente para realizar operaciones de ajuste, mantenimiento, limpieza... o para utilizarlos, pero que no disponen de medios de acceso a dichos elementos integrados en el propio equipo (plataformas...), deberá facilitarse a los trabajadores medios para acceder a dichos elementos. Por ejemplo, utilización de andamios, escaleras, plataformas, u otros equipos de elevación de personas. Si los trabajadores tienen que permanecer en dichos medios auxiliares se deberá disponer de un medio de comunicación seguro (señales gestuales, aparatos intercomunicadores) y deberá estar prevista su evacuación en caso de que se detecte una situación de peligro.

Se deberán tener en cuenta, así mismo otras disposiciones contempladas en el Real Decreto 2177/2004, donde se establecen las medidas para la utilización de los equipos en materia de trabajos temporales en altura.

Teniendo en cuenta la norma UNE EN ISO 14122-1/2¹, el orden de preferencia de los medios de acceso a la máquina es:

- acceso directo desde el nivel del suelo o de una planta
- un ascensor, una rampa o una escalera
- escalas de peldaños o escalas de travesaños

Medios de acceso	Ángulo de inclinación
Rampa	0°-10°
Rampa con salientes para resistencia al resbalado	10°-20°
Escalera con peldaños	20°-30°
Escalera	30°-38°
Escala de peldaños:	45°-75°
Escala recomendada travesaños	75°-90°

Las definiciones de los medios de acceso pueden consultarse en la norma.

¹ UNE EN ISO 14122-1:2002: Seguridad de máquinas. Medios de acceso permanente a máquina e instalaciones industriales. Parte 1: Medios de acceso fijos entre dos niveles.

UNE EN ISO 14122-2:2001: Seguridad de máquinas. Medios de acceso permanente a máquina e instalaciones industriales. Parte 2: Plataformas de trabajo y pasarelas.

UNE EN ISO 14122-3:2001: Seguridad de máquinas. Medios de acceso permanente a máquina e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos.

7. ¿Los equipos son instalados y utilizados de forma que no se puedan caer, volcar o desplazarse?

Este apartado cumplimenta lo ya explicado en las cuestiones 11 y 12 de la Guía Secur-Mad, parte I.

En el momento en que se instale un equipo deberán disponerse medidas para asegurar su estabilidad y evitar movimientos involuntarios, mediante anclaje al suelo o a cualquier otra estructura estable, inmovilización de ruedas..., aunque es posible que la estabilidad del equipo venga dada por su propio peso. No obstante, siempre deberán tenerse en cuenta las indicaciones dadas por el fabricante en el manual de instrucciones de la máquina, en caso de disponer del mismo.

Durante la utilización del equipo nunca deben modificarse las medidas adoptadas para la sujeción y mantenimiento de su estabilidad.

En el caso de equipos portátiles (ingletadoras, cepilladoras, etc.) deberá estudiarse su ubicación antes de la puesta en marcha, evitando improvisaciones, de forma que se garantice la estabilidad del equipo y empleando, en caso necesario, sistemas complementarios de anclaje a la superficie de apoyo. Deberá asimismo comprobarse de forma periódica el estado de las ruedas en caso de ubicación sobre carros o similar.

8. ¿Los equipos son utilizados teniendo en cuenta los usos previstos por el fabricante?

Ningún equipo de trabajo se debe utilizar en operaciones o condiciones contraindicadas por el fabricante, ya que esto puede llevar consigo la aparición de peligros no previstos.

Antes de utilizar un equipo de trabajo por primera vez el operario deberá leer el manual de instrucciones, estudiando las condiciones límite de utilización del mismo, usos previstos, materiales que se pueden procesar, método de utilización... Siempre deberán tenerse presente estas indicaciones y no actuar en contra de lo indicado por el fabricante.

Si no se dispone de manual de instrucciones del equipo se deberán crear procedimientos de trabajo donde se definan estas características y se deberán comunicar dichos procedimientos a los operarios que empleen cada uno de los equipos. Estos procedimientos serán supervisados por un técnico de prevención.

En cualquier caso deberán especificarse los dispositivos de protección adicionales a utilizar, concretando los supuestos en los que ha de usarse y los equipos de protección individual obligatorios.

Se recomienda elaborar cuestionarios (basados en el manual de instrucciones y/o en los procedimientos de trabajo) donde se recojan para cada uno de los equipos de trabajo las principales características a revisar antes, durante y después de su utilización, con el fin de poder realizar periódicamente inspecciones planeadas y comprobar que realmente se están empleando tal como se especifica en la documentación correspondiente.

Asimismo se debe tener accesible para el trabajador toda la información disponible del equipo de trabajo, con el fin de que pueda consultar cualquier duda durante su utilización o manejo.

Los equipos de trabajo únicamente podrán emplearse en operaciones, condiciones o usos no previstos por el fabricante si se ha realizado la evaluación de riesgos previa a esa utilización no prevista (por ejemplo, variaciones de velocidad de giro, variaciones de diámetro de herramienta) y, como consecuencia, se han adoptado las medidas correspondientes para eliminar o controlar los riesgos detectados durante la misma. Debemos añadir que esta exclusión se refiere únicamente a casos excepcionales, casos en que se ha modificado el equipo de trabajo para mejorar sus prestaciones, o existe una similitud entre estas operaciones y las recomendadas por el fabricante.

La modificación significativa de una máquina o equipo de trabajo, como la modificación de las funciones de la máquina, el reacondicionamiento o inclusive la adaptación a nuevas tecnologías es equivalente a la puesta en servicio de una máquina nueva, por lo que el usuario debe tener en cuenta la aplicación y el cumplimiento de las directivas de nuevo enfoque de aplicación (marcado CE).

9. ¿Los equipos se utilizan con los elementos de protección previstos para la realización de las operaciones?

Es necesario comprobar los equipos frecuentemente para garantizar que los elementos de protección (resguardos, dispositivos...) se encuentran correctamente instalados y no han sido anulados o puestos fuera de servicio. Un fallo podría permanecer oculto a menos que los programas de mantenimiento prevean ensayos o inspecciones adecuadas.

Este apartado tiene plena conexión con la cuestión n.º 4 de la presente guía, en la que se hacía mención al montaje y desmontaje de ciertos elementos de protección adicionales, que pueden ser necesarios en determinadas operaciones o que pueden variar de unas operaciones a otras (caso de diversos mecanizados en la tupí, escuadradora, cepilladora, etc.). Será necesario un control más exhaustivo del uso de estos elementos de protección debido a la elevada frecuencia de cambios y ajustes existente en este tipo de máquinas.

La frecuencia con la que se necesita verificar los elementos de protección de un equipo depende del propio equipo, de dichos elementos protectores y de los riesgos inherentes al mismo.

E Comprobaciones iniciales

10. ¿Se comprueba las protecciones y condiciones de uso del equipo antes de utilizarlo?

Se debe realizar una revisión completa del equipo de trabajo, incluyendo sus protecciones, condiciones de instalación, estado de las herramientas (discos o cintas de sierra, herramientas de taladrado...), estado de los cables de alimentación, enchufes, sistema de extracción... antes de la puesta en marcha por primera vez de un equipo de trabajo, o tras una parada prolongada de la máquina.

Se debe definir para cada uno de los equipos de trabajo el tipo, frecuencia, momento (antes de iniciar el trabajo diario, al finalizar al jornada...) y responsable de las comprobaciones que deben realizarse; para ello se empleará la información recogida en el manual de instrucciones. En el caso que no existiera manual de instrucciones es recomendable redactar un procedimiento escrito, basado en la experiencia, en el cual se encuentren recogidos los aspectos antes mencionados. Este procedimiento deberá ser inspeccionado por un técnico de prevención.

En cualquier caso, el operador de un equipo de trabajo deberá informar a su superior de cualquier anomalía del mismo (ruidos extraños, calentamiento excesivo, paradas no deseadas o retardadas, movimientos imprevistos...) o de sus sistemas de protección, con el fin de que se pueda reparar la anomalía detectada lo antes posible.

Se debe verificar antes de comenzar la jornada que el equipo se encuentra en perfectas condiciones, comprobando, como mínimo:

- los dispositivos de protección: deben estar colocados adecuadamente y en correcto estado, consultando las indicaciones para su ajuste adecuado si fuera necesario.
- la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, bien mantenida y libre de los materiales sueltos que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa en las proximidades de la herramienta de mecanizado.
- el sistema de extracción de la máquina: debe encontrarse encendido y conectado al equipo, y la boca de aspiración ubicada adecuadamente.

Se recomienda elaborar una sencilla lista de chequeo y ubicarla en la máquina para facilitar estas comprobaciones al operario.

I 1. ¿Se comprueba que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros?

Este apartado cumplimenta lo ya explicado en las cuestiones 2 y 6 de la parte I de la Guía Segur-Mad.

Antes de poner en marcha un equipo de trabajo debe comprobarse que éste no supone un peligro, no sólo para el operario que manipula dicho equipo, sino también para terceras personas; para ello es fundamental que sea necesaria una acción voluntaria del operador para obtener la puesta en marcha de un equipo de trabajo y que no se puedan accionar involuntariamente los órganos de accionamiento. Asimismo se debe garantizar que ningún cambio en las condiciones o modo de funcionamiento del equipo coja de improviso al operador o a cualquier otro trabajador. Por ejemplo:

- impedir una puesta en marcha intempestiva de la máquina al restablecerse la corriente eléctrica tras un corte de la misma;
- impedir el acceso a zonas con elementos móviles que puedan quedar atascados y que al eliminar el atasco reanuden automáticamente su movimiento. En este caso el acceso a la zona del atasco deberá suponer la desconexión del equipo y su puesta en marcha posterior mediante una acción voluntaria, tras salir el operario de la zona de peligro (resguardos asociados a dispositivo de enclavamiento).

Las operaciones de mantenimiento de los equipos deberán contemplar la comprobación del correcto funcionamiento de estos equipos.

I 2. ¿Se realiza un control constante sobre el estado de desgaste de la herramienta de mecanizado?

El control del desgaste teórico de las herramientas de mecanizado se debe realizar a partir de los siguientes criterios:

- información de la ficha técnica de las herramientas de mecanizado adquiridas, donde se indica la vida útil de la misma en función de sus condiciones de utilización (por ejemplo, velocidad de giro);
- información que posee la empresa en el histórico de utilización de las diferentes herramientas de mecanizado.

La vida útil teórica orientativa de la herramienta debe verificarse mediante inspecciones visuales periódicas, y como mínimo al inicio del trabajo. Deberá incorporarse en el listado de chequeo en el apartado de verificaciones previas. El desgaste en estas inspecciones puede ser detectado por comparación con patrones de herramientas desgastadas y gracias a la experiencia acumulada por las personas encargadas de estas inspecciones.

Para poder gestionar correctamente el control y mantenimiento de las herramientas, la empresa debe establecer un sistema de control e identificación de cada herramienta, recogiendo como mínimo:

- su fecha de adquisición
- sus condiciones de almacenamiento
- su fecha de inicio de utilización

- su fecha teórica de retirada
- anomalías presentadas durante su utilización
- reparaciones efectuadas sobre las mismas, afilados, etc.

La información recogida podrá emplearse posteriormente para calcular el desgaste teórico de otras herramientas similares que tengan las mismas características.

Las herramientas cambiadas por desgaste o cualquier otra anomalía deben ser identificadas para evitar su uso no intencionado y apartadas asegurando su no reutilización hasta su definitiva retirada.

Por último, cabe recordar que deben utilizarse únicamente herramientas que ofrezcan garantía de calidad, prohibiendo expresamente el uso de otro tipo de herramientas de fabricación improvisada (por ejemplo, hierros en tupí).

13. ¿Se controla el aporte de madera en buen estado sin presencia de nudos, piedras, clavos, etc. que producirían variación en la resistencia a la penetración?

El responsable de compra de materia prima debe exigir a los proveedores madera de buena calidad sin presencia de elementos extraños. Se recomienda disponer de especificaciones escritas de dichos productos, donde se describan las características principales solicitadas a los proveedores y la calidad que debe tener dicha materia prima. Dichas especificaciones pueden ser elaboradas por el propio proveedor o por la misma empresa, pero deben ser siempre aprobadas por el proveedor, como muestra de su conformidad.

Una vez recepcionada dicha materia prima debería inspeccionarse, con el fin de comprobar que cumple con los requisitos exigidos a los proveedores.

Dicha inspección puede realizarse bien en la recepción de materia prima o bien durante el proceso de fabricación. No obstante, deben estar siempre definidas qué características se inspeccionan y cuáles son los criterios de aceptación y rechazo de las mismas, así como el método de inspección, tamaño de la muestra y equipos que se emplean para realizarla.

En todo caso, deberá realizarse una inspección visual inicial de las piezas que se manipulan antes de su procesado, rechazando maderas que presenten defectos en forma de piedras, clavos o similares, que puedan hacer que la herramienta de mecanizado se deteriore o incluso puedan producir la proyección de la pieza o el retroceso de la misma...

14. ¿Se controla el adecuado estado de las mesas de trabajo para evitar posibles atascos o enganches de la pieza durante la alimentación manual?

Se debe inspeccionar regularmente el estado de la superficie de la mesa de trabajo para detectar labios mellados, dentados o astillados, o cualquier otra irregularidad que pudiera provocar atascos o enganches de la madera durante el trabajo que posibiliten su proyección violenta o el contacto de las manos del operario con la herramienta de mecanizado.

En algunos casos se puede facilitar el deslizamiento de la pieza sobre la mesa impregnando ésta de alguna sustancia que reduzca el rozamiento (aceite, etc.), siempre que no afecte a la calidad final de la pieza.

15. ¿Se realiza un control visual de los equipos para detectar defectos reconocibles desde un punto de vista eléctrico?

Esta cuestión está relacionada con las cuestiones número 27, 28, 29 y 30 de la parte I de la Guía Segur-Mad. El objetivo es que se lleven a cabo controles visuales sobre el estado eléctrico de los equipos de trabajo periódicamente.

Se deben de realizar inspecciones periódicas para detectar defectos tales como cables con pérdida de aislamiento, cuadros eléctricos abiertos, tomas de corriente en mal estado, falta de carcasas protectoras, etc.

F Uso de equipos de protección individual

16. ¿Se utilizan las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible?

Este apartado sólo será aplicable a aquellos equipos de trabajo con respecto a los cuales la evaluación de riesgos haya detectado la necesidad de utilización de equipos de protección individual para poder reducir los riesgos al mínimo posible, no sólo en la utilización de los propios equipos, sino también en operaciones de ajuste, mantenimiento o limpieza, o de forma preventiva hasta aplicar otras medidas de carácter técnico u organizativo (por ejemplo, reducción del tiempo de exposición).

Deberá señalizarse la obligatoriedad de usar dichos equipos de protección individual y las condiciones de su utilización.

Hay que indicar que la utilización de equipos de protección personal no exime de aplicar otras medidas para tratar de reducir el riesgo al mínimo posible, especialmente cuando se trata de agentes cancerígenos (polvo de maderas duras).

Deben definirse las características de los equipos de protección individual a utilizar en cada puesto de trabajo y las partes del cuerpo que deben protegerse.

Dichos equipos de protección individual serán proporcionados por el empresario a los trabajadores de manera gratuita. Se debe informar y formar a los mismos sobre cómo utilizar y mantener dichos EPI (siempre teniendo en cuenta las recomendaciones establecidas por los fabricantes).

Por otra parte, los trabajadores deben utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual, debiendo informar a su superior de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en los mismos.

A la hora de elegir los equipos de protección individual deberá consultarse a los trabajadores, facilitando su participación, y deberá mantenerse un registro de los equipos de protección individual suministrados a cada trabajador.

Se recomienda comprobar periódicamente la utilización de dichos equipos; por ejemplo, puede incluirse dicha comprobación en el cuestionario para realizar las inspecciones planeadas descritas en la cuestión 8 de la presente guía.

17. ¿Se evita el uso de ropa de trabajo holgada o elementos sueltos para evitar atrapamientos?

Los trabajadores deben disponer y utilizar la ropa de trabajo adecuada que, cumpliendo su función de protección, no produzca nuevos riesgos por ser de dimensiones (talla) no apropiadas.

Es desaconsejable el uso de guantes o de prendas con mangas holgadas en la proximidad de elementos giratorios o móviles (brocas, sierras, fresas...), llevar el pelo suelto o cinturones o ropa holgada, o trabajar con anillos, pulseras, relojes, cadenas, etc.

G Límites de trabajo

18. ¿Se somete el equipo a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad?

Deben definirse para cada equipo de trabajo cuáles son los valores nominales de funcionamiento en función de la información recogida en el manual de instrucciones del fabricante o por la experiencia de la propia empresa y su personal, y utilizar el equipo de trabajo siempre dentro de esos valores.

En las inspecciones planeadas o en el plan de mantenimiento que se realice de los equipos de trabajo deberá comprobarse que los dispositivos de control de presión, fuerza, velocidad... se mantienen en buen estado de funcionamiento, no se han neutralizado ni puesto fuera de servicio, y se garantiza que no se trabaja fuera de los valores nominales definidos previamente.

Si se modifican las condiciones de un equipo de trabajo deberán tenerse en cuenta los parámetros definidos por el fabricante, y no podrán modificarse determinados parámetros para los que el equipo no estaba inicialmente calculado y que constituyen una clara contraindicación de uso, como, por ejemplo, aumentar la potencia de la bomba en una máquina hidráulica o de un motor, aumentar la velocidad de rotación de una herramienta de mecanizado...

19. En el caso de máquinas de corte, ¿la velocidad de corte se mantiene entre los límites adecuados al tipo de máquina y a las características de la pieza de trabajo?

Se debe conocer las velocidades de corte adecuadas a cada tipo de pieza y trabajo, bien por disponer de documentación técnica específica, bien por el conocimiento adquirido por experiencia, siendo estos valores registrados y conocidos por el operario de la máquina.

El caso ideal es aquel en el cual el equipo dispone de control electrónico de velocidad o diferentes rangos de trabajo a diferentes velocidades claramente indicados en el control de mandos.

En determinadas situaciones, antes de iniciar el corte de la madera o tablero puede ser necesario realizar pruebas de corte iniciales para verificar la buena elección de la velocidad de corte. Para estas pruebas se tendrán en cuenta las mismas condiciones de seguridad que para el trabajo normal, especialmente en cuanto a la selección del material y el uso de los elementos de protección adicionales necesarios.

Al poner en marcha la sierra o herramienta de corte se debe esperar a que alcance la velocidad adecuada antes de iniciar el corte.

Se debe comprobar que no se produce un excesivo calentamiento de la hoja de corte. Esta operación se realiza, lógicamente, una vez la máquina y la herramienta se hayan detenido completamente.

H Actuaciones frente a proyecciones

20. ¿Se adoptan las medidas adecuadas en caso de producir proyecciones o radiaciones peligrosas?

Antes de empezar el trabajo se deberá verificar que los resguardos destinados a proteger de los riesgos potenciales de proyección de fragmentos de las herramientas o de radiaciones se encuentran fijados correctamente al equipo.

En el caso de utilizar pantallas móviles para proteger de posibles proyecciones, éstas deberán ser ubicadas correctamente, de manera que cubran la trayectoria de los elementos móviles susceptibles de ser proyectados.

Puede ser preciso utilizar el/los equipo/s de protección individual (gafas, pantallas...) y la ropa de trabajo, así como definir y seguir procedimientos de trabajo seguro con dichos equipos.

En el caso de que fuera necesario supervisar el trabajo a través de los resguardos, se deberán utilizar mirillas o espacios habilitados para ello.

I Movilidad de los equipos

21. Si el equipo es llevado o guiado manualmente, ¿se utiliza con precaución, respetando una distancia segura?

Este apartado se refiere a equipos de trabajo que son conducidos o guiados manualmente por los operarios, como es el caso de transpaletas, carretillas elevadoras, carros manuales...

Durante su manejo se debe respetar la correspondiente distancia de seguridad respecto de otros trabajadores o de partes de estructuras o de otros equipos de trabajo con los que la carga, o el propio equipo, podría chocar.

Se tendrá en cuenta el tipo de carga y sus dimensiones, ya que deben permitir una visibilidad y un control adecuados.

Debe indicarse en lugar visible del equipo de trabajo la carga máxima útil admisible. Las cargas deberán ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.

Si se considera necesario existirá un código de señales que sea conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el transporte de cargas.

Se deberán respetar las limitaciones de pesos manipulados establecidos en el Real Decreto 487/1997, así como las indicaciones sobre la manipulación de cargas establecidas en el mencionado decreto.

Será obligatorio el uso de calzado de seguridad con puntera reforzada para la manipulación de estos equipos, por el riesgo de atrapamiento con los materiales transportados.

Se establecerá un procedimiento de carga y descarga de los materiales almacenados en carros, carretillas o similar para evitar el vuelco o desprendimiento debido a desequilibrios de la carga.

Se evitará en todo caso el uso de carros de 3 ruedas por su inestabilidad evidente.

Las superficies de los locales de trabajo deberán ser de resistencia suficiente, llanos y libres de irregularidades. Debe evitarse su utilización en rampas o en superficies en mal estado, irregulares o deslizantes.

La barra de tracción del equipo, o similar, en el extremo donde debe ser asida por el operario, deberá tener una forma adecuada para permitir su sujeción con la mano del operario. Asimismo, el diseño de la empuñadura ha de ser cerrado (y de material antideslizante), con un doble objetivo: impedir que las manos de operario se escapen y proteger de golpes los mandos existentes en dicha empuñadura (si procede).

Los pasillos de circulación deberán estar delimitados y libres de objetos y diseñados de forma racional y de una anchura suficiente. Para el dimensionamiento de las vías de circulación se tendrá en cuenta:

- **Vías exclusivas de vehículos de mercancías:** si son de sentido único su anchura deberá ser igual a la anchura máxima del vehículo o carga incrementada en 1 m. Si son de doble sentido su anchura será de al menos dos veces la anchura de los vehículos o cargas incrementada en 1,40 m.
- **Altura de las vías de circulación:** la altura mínima de las vías de circulación será la del vehículo o su carga incrementada en 0,30 m.
- **Vías mixtas:** para el caso de vías mixtas de vehículos en un solo sentido y peatonales en doble sentido la anchura mínima será la del vehículo o carga incrementada en 2 m (1 m por cada lado). Para el caso vías mixtas de vehículos en un sólo sentido y peatonales en sentido único la anchura mínima será la del vehículo o carga incrementada en 1 m más una tolerancia de maniobra de 0,40 m. Para el caso de vías de doble sentido de vehículos y peatonales la anchura mínima será la de dos vehículos incrementada en 2 m más una tolerancia de maniobra de 0,40 m.
- **Separación entre máquinas y pasillos:** la separación entre las máquinas y los pasillos no será inferior a 0,80 m, contándose desde el punto más saliente de la propia máquina o de sus órganos móviles.
- **Acceso a partes de máquinas:** la unidad de paso para acceder a puntos de máquinas, aunque sea de forma ocasional, requiere una anchura mínima de 0,80 m.

Los lugares donde puedan existir entrecruzamientos deberán estar señalizados adecuadamente y a ser posible se instalarán espejos que faciliten la visión. La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deber permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente

22. ¿Se dispone de condiciones adecuadas de control y visibilidad?

Se debe tener en cuenta el tipo de carga y sus dimensiones, de manera que permita una visibilidad y un control adecuados, con el fin de evitar choques con otros operarios u otros equipos de trabajo, o incluso evitar la pérdida de control sobre el propio equipo debido a vuelcos, desplazamientos involuntarios...

Las condiciones de iluminación deberán adecuarse a lo establecido en el Real Decreto 486/1997 y se realizará el mantenimiento periódico de las luminarias y la limpieza periódica de las vías de entrada de luz (ventanas, claraboyas, etc.) para garantizar un correcto nivel de iluminación.

J Uso en ambientes especiales

23. ¿Se utiliza el equipo en ambientes especiales (locales mojados, atmósferas explosivas, etc.) para los cuales no está previsto?

En general, el ambiente en que se encuentran ubicados la mayoría de equipos suele presentar acumulación de polvo, por lo que pueden generarse atmósferas potencialmente explosivas.

Se entenderá por atmósfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

Según el Real Decreto 681/2003, el empresario deberá tener en cuenta medidas técnicas y organizativas, según el siguiente orden:

- Impedir la formación de atmósferas explosivas
- Evitar la ignición de atmósferas explosivas
- Atenuar los efectos de explosión.

Para evitar la formación de atmósferas explosivas se deberán tener en cuenta medidas como garantizar la ventilación de la zona con riesgo de explosión o, en su caso, y considerando la tipología de las máquinas de la madera, disponer de sistemas de extracción adecuados.

Para eliminar la posibilidad de aparición de una fuente de ignición es conveniente comprobar y garantizar un buen estado de conservación del equipo eléctrico de la máquina, así como tener en cuenta las indicaciones del Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto) y en particular las Instrucciones Técnicas Complementarias 029 sobre instalaciones en locales con peligro de incendio o explosión y 030 sobre instalaciones en locales de características especiales.

Deberán tenerse presentes hábitos de buenas prácticas como la prohibición de fumar o utilizar equipos que puedan generar chispas (soldadura) en zonas que puedan acumular polvo y vapores.

En caso de máquinas destinadas a ser utilizadas en la intemperie, se tendrá que verificar que dichos equipos han sido diseñados para ese uso.

Los trabajos a la intemperie se deberán suspender inmediatamente en caso de proximidad de tormentas.

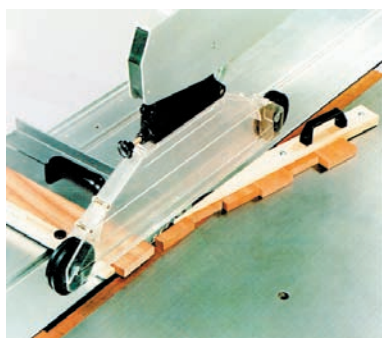
Si el equipo no reúne los requisitos anteriormente mencionados (apto para atmósferas explosivas, trabajos en intemperie...), no será apto para el trabajo en estas condiciones.

K Operaciones de mantenimiento / limpieza

24. La limpieza o retirada de residuos, ¿se realiza con medios auxiliares adecuados que garantizan una distancia de seguridad suficiente?

Dependiendo del tipo de máquina, se debe disponer de pinceles u otros sistemas que alejen las manos del operario de la herramienta de mecanizado durante la retirada de recortes y/o viruta próxima a la misma durante las operaciones de limpieza.

Estos utensilios se deben encontrar en una zona determinada, para asegurar su correcto almacenamiento y mantenimiento, y estar disponibles en número suficiente para las necesidades existentes.



En el caso de sierras circulares, en determinadas circunstancias puede disponerse un elemento en forma de cuña situado en las proximidades del disco para separar los fragmentos cortados evitando su proyección al entrar en contacto con el disco en movimiento.

Se debe tener en cuenta que el empleo del aire comprimido para la limpieza de máquinas puede ser causa de riesgos higiénicos, que en el caso concreto de máquinas para trabajar la madera vienen dados por la dispersión de polvo de madera en el ambiente².

25. ¿Se para o desconecta el equipo para operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación?

26. ¿Se comprueba la inexistencia de energías residuales peligrosas para la realización de operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación?

27. ¿Se toman medidas para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se realizan las operaciones mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación?

² NTP 631: Riesgos en la utilización de equipos y herramientas portátiles, accionados por aire comprimido

28. Si la parada o desconexión no es posible, ¿se adoptan las medidas adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de forma segura?

Siempre que sea posible se seguirán los pasos explicados en el apartado 2 de la presente guía para realizar la consignación de un equipo, con el fin de eliminar los riesgos en su origen: separación del equipo de todas las fuentes de energía, bloqueo de todos los aparatos de separación, disipación o retención de cualquier energía acumulada, verificación de las tres anteriores.

Pero en ocasiones es necesario que el equipo se encuentre conectado a las fuentes de energía para realizar determinadas operaciones de mantenimiento. En este caso deberán adoptarse medidas complementarias para realizar dichas operaciones de mantenimiento de una manera segura.

Siempre que sea posible se utilizarán los mismos sistemas de protección que se utilizan para realizar el trabajo normal: resguardos, pantallas... Si no es posible se utilizará el equipo en un modo de funcionamiento en que el riesgo esté minimizado al máximo, por ejemplo, empleando bajas velocidades, bajas presiones, mandos sensitivos...

En los equipos en los que es necesario realizar operaciones de mantenimiento en el interior de zonas peligrosas, debe comprobarse que no se encuentra nadie en estas zonas antes de la puesta en marcha del equipo. Se deben instalar avisos que se activarán durante las operaciones de mantenimiento con el fin de evitar que el equipo se ponga en marcha encontrándose operarios en las zonas peligrosas como, por ejemplo, señales luminosas, señales de advertencia, medios de bloqueo... Si no es posible instalar estas medidas deberá crearse un procedimiento, instrucción, permiso de trabajo... para la realización de dichas operaciones. Este procedimiento deberá ser supervisado por un técnico de prevención.

Las operaciones de mantenimiento deberán realizarse siempre por personal especializado y preparado para ello, y especialmente las operaciones de mantenimiento que lleven asociado el trabajo en zonas peligrosas.

Deberá garantizarse la presencia de una persona ajena a la realización de los trabajos para controlar su realización.

Tal como se comentó en la cuestión n.º 2, para el caso más habitual debido a movimientos residuales de giro de las herramientas de mecanizado, tras la parada del equipo deberá accionarse un freno, mecánico o manual. De no poderse, por no disponer de dicho freno, deberá señalarse convenientemente el riesgo y, en lo posible, evitar abandonar el equipo hasta que no haya cesado el movimiento peligroso. Es conveniente reflejar estas instrucciones en el procedimiento escrito elaborado para el puesto.

Las tareas periódicas de mantenimiento deben incluir entre sus operaciones la limpieza de restos de serrín de los motores, así como el control de posibles recalentamientos de motores, rodamientos, etc. Esta limpieza es especialmente importante en las proximidades de zonas o superficies calientes y de los armarios eléctricos, en las que se puede incrementar el riesgo de incendio.

L Control del mantenimiento

29. ¿Se realizan operaciones de mantenimiento del equipo de manera periódica?

30. ¿Se mantiene un registro actualizado sobre el mantenimiento realizado al equipo?

Debe existir un plan de mantenimiento para cada uno de los equipos de trabajo donde se defina, como mínimo, las operaciones de mantenimiento preventivo que deben realizarse en el equipo, frecuencia de

cada una de ellas, responsable y material específico que debe emplearse para realizar dicho mantenimiento (por ejemplo, un aceite específico, grasa con unas características determinadas...).

Se recomienda registrar la realización de las operaciones de mantenimiento (tanto preventivo como correctivo).

El mantenimiento preventivo consiste en intervenciones periódicas y programas, con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, para evitar o disminuir la cantidad de fallos inesperados. Se trata de realizar una inspección periódica de la maquinaria, equipo e instalaciones de la planta, para descubrir condiciones que conducen a paros imprevistos de producción o desgaste de piezas perjudicial, y corregir dichas condiciones aun cuando se encuentren en una fase inicial.

Operaciones típicas de mantenimiento preventivo son la limpieza, ajustes, regulaciones, lubricación, cambio de elementos utilizando el concepto de vida útil indicada por el fabricante de dicho elemento... Este mantenimiento se realiza con una frecuencia determinada, dependiendo de la criticidad del equipo.

En cambio, el mantenimiento correctivo (más usual en muchas empresas), consiste en la reparación urgente tras una avería; se trata de una reparación, se realiza cuando se ha detectado ya el fallo y en muchas ocasiones obliga a detener el equipo o máquina dañada.

Las operaciones de mantenimiento correctivo de un equipo pueden dar lugar a la ampliación del plan de mantenimiento e incluir nuevas operaciones de mantenimiento preventivo, u otras acciones, como puede ser la sustitución del equipo.

Sería conveniente no sólo registrar las operaciones realizadas, sino también la fecha en que se realizan y el coste asociadas a las mismas, con el fin de poder obtener el coste que supone para la empresa la realización del mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

M Equipos fuera de uso

31. Si el equipo se encuentra fuera de servicio ¿se asegura la imposibilidad de su uso o mantiene todas sus protecciones?

Cuando una empresa retire un equipo y éste se encuentre fuera de uso deberá asegurar que una de las siguientes disposiciones se cumplen:

Opción 1: el equipo se encuentra en perfectas condiciones, cumpliendo todos los requisitos mencionados a lo largo de la parte I de la Guía Segur-Mad, encontrándose en condiciones de uso, lo que incluye también los sistemas de protección de la misma.

Opción 2: el equipo ha sido puesto fuera de servicio, es decir, se han tomado las medidas necesarias para asegurar que no puede ponerse en funcionamiento. Esta situación puede lograrse anulando el sistema de mando, los accionadores, desmantelando el equipo, retirando las herramientas de mecanizado... o cualquier otra medida que asegure que el equipo no se puede poner en funcionamiento.

En el caso de cesión a terceros para su uso posterior sólo cabe la primera opción.

32. Las herramientas manuales, ¿son adecuadas a la operación a realizar?

Las herramientas manuales utilizadas deben desempeñar con eficacia la función que se pretende de ellas, ser proporcionadas a las dimensiones corporales del usuario, apropiadas a su fuerza y resistencia, reducir al mínimo la fatiga del usuario y deben permitir que la muñeca permanezca recta durante la realización del trabajo³.

A la hora de seleccionar las herramientas manuales se tendrá en cuenta que se adapten a la mayoría del personal existente en la empresa que pueda utilizarlas.

El mango deberá adaptarse a la postura natural de la mano, tener forma de un cilindro o un cono truncado e invertido, o eventualmente una sección de una esfera. Para una presión de fuerza su diámetro debe oscilar entre los 25 y 40 mm. La longitud más adecuada es de unos 100 mm.

Cuando se seleccionen herramientas deberá tenerse un correcto conocimiento del trabajo a realizar con ellas.

Deberán adquirirse herramientas de calidad y diseño ergonómico. Además, se tendrán en cuenta las siguientes pautas básicas:

- Las herramientas que tengan que ser golpeadas deben tener la cabeza achaflanada, llevar una banda de bronce soldada a la cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar en lo posible la formación de rebabas.
- Los mangos deben ser de madera (nogal o fresno) u otros materiales duros, no debiendo presentar bordes astillados, debiendo estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.), requieren elección de herramientas fabricadas con material que no dé lugar a chispas por percusión.
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.

Herramientas eléctricas

Las herramientas eléctricas dispondrán de las protecciones necesarias para que su utilización no ofrezca peligro de accidente.

Su tensión de alimentación no podrá exceder de 250 voltios con relación a tierra.

- **Herramientas de clase I.** Su grado de protección corresponde a un aislamiento funcional, estando previstas para ser puestas a tierra. Deberá evitarse su conexión en tomas que no dispongan de esta conexión a tierra (uso de adaptadores o prolongadores, etc.).



- **Herramientas de clase II.** Corresponde a un doble aislamiento, no estando previstas para ponerse a tierra. Tendrán grabado el siguiente símbolo en la herramienta.

- **Herramientas de clase III.** Alimentadas con tensiones de seguridad (no superior a 50 voltios).

Las herramientas concebidas para su uso a la intemperie serán de clase II o clase III.

Si son de clase I, se utilizará transformador separador de circuitos. Si éste es portátil será de doble aislamiento y con el grado IP necesario.

Los cables de alimentación de las herramientas de clase I estarán provistos de conductor de protección (toma tierra).

³ NTP 391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad

33. ¿Las herramientas manuales se utilizan adecuadamente?

Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deban emplear en su trabajo; no deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas; deben utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación; no trabajarán con herramientas estropeadas y utilizarán elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.

Es recomendable revisar periódicamente cómo se efectúan las operaciones con las distintas herramientas manuales, comunicando al personal las deficiencias encontradas para su corrección, explicando de forma práctica en cada caso cuál es el problema y cuál la solución asociada.

En las herramientas de corte debe cuidarse el afilado correcto, ya que una deficiencia en el afilado puede provocar exceso de fuerza en su utilización que pudiera dar lugar a un accidente.

Se realizará un control periódico del estado de las herramientas. Si se detecta alguna anomalía en una herramienta manual, bien por los propios trabajadores o durante las revisiones, se deberá enviar al servicio de mantenimiento para su reparación o eliminación definitiva si no se puede reparar.

La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación deberá realizarse por personal especializado, evitando en todo momento efectuar reparaciones provisionales, y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante.

En el caso de que existan procedimientos de trabajo, incluirán las herramientas que deben utilizarse y su forma de utilización.

Se deberán respetar las indicaciones contenidas en el manual de instrucciones de las herramientas manuales.

Al utilizar herramientas manuales con elementos móviles hay que evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.

Herramientas eléctricas

Se desconectarán de la fuente de energía siempre antes de cambiar cualquier accesorio, volviendo a colocar y ajustar los resguardos protectores antes de usar nuevamente la herramienta.

Se depositarán en un lugar donde no exista posibilidad de caída al tirar del cordón o cable de alimentación.

El tendido de cables deberá realizarse en lo posible sobre pasillos o áreas de trabajo y en caso de tendido por el suelo será recomendable introducirlas en conductos protectores. Se debe tener en cuenta que los cables de alimentación se pueden dañar si se hacen pasar por encima de aristas vivas, se aplastan por vehículos o entran en contacto con la maquinaria.

34. ¿El almacenamiento y transporte de las herramientas manuales se realiza de modo que no implique riesgos?

A cada operario se le asignarán las herramientas adecuadas a las operaciones que deba realizar y se almacenarán ordenadamente mediante la instalación de paneles u otros sistemas. En el momento en que un trabajador necesite una herramienta la cogerá, utilizará y la retornará a su lugar de almacenamiento una vez finalizado su uso.

No deben colocarse en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.

Lo ideal es conseguir “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa”. Por tanto debe establecerse claramente dónde tiene que estar cada herramienta manual de modo que el trabajador que vaya a necesitarla sepa de manera indudable dónde va a encontrarla y a dónde debe devolverla.

Para decidir el emplazamiento en que deben guardarse las herramientas manuales se tendrá en cuenta:

- Su frecuencia de uso, colocando cerca del lugar de uso los elementos más usados y, alejados del lugar de uso, los de uso infrecuente u ocasional.
- Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.
- Diseñar un mecanismo de almacenaje del tipo “soltar con vuelta a posición” para herramientas que se usan de modo repetitivo (por ejemplo, en una cadena de montaje). Consiste en colocar las herramientas suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano. Al soltar la herramienta vuelve sin más a la posición de partida.
- Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas, de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).
- Utilizar soportes para el almacenamiento en los que se hayan dibujado los contornos de útiles y herramientas que faciliten su identificación y localización.

Una vez decididas las mejores localizaciones, se deberán identificar de manera que cada uno sepa dónde están las cosas, qué cosas hay y, en su caso, cuántas hay.

Las herramientas manuales se transportarán en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.

No se deben llevar en los bolsillos herramientas manuales que sean punzantes o cortantes.

Las herramientas cortantes o con puntas agudas se guardarán y transportarán provistas de protectores de cuero o metálicos para evitar lesiones por contacto accidental.

Cuando se deba subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Se debe evitar el olvido de herramientas en pasillos, escaleras o lugares elevados o en la proximidad de elementos móviles de máquinas.

Evitar el lanzamiento de herramientas de un operario a otro.

No se transportarán herramientas que de alguna forma puedan obstaculizar el empleo de las manos cuando se trabaja en escaleras, andamios, etc. Para estos casos se introducirán en cajas o sacos y se elevarán al lugar de trabajo mediante cuerda, empleándose el mismo método para su descenso.

35. ¿Está prohibido el abandono de herramientas cerca de la herramienta de mecanizado?

Las mesas de trabajo y proximidades de la herramienta de mecanizado deben estar libres de cualquier tipo de herramienta y/o accesorios ajenos al equipo. Para controlar esta circunstancia se tomarán medidas tales como:

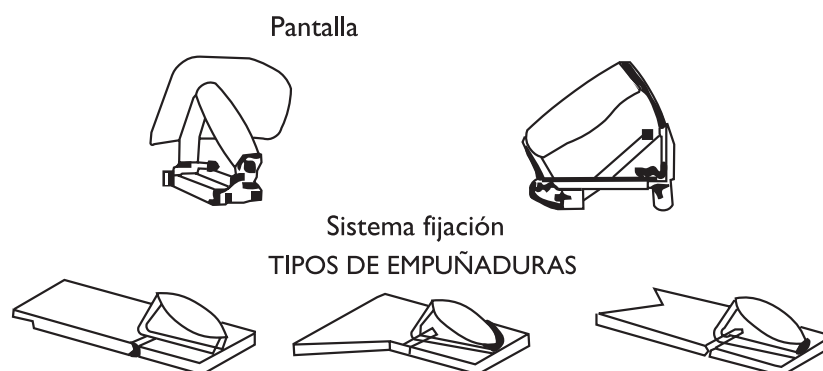
1. Inspección visual de la zona de trabajo antes del inicio de la tarea (incluyendo tareas de mantenimiento, reglaje, limpieza, etc.). Esta comprobación deberá incluirse en las instrucciones escritas para la realización de las tareas.
2. Señalización del NO abandono de herramientas en estas zonas.
3. Dar instrucciones al respecto a los trabajadores.
4. Establecer zonas apropiadas para el almacenamiento de herramientas y utensilios de trabajo.

36. ¿Se utilizan empujadores, plantillas u otros complementos durante la alimentación manual de piezas de reducidas dimensiones?

37. ¿Se utilizan empujadores, plantillas u otros complementos durante la alimentación manual para los tramos finales de piezas grandes?

Se deben utilizar empujadores, plantillas u otros complementos para conseguir mantener las manos alejadas del área de mecanizado mientras se realiza la alimentación manual de las piezas. Estos accesorios son especialmente necesarios para el trabajo con piezas de reducidas dimensiones y en la alimentación manual de los tramos finales de piezas grandes.

Debe mantenerse una adecuada sujeción de la pieza procesada. El tipo de empujadores, plantillas u otros complementos a emplear depender tanto de la operación que se está realizando como del propio equipo de trabajo. Algunos modelos podrían ser los mostrados en la figura.

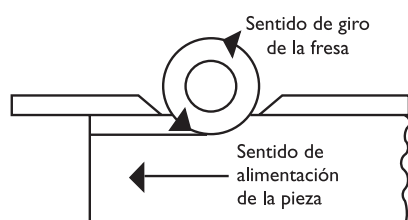


Estos elementos son considerados como una medida complementaria, y en ningún caso deben sustituir las protecciones y resguardos propios del equipo, que deberán ser compatibles con el uso de éstos.

En todo caso se procurará que la herramienta trabaje por debajo de la pieza de forma que la propia pieza evite el contacto con la herramienta (trabajos a útil no visto). El riesgo en este caso es mayor en el final de la pasada debiendo extremar las precauciones en ese momento de la operación.

38. ¿La alimentación de la pieza se hace en el sentido adecuado de trabajo?

La alimentación de la pieza se debe realizar en sentido contrario al del giro del útil.

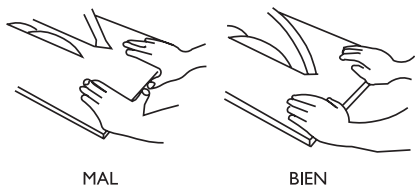


Con ello se logra una sujeción más correcta de la pieza ya que a las elevadas velocidades de trabajo de la máquina, la alimentación de la pieza en el sentido del giro del útil incrementaría considerablemente la posibilidad de proyección de la misma, dado que la herramienta tira de la madera hacia la salida, con lo que las manos podrían precipitarse hacia la herramienta de corte y entrar en contacto con ella.

En determinadas operaciones, como trabajos ciegos en la tupí, este riesgo puede reducirse además mediante el uso de topes para limitar el recorrido de la pieza.

39. ¿Se controla el correcto posicionamiento de las manos durante la alimentación manual?

No se debe empujar la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos y, en general, no se deben situar las manos sobre la línea de corte.

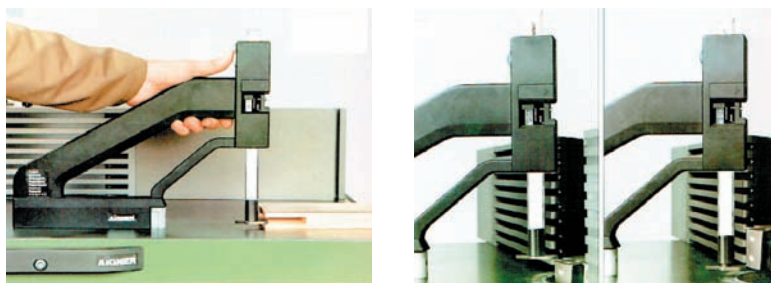


Los operarios deben recibir la formación adecuada al respecto.

El diseño de los empujadores o plantillas debe prever la adecuada posición de las manos evitando la situación antes descrita.

40. ¿Se realiza el ajuste de la posición de la herramienta con el equipo parado?

Se deberán realizar estas operaciones con el equipo parado y en caso necesario se emplearán elementos auxiliares para el reglaje del equipo. Estos elementos no son sistemas de seguridad en sí mismos; consisten en utensilios para la puesta a medida de la herramienta. Se evitarán las pasadas de prueba, reduciéndose considerablemente el riesgo y el tiempo empleado en estas operaciones.



0 Retroceso y proyección de la madera

41. ¿Durante la alimentación manual de la pieza el operario conoce la presión necesaria a aplicar?


El operario debe ser consciente del riesgo existente en caso de no aplicar la presión mínima necesaria durante la alimentación manual de la pieza.

Un afilado correcto de la herramienta reduce el riesgo de rechazo de la pieza, ya que el mecanizado ofrece menor resistencia.

El operario debe recibir la formación práctica al respecto no sólo teniendo en cuenta las características de la máquina sino considerando las peculiaridades de cada tipo de madera utilizada en cuanto a la resistencia al corte.

Para trabajos en tupí deberá evitarse la realización de pasadas de gran profundidad. En caso necesario realizar pasadas sucesivas hasta alcanzar la profundidad deseada. Emplear elementos de aproximación al punto de trabajo (cuñas de entrada) que ayuden a realizar la “entrada” de forma suave, evitando el rechazo de la pieza.

Si existen sistemas de presión o sujeción mecánica de la pieza deberán emplearse para la realización del trabajo y ajustarse según la dimensión de la pieza a mecanizar.



**Cuestionario de seguridad
para máquinas del
sector de transformados
de madera**

Parte 2

CUESTIONARIO DE SEGURIDAD PARA MÁQUINAS DEL SECTOR DE TRANSFORMADOS DE MADERA

Empresa: _____ Fecha: _____

Máquina: _____

Persona de contacto: _____

Delegado prevención: _____

¿Se adecua la máquina al R.D. 1215/1977? SI NO NP

A Montaje / instalación	
1. ¿El montaje respeta un espacio libre entre los elementos móviles del equipo y los de su entorno?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
2. ¿El montaje permite suministrar o retirar de manera segura las energías utilizadas por el equipo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
3. ¿El montaje permite suministrar o retirar fácilmente las sustancias utilizadas o producidas?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
4. ¿Se realiza el montaje y desmontaje de acuerdo con las instrucciones o de manera segura?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
5. ¿El montaje, fijación y reglaje de la herramienta de mecanizado son realizados de manera correcta por personal especializado?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
B Accesibilidad	
6. ¿Se puede acceder y permanecer de manera segura en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener el equipo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
C Estabilidad	
7. ¿Los equipos son instalados y utilizados de forma que no se puedan caer, volcar o desplazarse?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
D Usos propios	
8. ¿Los equipos son utilizados teniendo en cuenta los usos previstos por el fabricante?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
9. ¿Los equipos se utilizan con los elementos de protección previstos para la realización de las operaciones?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

E Comprobaciones iniciales

I0. ¿Se comprueba las protecciones y condiciones de uso del equipo antes de utilizarlo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I1. ¿Se comprueba que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I2. ¿Se realiza un control constante sobre el estado de desgaste de la herramienta de mecanizado?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I3. ¿Se controla el aporte de madera en buen estado sin presencia de nudos, piedras, clavos, etc. que producirían variación en la resistencia a la penetración?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I4. ¿Se controla el adecuado estado de las mesas de trabajo para evitar posibles atascos o enganches de la pieza durante la alimentación manual?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I5. ¿Se realiza un control visual de los equipos para detectar defectos reconocibles desde un punto de vista eléctrico?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

F Uso de equipos de protección individual

I6. ¿Se utilizan las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I7. ¿Se evita el uso de ropa de trabajo holgada o elementos sueltos para evitar atrapamientos?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

G Límites de trabajo

I8. ¿Se somete el equipo a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
I9. En el caso de máquinas de corte, ¿la velocidad de corte se mantiene entre los límites adecuados al tipo de máquina y a las características de la pieza de trabajo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

H Actuaciones frente a proyecciones

20. ¿Se adoptan las medidas adecuadas en caso de producir proyecciones o radiaciones peligrosas?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
---	---

I Movilidad de los equipos

21. Si el equipo es llevado o guiado manualmente, ¿se utiliza con precaución, respetando una distancia segura?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
22. ¿Se dispone de condiciones adecuadas de control y visibilidad?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

J Uso en ambientes especiales	
23. ¿Se utiliza el equipo en ambientes especiales (locales mojados, atmósferas explosivas, etc.) para los cuales no está previsto?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
K Operaciones de mantenimiento / limpieza	
24. La limpieza o retirada de residuos, ¿se realiza con medios auxiliares adecuados que garantizan una distancia de seguridad suficiente?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
25. ¿Se para o desconecta el equipo para operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
26. ¿Se comprueba la inexistencia de energías residuales peligrosas para la realización de operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
27. ¿Se toman medidas para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se realizan las operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
28. Si la parada o desconexión no es posible, ¿se adoptan las medidas adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento, limpieza, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de forma segura?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
L Control del mantenimiento	
29. ¿Se realizan operaciones de mantenimiento del equipo de manera periódica?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
30. ¿Se mantiene un registro actualizado sobre el mantenimiento realizado al equipo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
M Equipos fuera de uso	
31. Si el equipo se encuentra fuera de servicio ¿se asegura la imposibilidad de su uso o mantiene todas sus protecciones?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
N Uso de herramientas manuales	
32. Las herramientas manuales, ¿son adecuadas a la operación a realizar?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
33. ¿Las herramientas manuales se utilizan adecuadamente?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
34. ¿El almacenamiento y transporte de las herramientas manuales se realiza de modo que no implique riesgos?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
35. ¿Está prohibido el abandono de herramientas cerca de la herramienta de mecanizado?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

Ñ


Contacto con la herramienta de mecanizado

36. ¿Se utilizan empujadores, plantillas u otros complementos durante la alimentación manual de piezas de reducidas dimensiones?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
37. ¿Se utilizan empujadores, plantillas u otros complementos durante la alimentación manual para los tramos finales de piezas grandes?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
38. ¿La alimentación de la pieza se hace en el sentido adecuado de trabajo?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
39. ¿Se controla el correcto posicionamiento de las manos durante la alimentación manual?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
40. ¿Se realiza el ajuste de la posición de la herramienta con el equipo parado?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>

O

Retroceso y proyección de la madera

35. ¿Durante la alimentación manual de la pieza el operario conoce la presión necesaria a aplicar?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>
---	---



**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

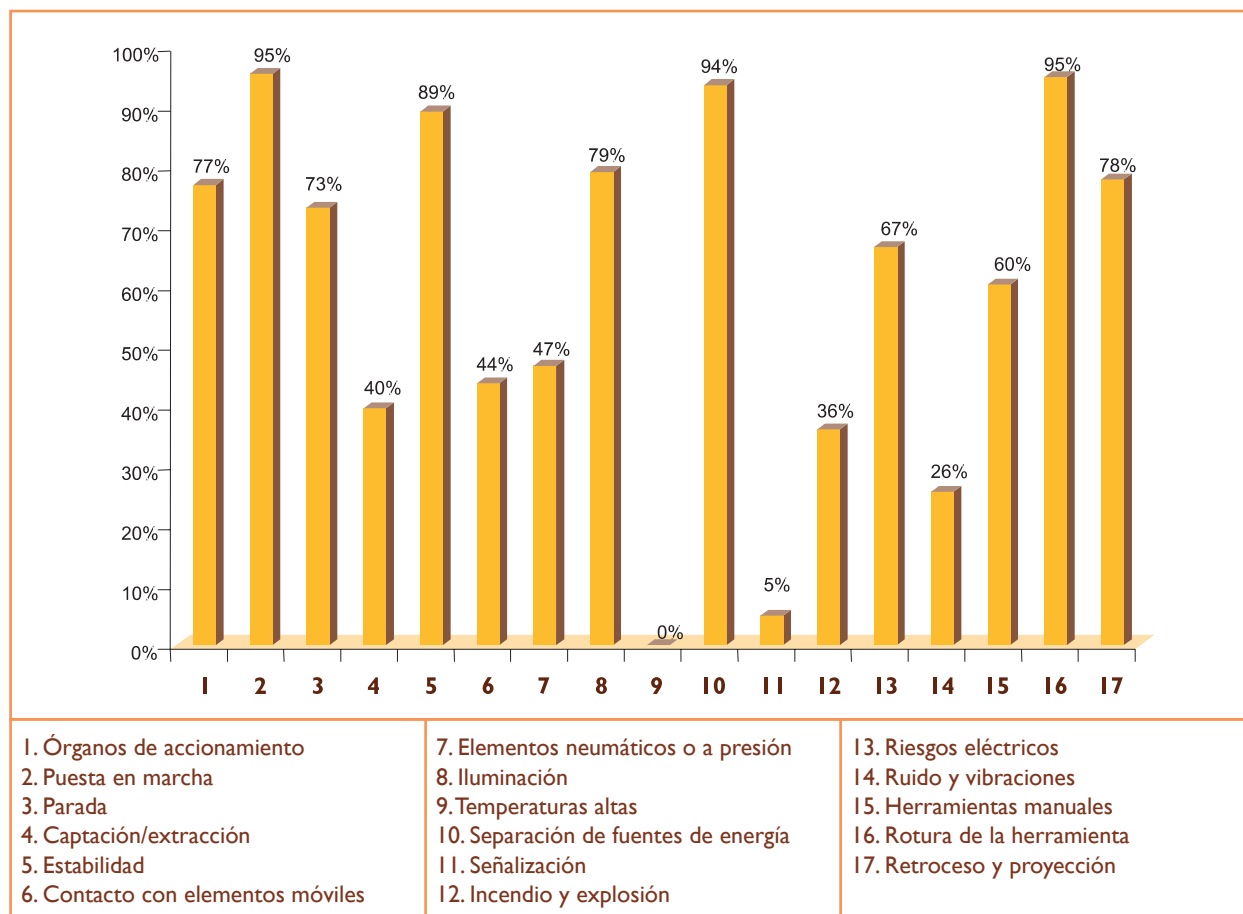
Una vez cumplimentados los cuestionarios se analizó la información recogida. Este análisis fue realizado por los mismos técnicos que procedieron a la toma de datos en las empresas, a partir de una puesta en común de toda la información recopilada durante las visitas y de la consulta de las fotografías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

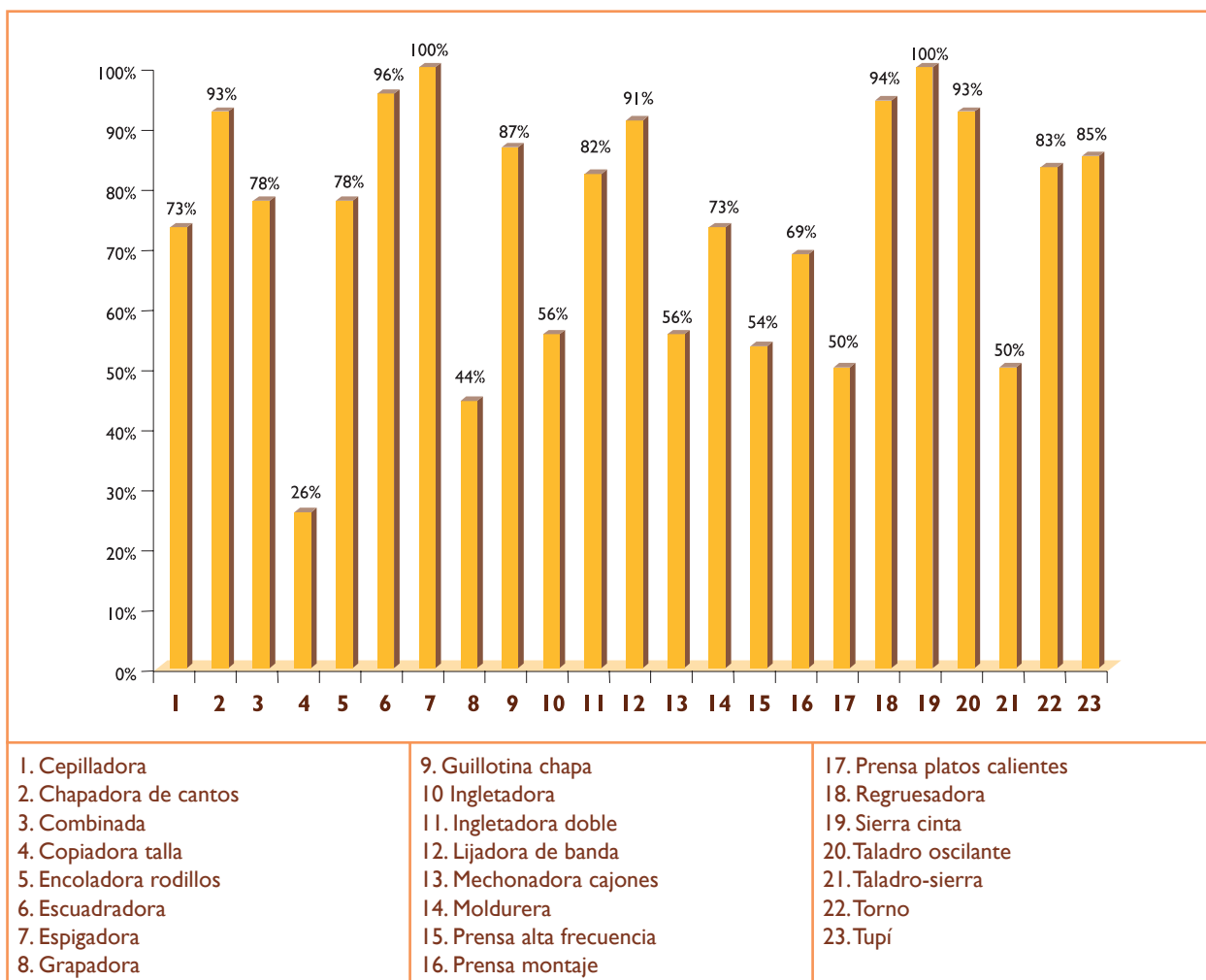
El nivel de **iluminación** necesario depende de las actividades que se lleven a cabo no simplemente para realizar el trabajo diario, sino también para las operaciones de mantenimiento, y teniendo en cuenta ambos aspectos se obtiene un porcentaje de cumplimiento de un 79%.

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



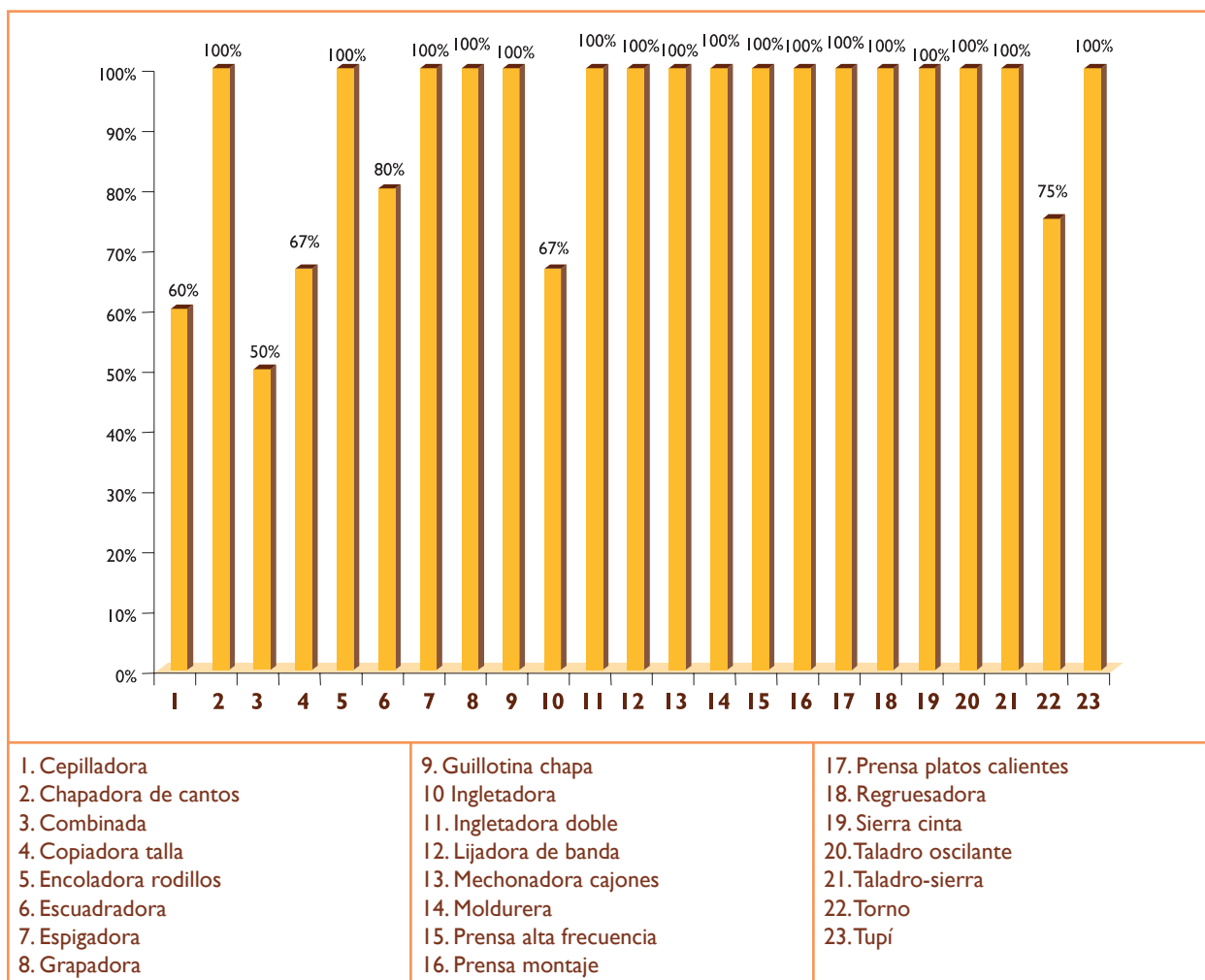
Vemos que la máquina que peor puntuación obtiene en lo que se refiere a los órganos de accionamiento es la copiadora de talla, ya que los órganos de accionamiento no se suelen encontrar identificados ni protegidos contra accionamientos involuntarios.

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%.

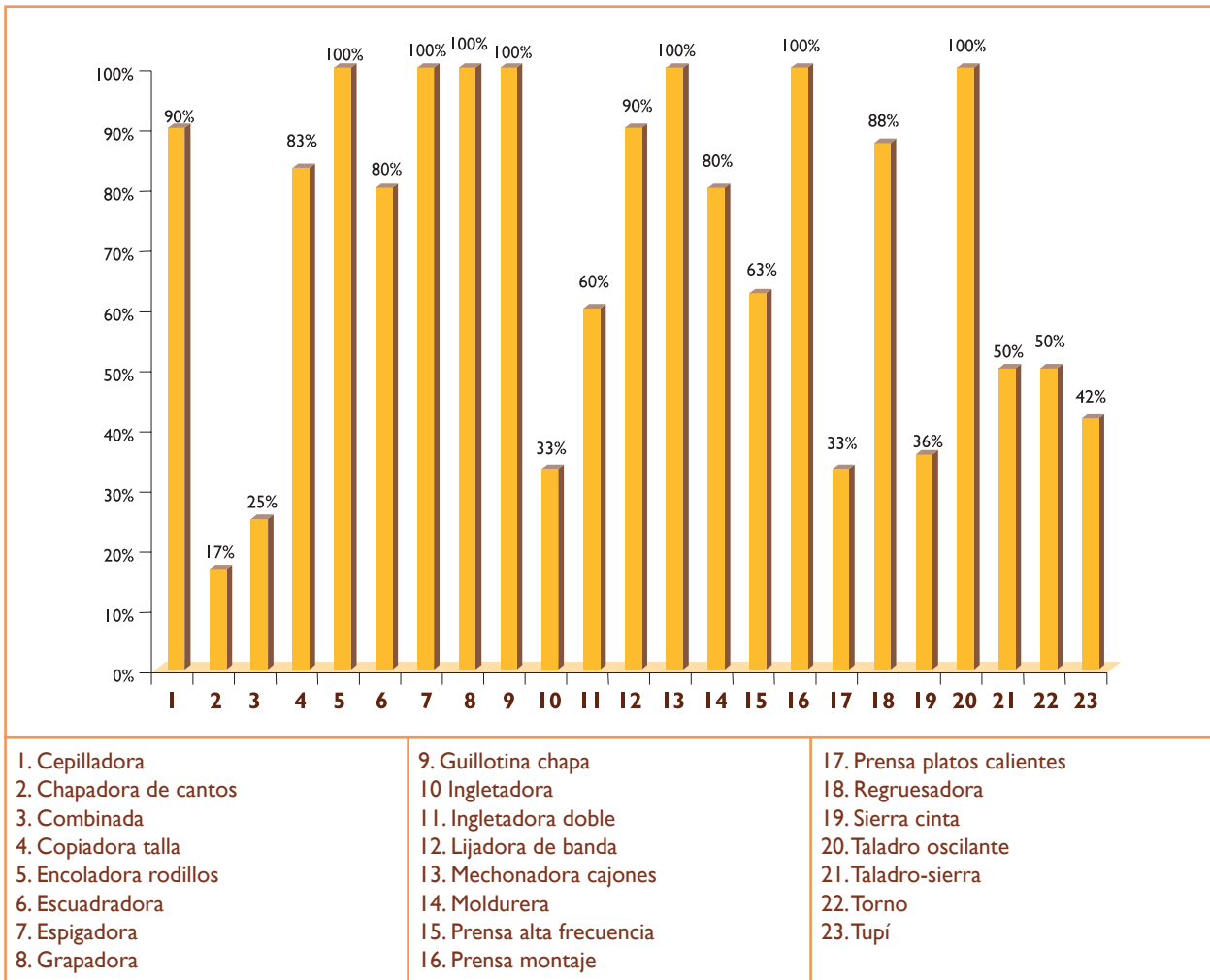
2 Puesta en marcha



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.

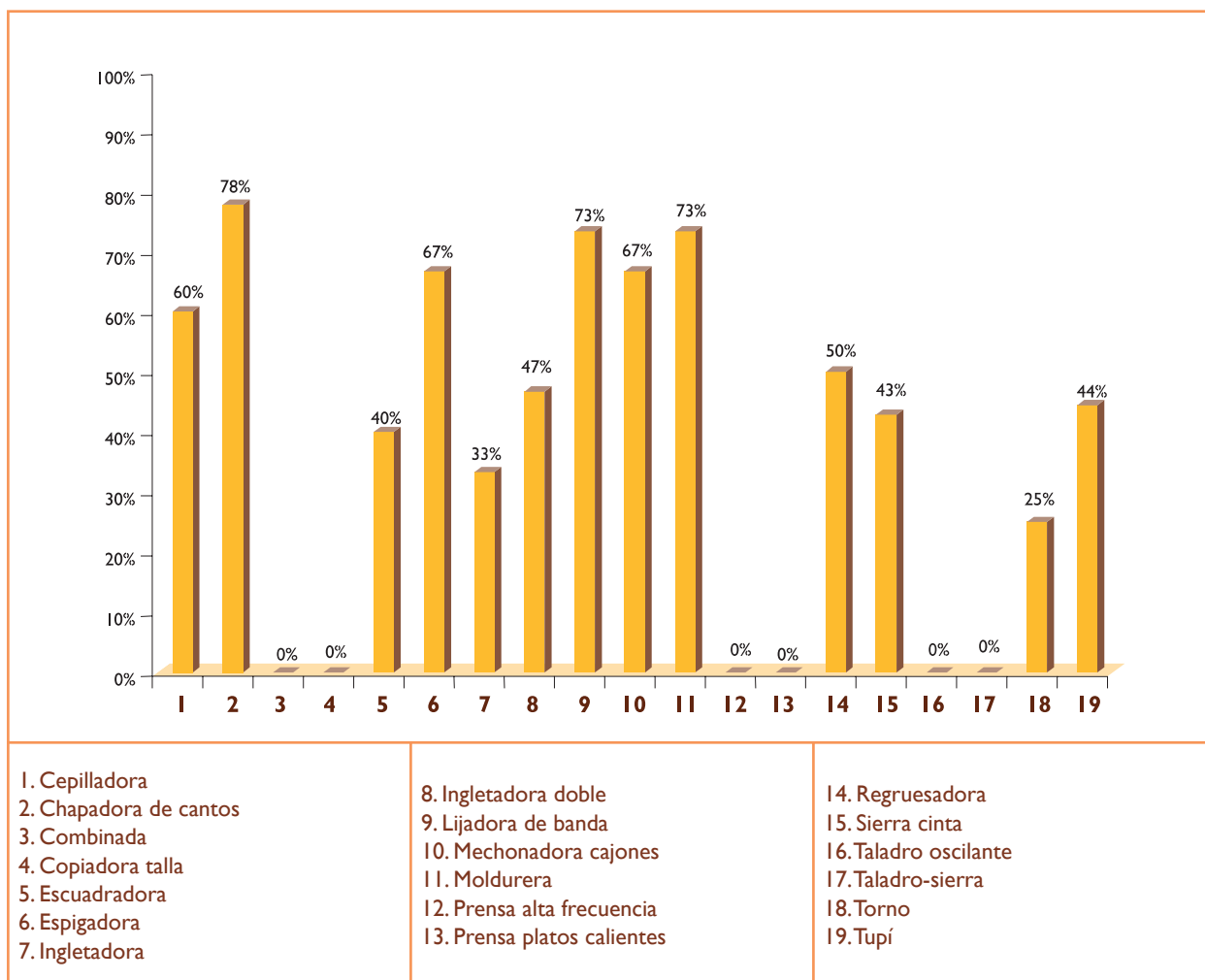
Cabe destacar que todas las máquinas obtienen un nivel por encima del 50%, y que el incumplimiento no obedece a la falta de un órgano de puesta en marcha, sino a que en los casos mencionados anteriormente existe el riesgo de que el equipo se ponga en marcha de manera intempestiva, sin necesidad de rearmar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



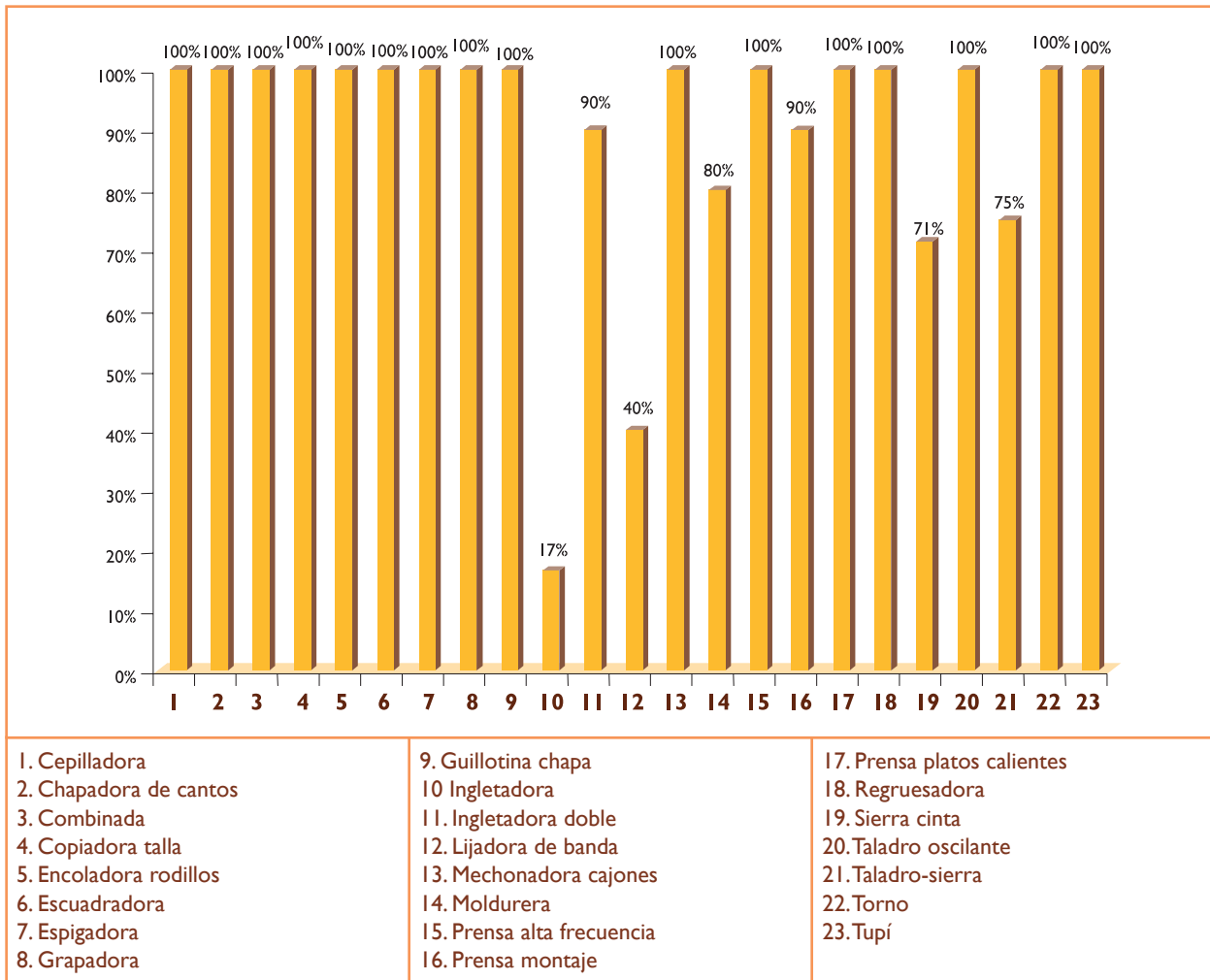
Este aspecto no es de aplicación a todas las máquinas, ya que algunas de ellas no producen emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisión de polvo. Pero sí podemos observar que en seis de las máquinas analizadas a las que se aplica este aspecto no es que el sistema no sea eficaz, sino que ni siquiera 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.

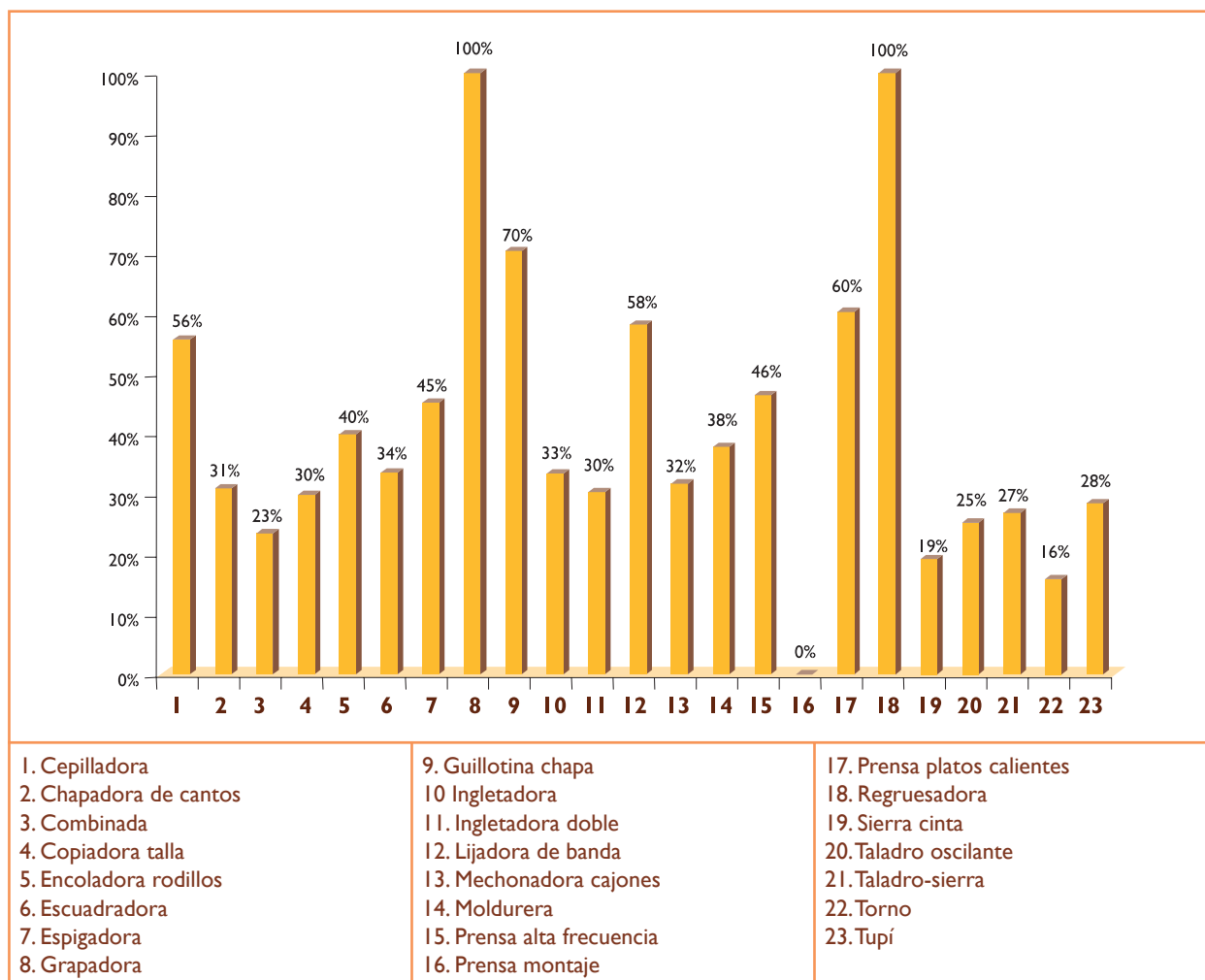


Gran parte de los equipos analizados cumplen al 100% este requisito, ya que tanto los elementos del equipo como el propio equipo se encuentran correctamente fijados para evitar vuelcos o desplazamientos involuntarios. No obstante, la ingletadora tan sólo lo cumple en un 17%, debido a que es portátil 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.

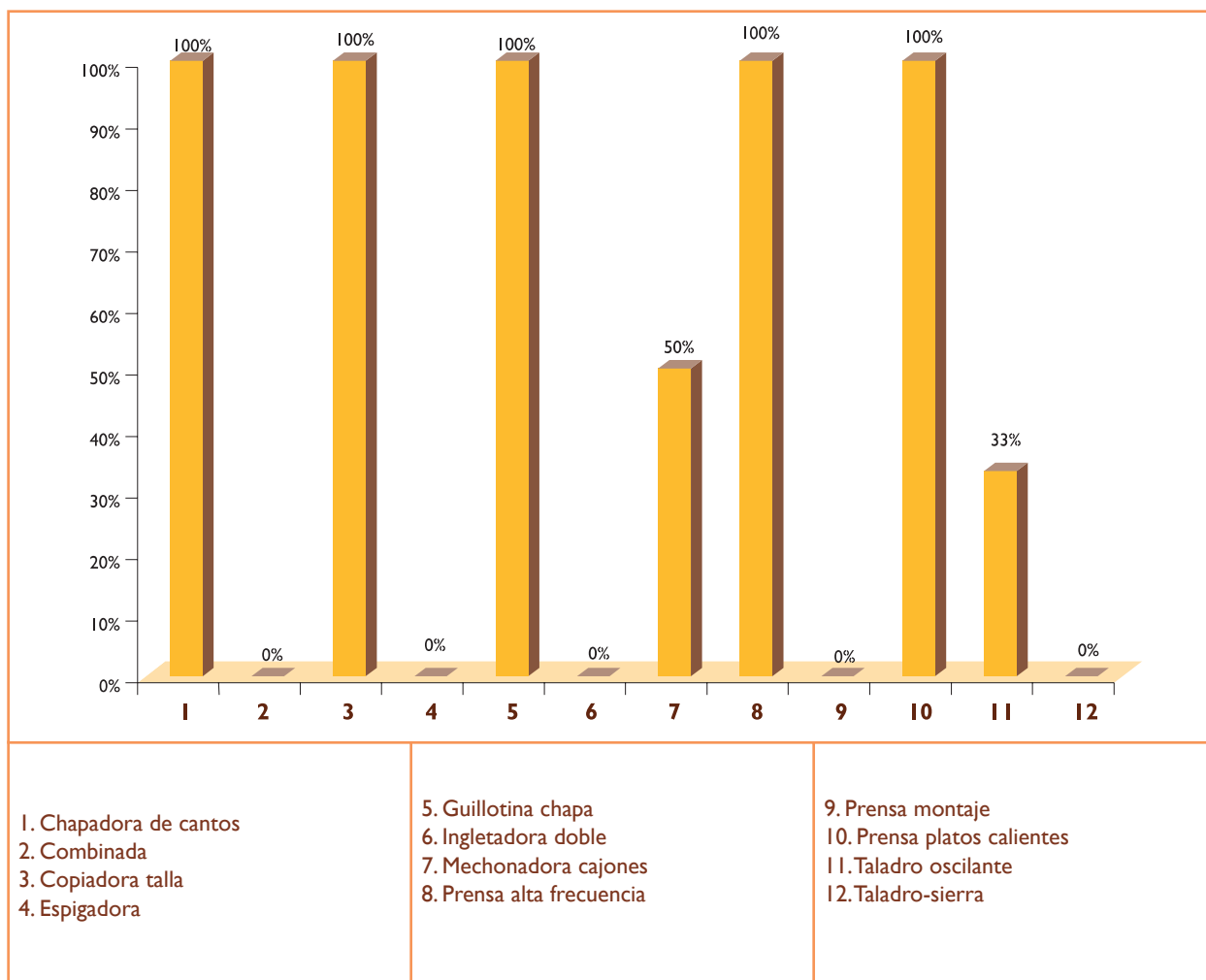
El resto de equipos de trabajo que no cumplen en su totalidad (la ingletadora doble, la moldurera, la prensa de montaje, la sierra de cinta y el taladro-sierra) es porque poseen en algunos de los casos algún elemento no correctamente sujeto o fijado, y en muchos estos elementos suelen ser los resguardos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

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.

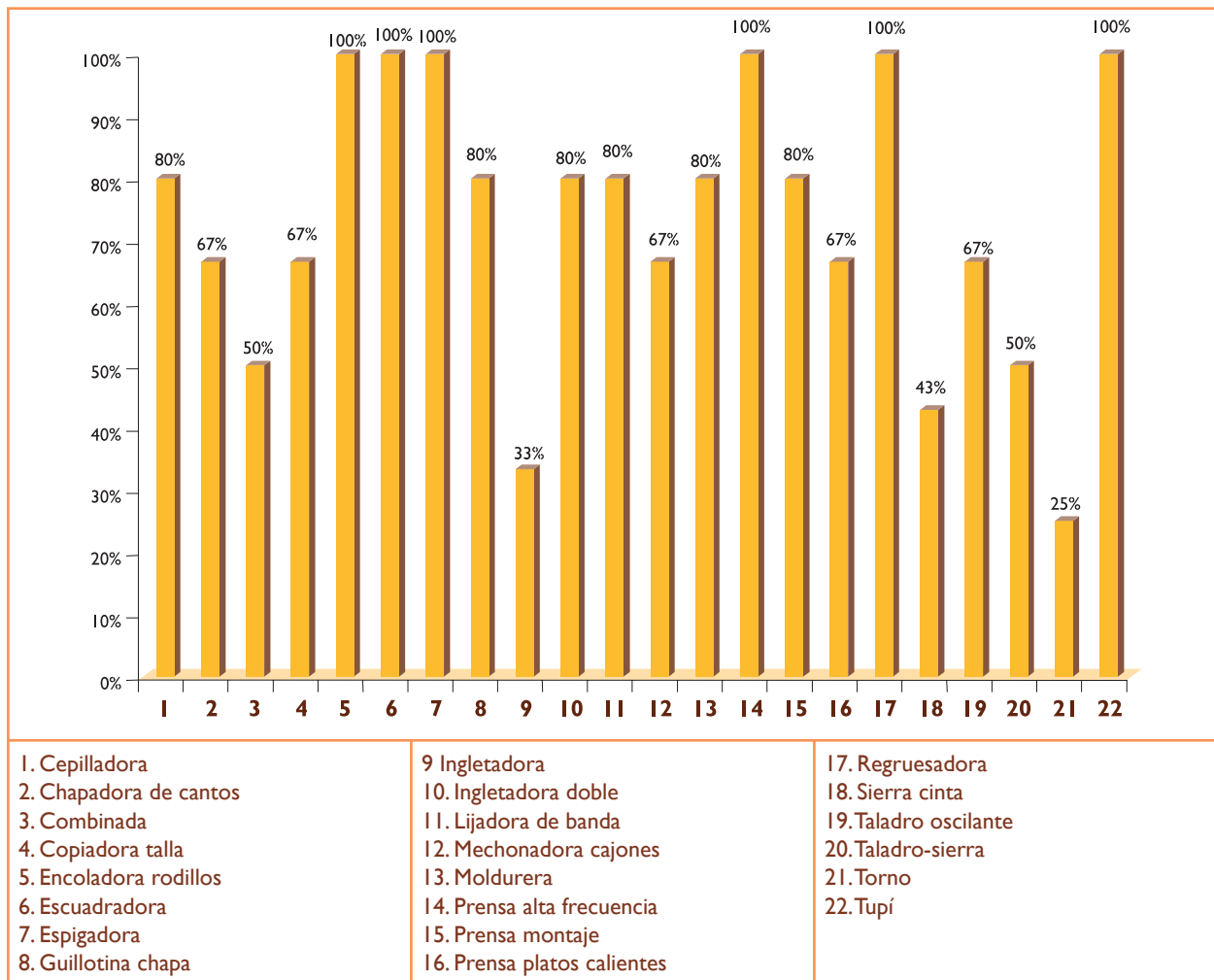
La principal anomalía detectada en este apartado es la inexistencia de resguardos o similares que protejan al trabajador frente a contactos con la herramienta, los mecanismos de transmisión y otras zonas peligrosas o elementos móviles, así como para evitar la proyección de la propia herramienta.



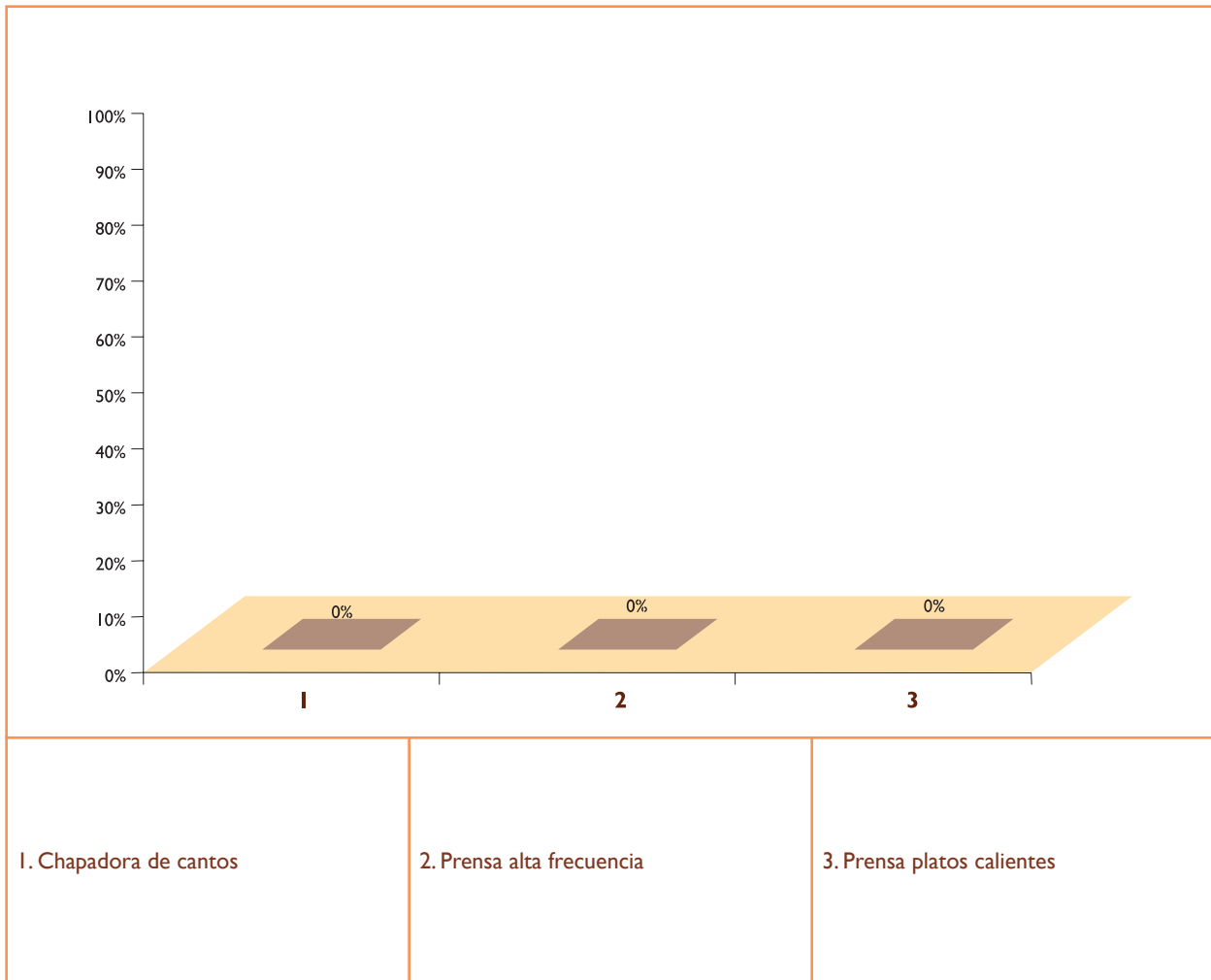
Este aspecto se refiere fundamentalmente a los riesgos derivados de la energía neumática o hidráulica, ya que todos los componentes hidráulicos/neumáticos deben estar protegidos (normalmente con una o varias válvulas limitadoras de presión) contra las presiones que excedan la presión máxima de trabajo 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

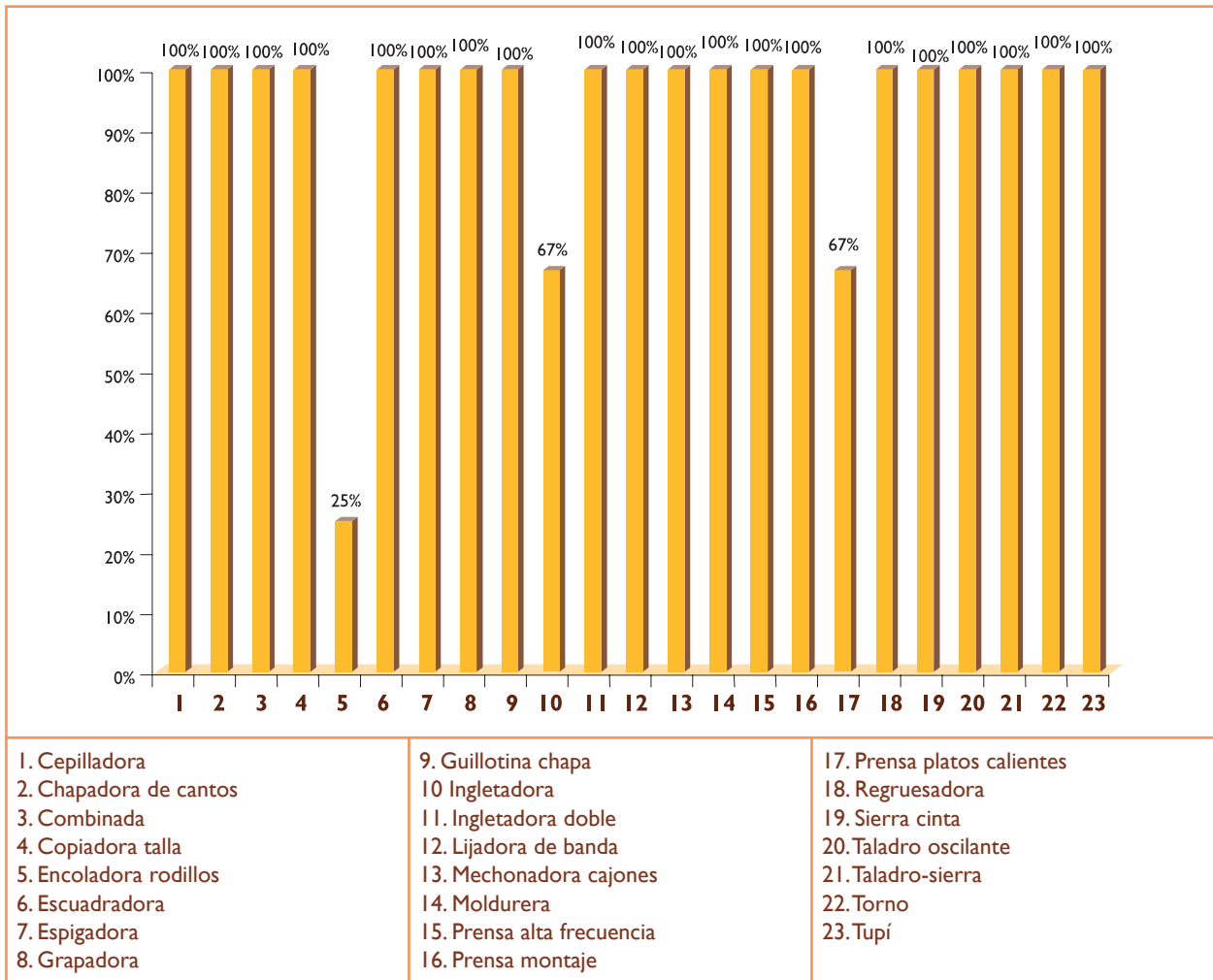


Este es uno de los aspectos más cuidados en los equipos de trabajo, encontrándose casi todos ellos por encima del 50% de cumplimiento y existiendo tan sólo tres equipos para los cuales la puntuación se encuentra por debajo: la ingletadora (con un 33%), la sierra de cinta (con un 43%), y el torno (25%). 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.



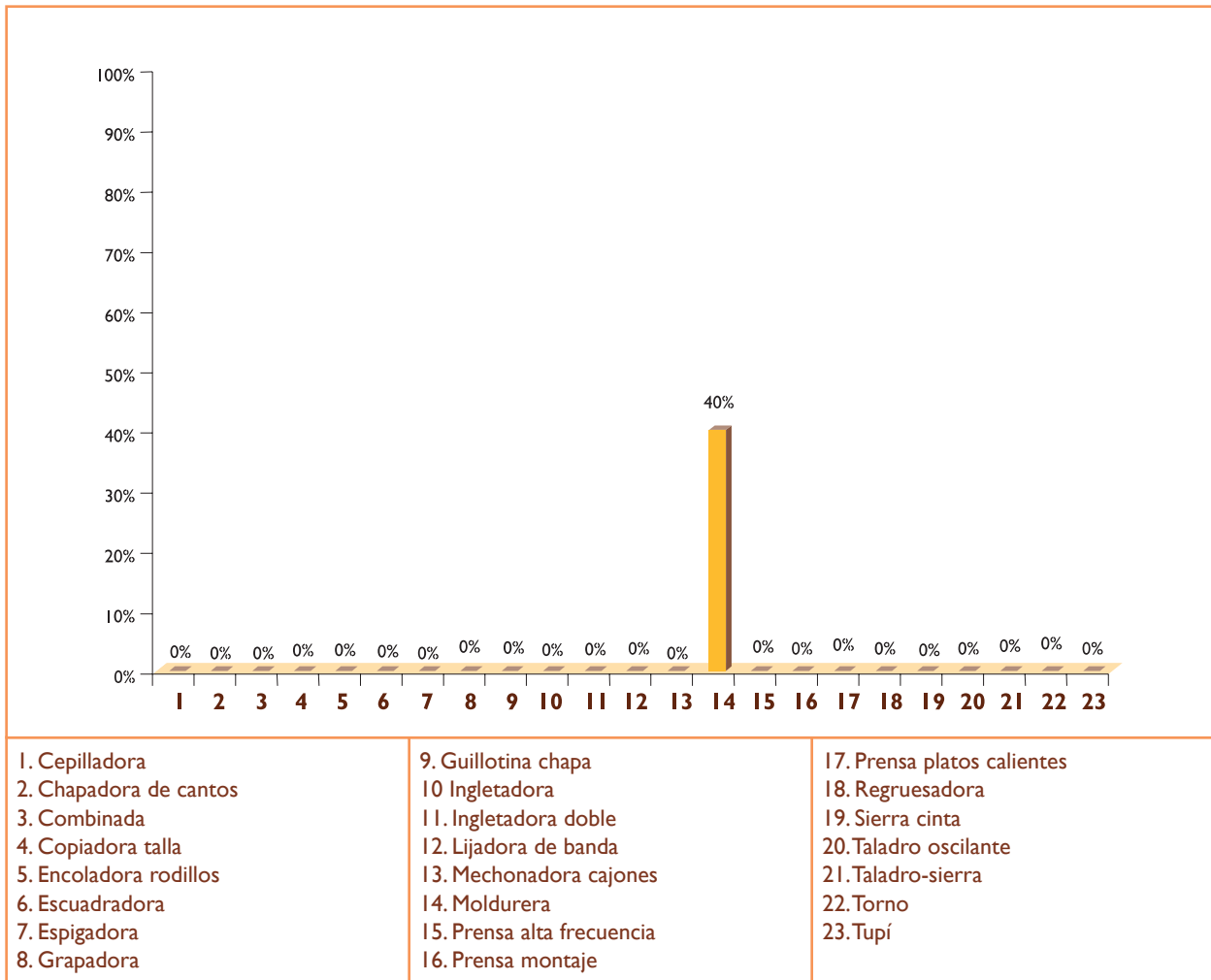
Este criterio tan solo se aplica a tres de los equipos analizados: la chapadora de cantos, la prensa de alta frecuencia y la prensa de platos calientes, pero todas ellas incumplen este aspecto y no pasan del 0%, ya que no se encuentran protegidas para evitar que los trabajadores entren en contacto con 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



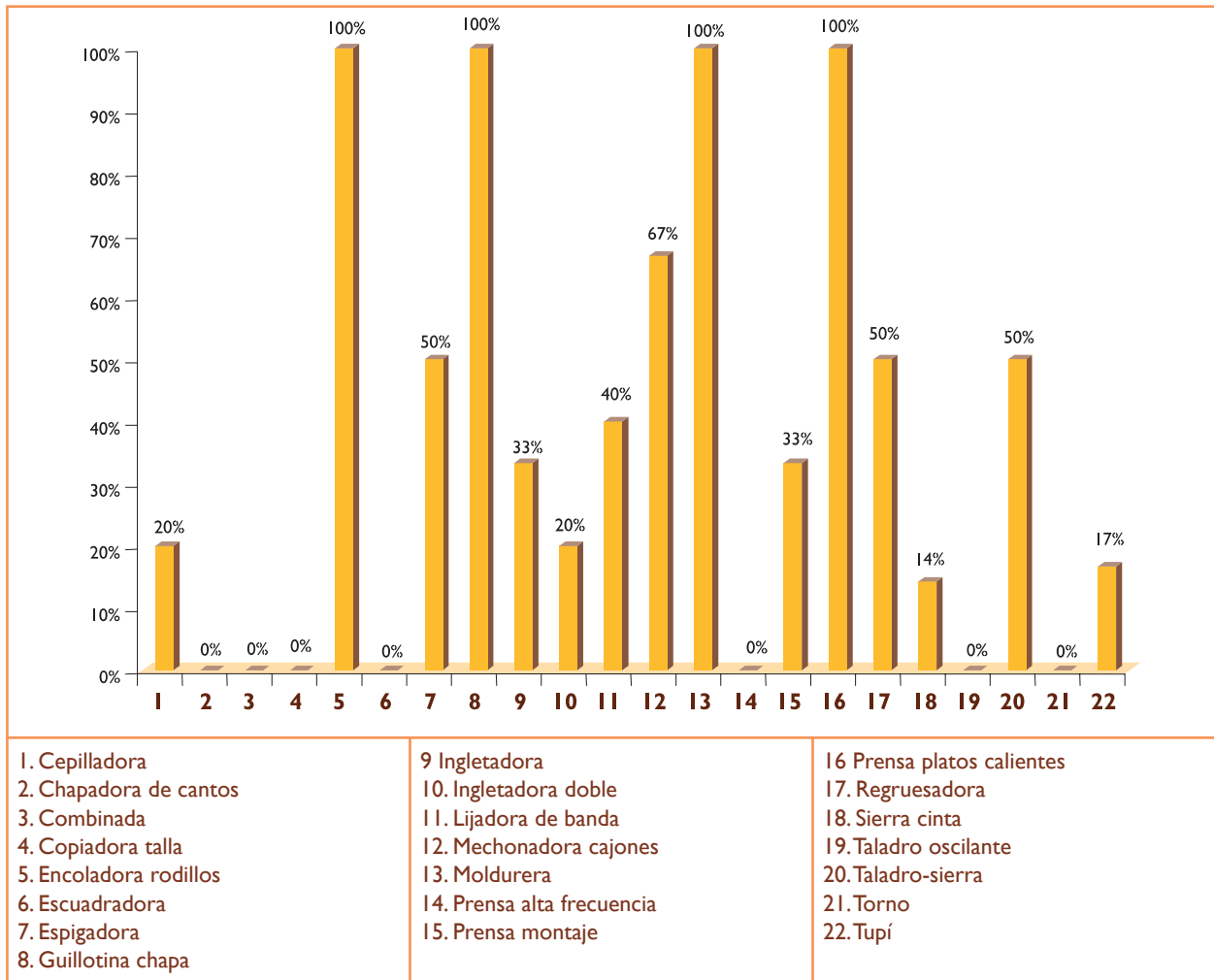
Este aspecto es aplicable a todos los equipos de trabajo, ya que incluye las fuentes de energía eléctrica, hidráulica y neumática. Se observa que la mayor parte de los equipos cuenta con un dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la fuente de energía, pero algunos de estos 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



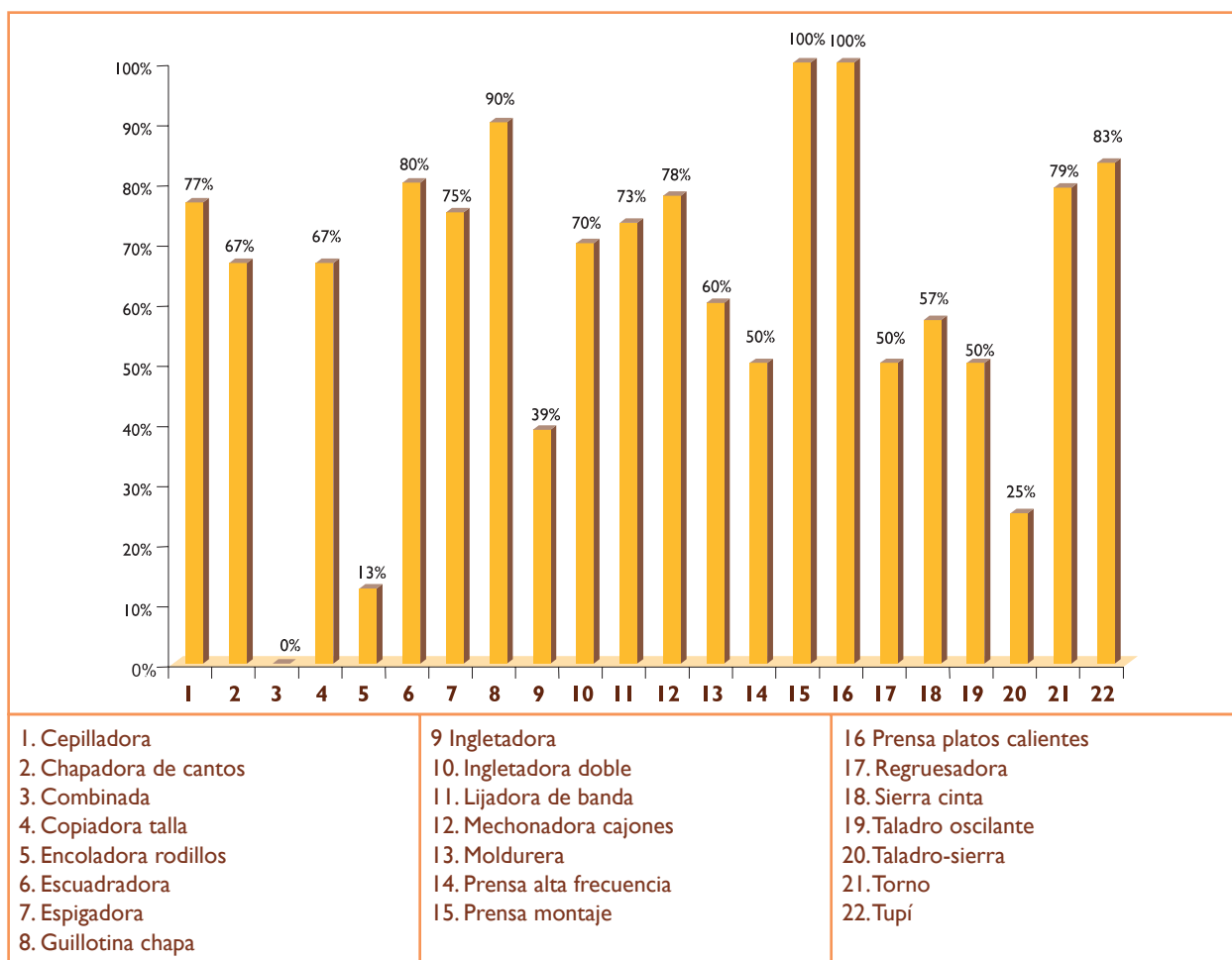
Este aspecto engloba la señalización de los riesgos tanto de la propia máquina como de los equipos de protección individual que se deben utilizar y las condiciones límite de utilización; y si bien muchos de los equipos tienen señalizados algunos de los equipos de protección individual que se deben utilizar (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.

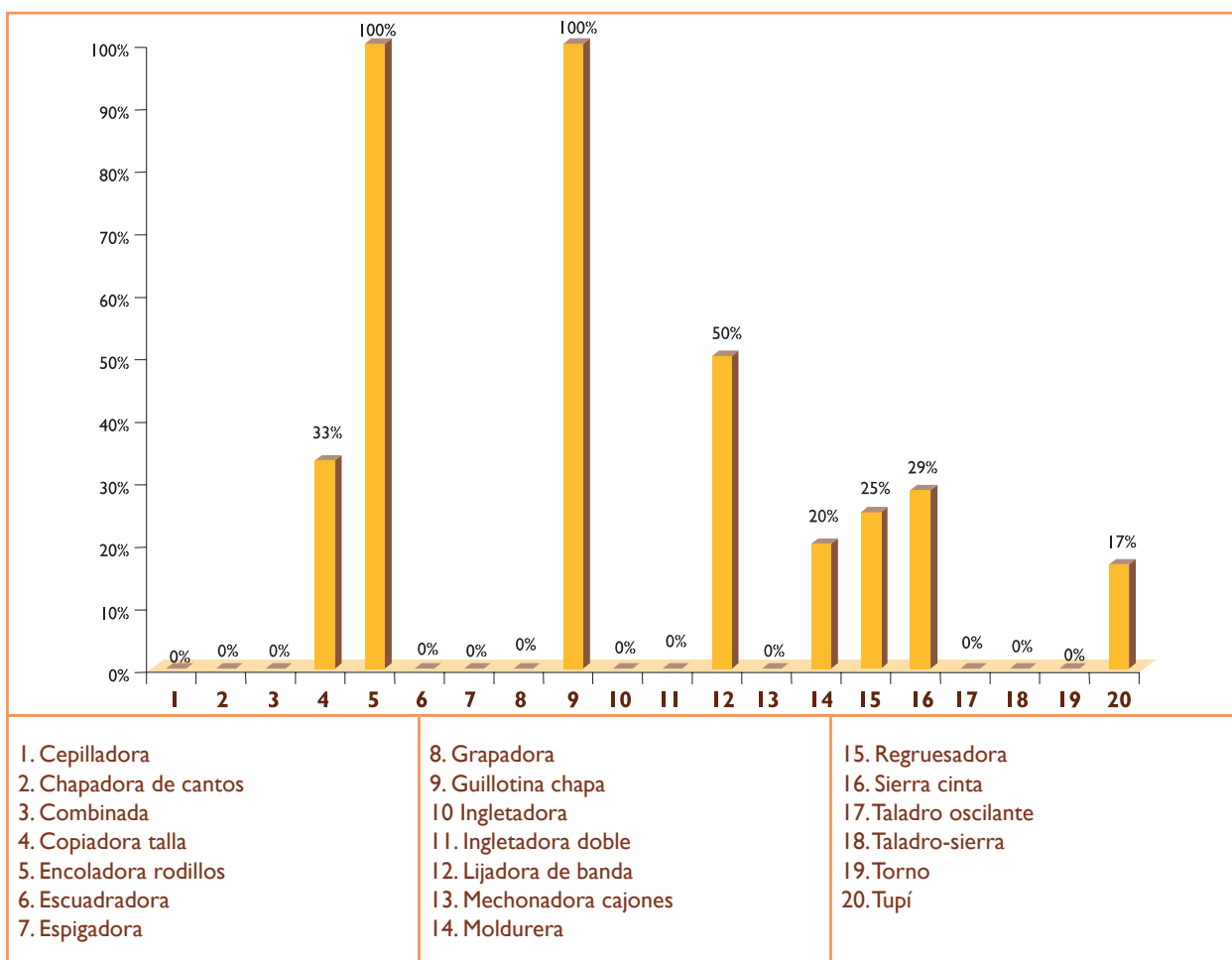
La combinada, con el 0%, es el equipo de trabajo que peor puntuación obtiene, ya que ninguno de los equipos analizados cumple ninguno de los aspectos necesarios. Esta máquina suele ser de poco uso en las empresas y no se suele prestar especial atención a su estado.

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.

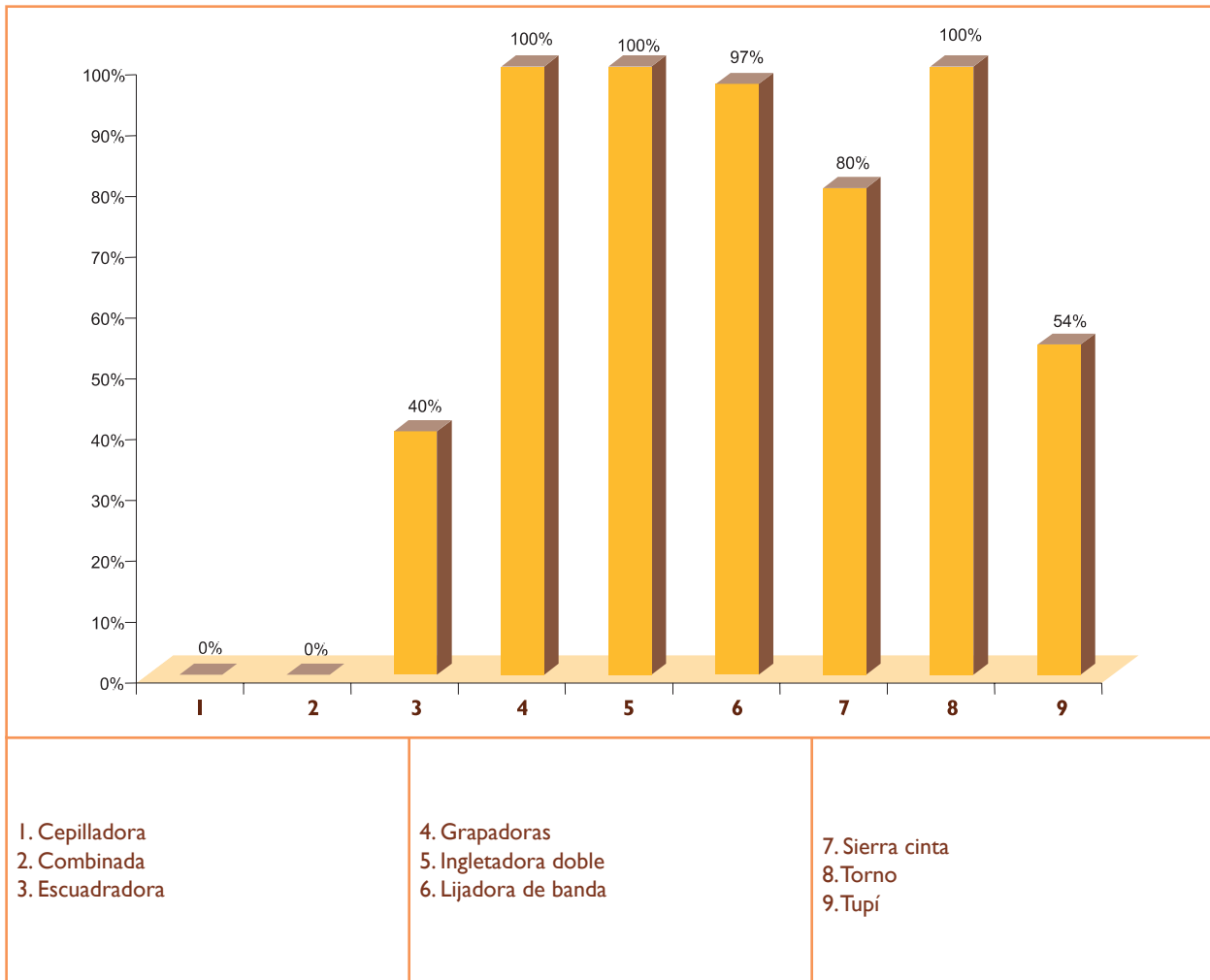
14 Ruido, vibraciones y radiaciones



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



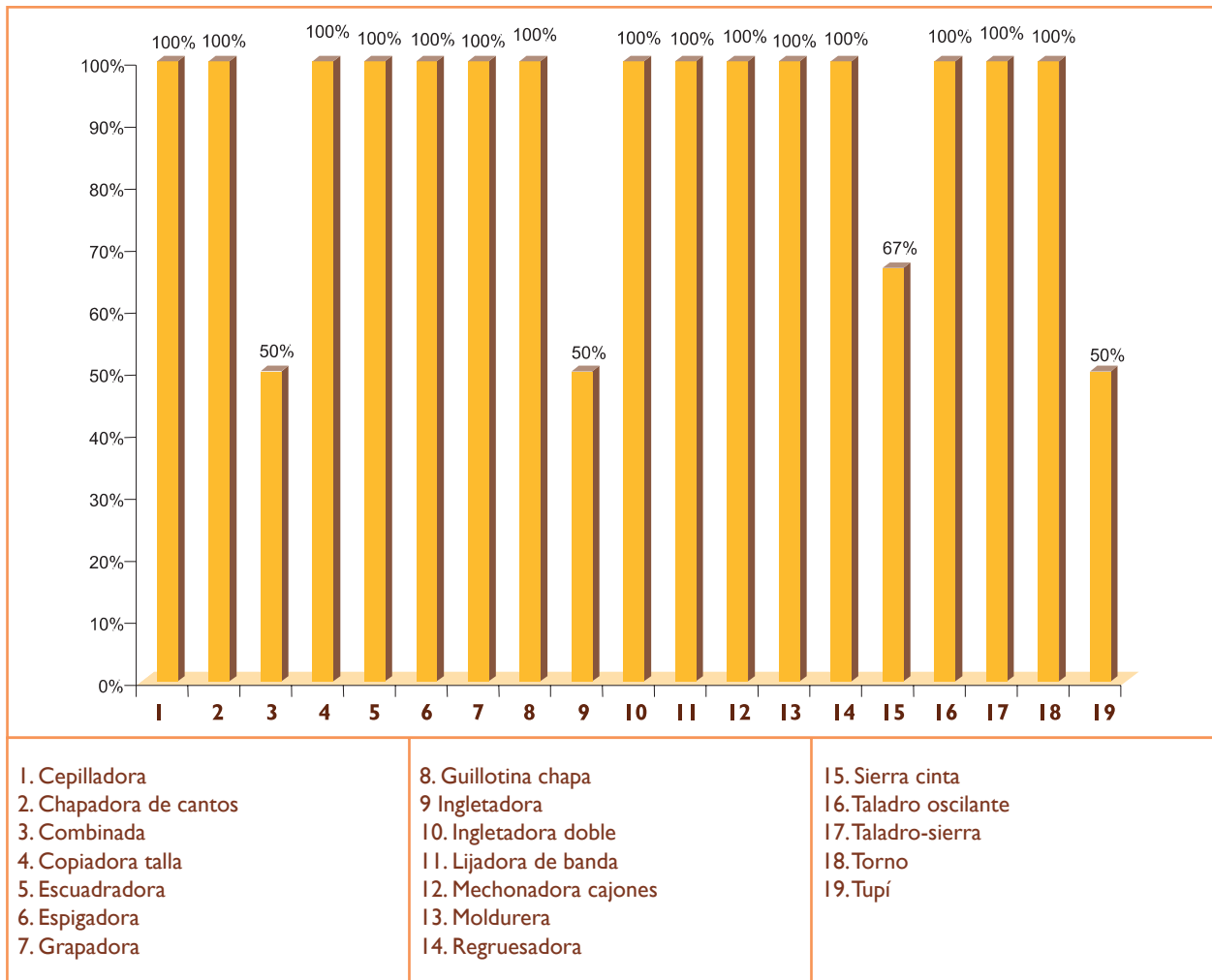
No en todos los equipos analizados el avance de la pieza se realiza de manera manual, por lo que este aspecto solo es de aplicación a nueve equipos de trabajo.

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.

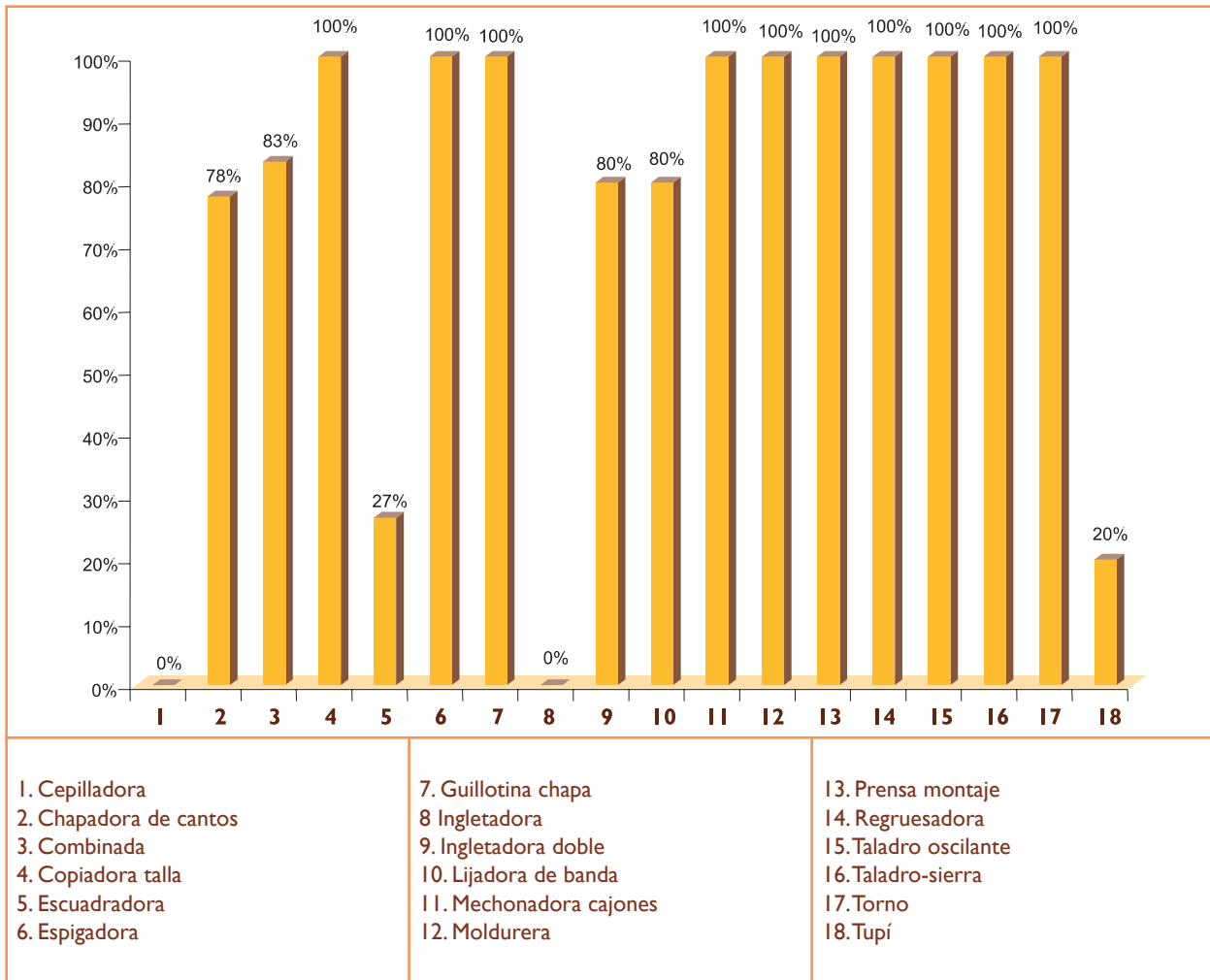
La tupí cumple en un 54%, porque, como el caso anterior, parte de los equipos analizados disponían de empujadores o plantillas y otra parte no. Es de destacar que en alguno de los equipos analizados que contaban con empujadores o plantillas éstos no eran correctos, ya que no estaban construidos con elementos 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.

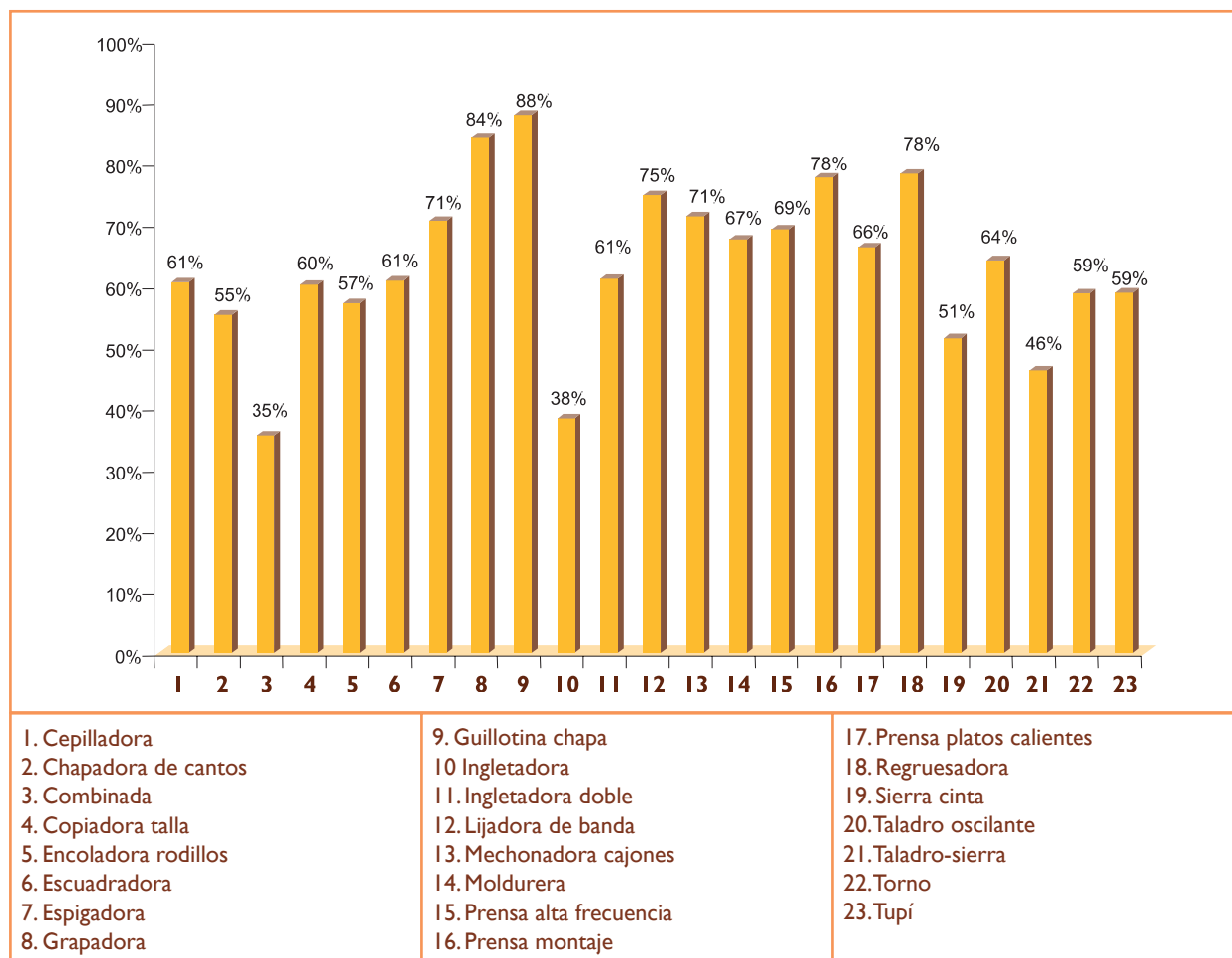
17 Retroceso y proyección de la madera



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.

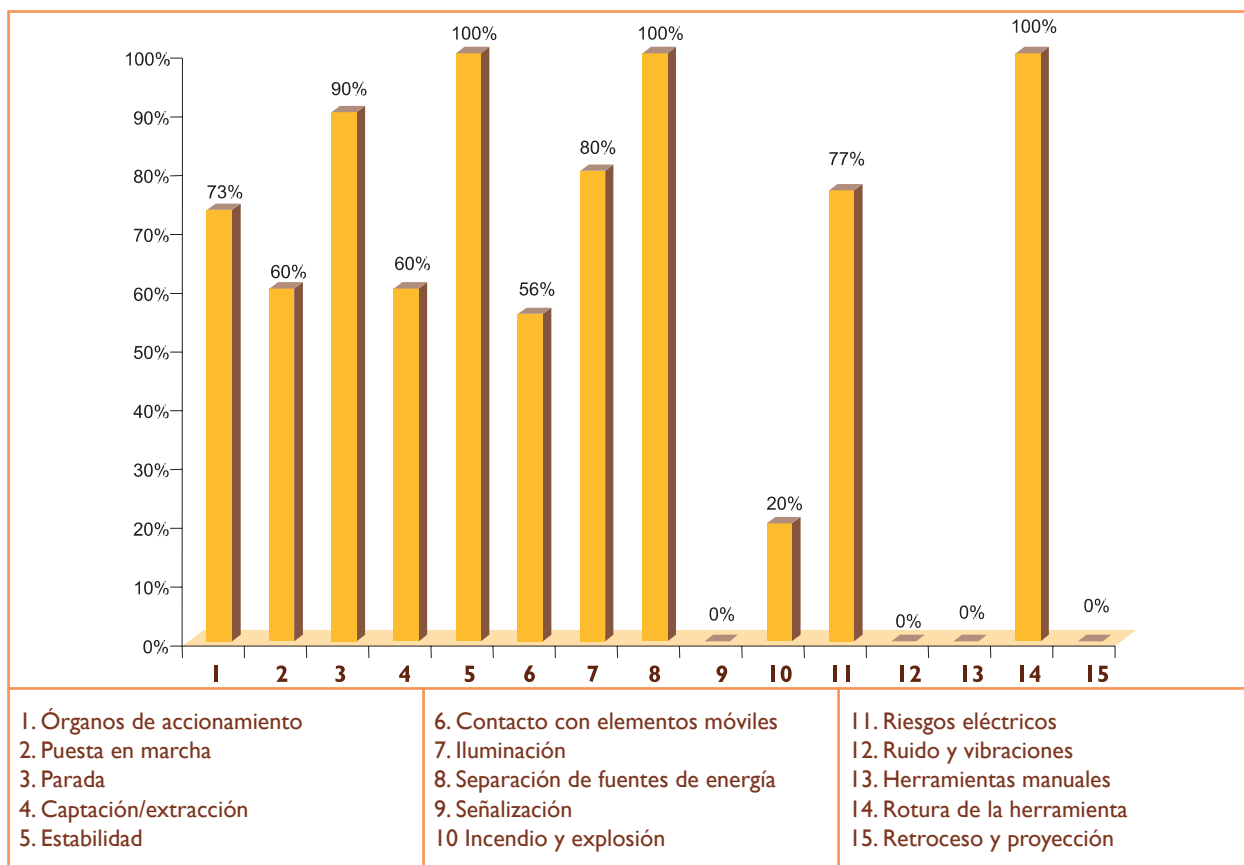
El 40% de los equipos analizados se encuentra en un nivel de cumplimiento que oscila entre el 50-60%, cumpliendo simplemente la mitad de los requisitos exigidos por el Real Decreto 1215/1997.

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.

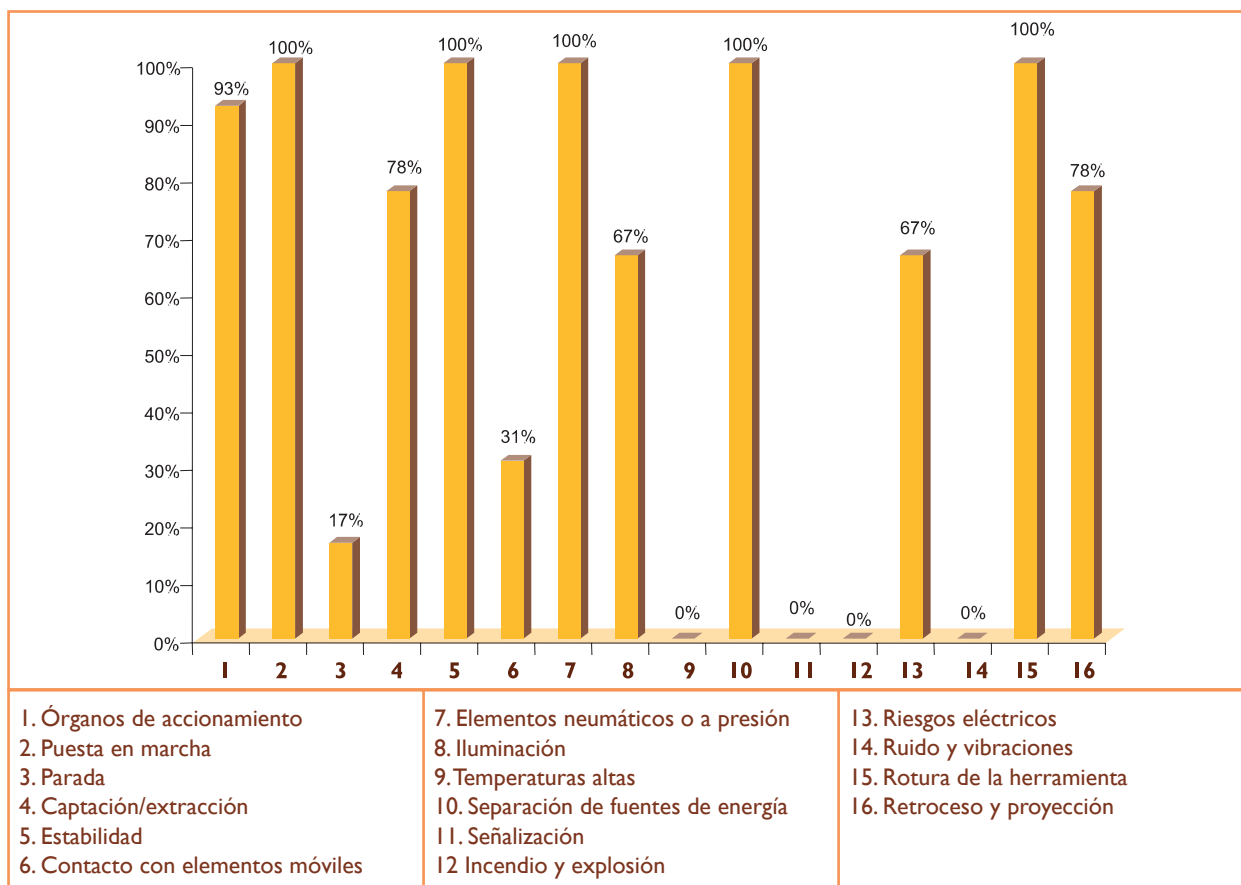
El apartado de parada se cumple en un 90%, ya que en general todas las cepilladoras disponen de un órgano de accionamiento con prioridad sobre el resto que permite la parada total del equipo de trabajo en condiciones de seguridad, no siendo necesaria la existencia de una parada de emergencia porque el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

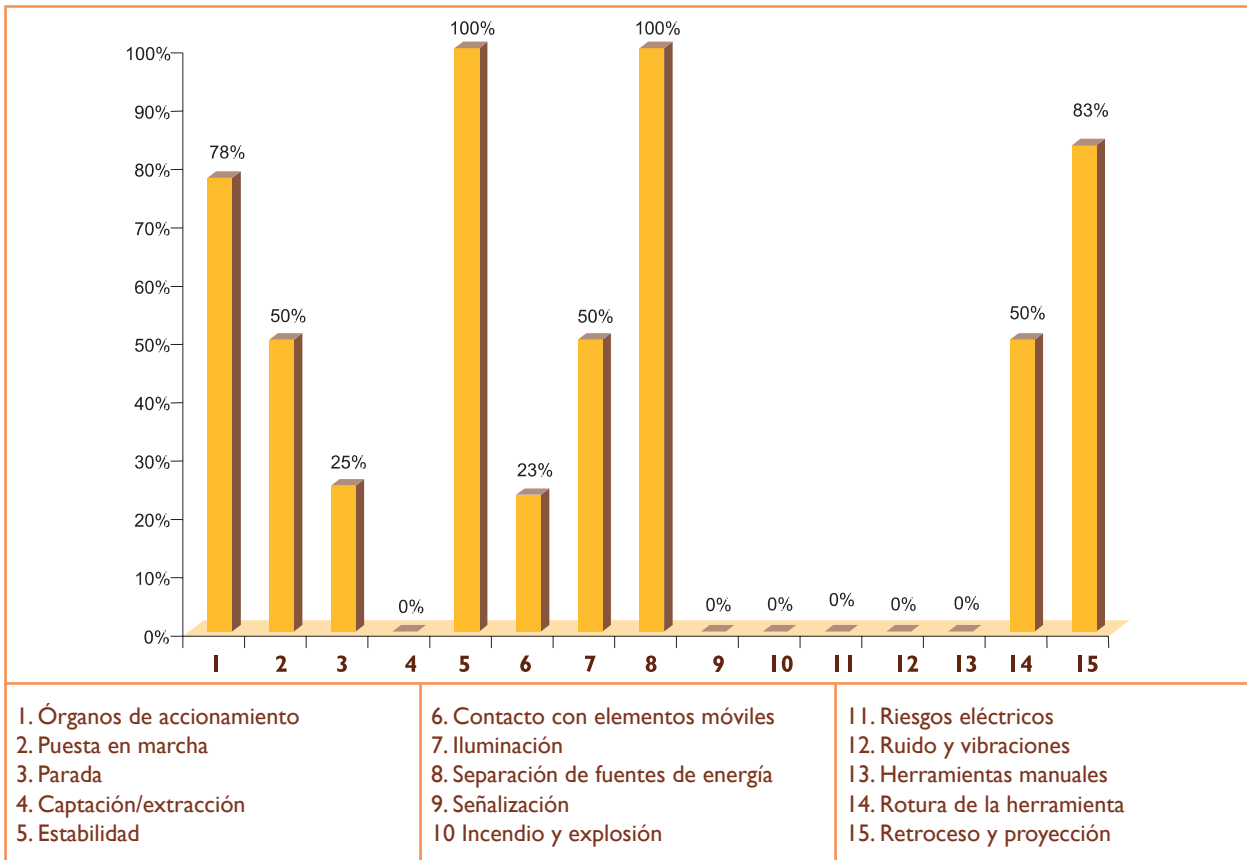
Todas las chapadoras de cantos analizadas disponen de un sistema de captación/extracción, eficaz en la mayoría de ellas, con un nivel de cumplimiento del 78%.

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.

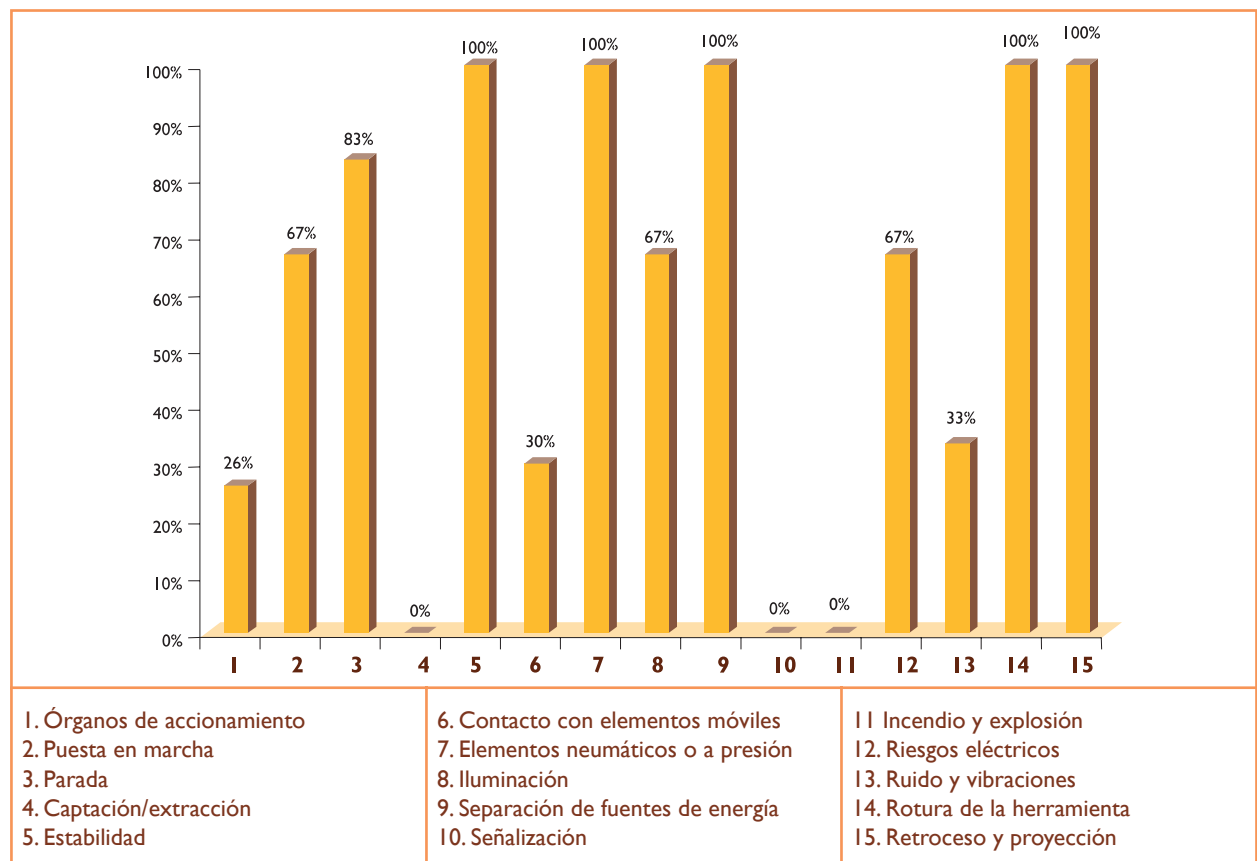
En el segundo caso, riesgo por contacto mecánico con elementos móviles, es de destacar que tan sólo se cuenta con protección para los mecanismos de transmisión, estando todas las herramientas desprotegidas y siendo fácilmente accesibles por los trabajadores, con lo que existe una elevada probabilidad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

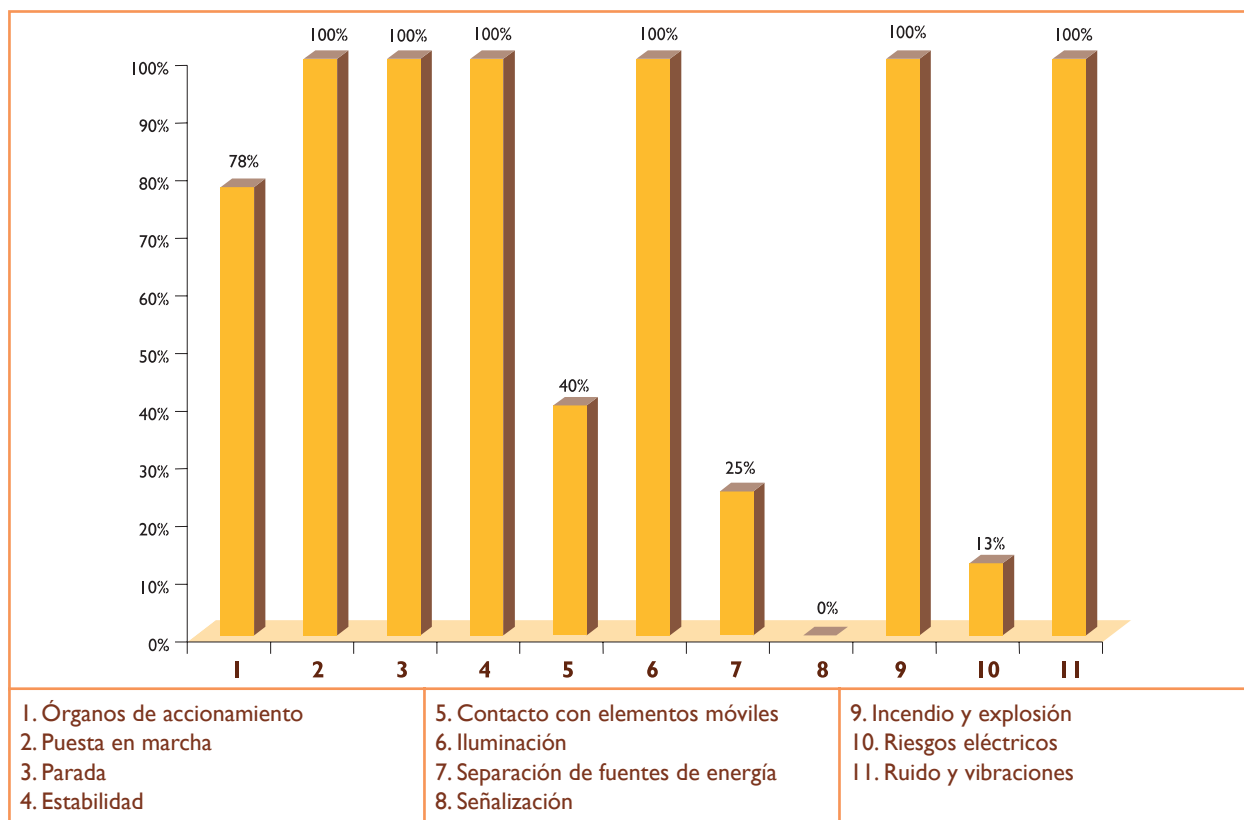
- Dispositivos de captación/extracción, incendio y explosión: no se dispone en los equipos analizados de este tipo de sistemas, por lo que se produce una gran acumulación de virutas, serrín y polvo, que pueden ocasionar fácilmente un incendio.
- Señalización: ninguno de los equipos está correctamente 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.

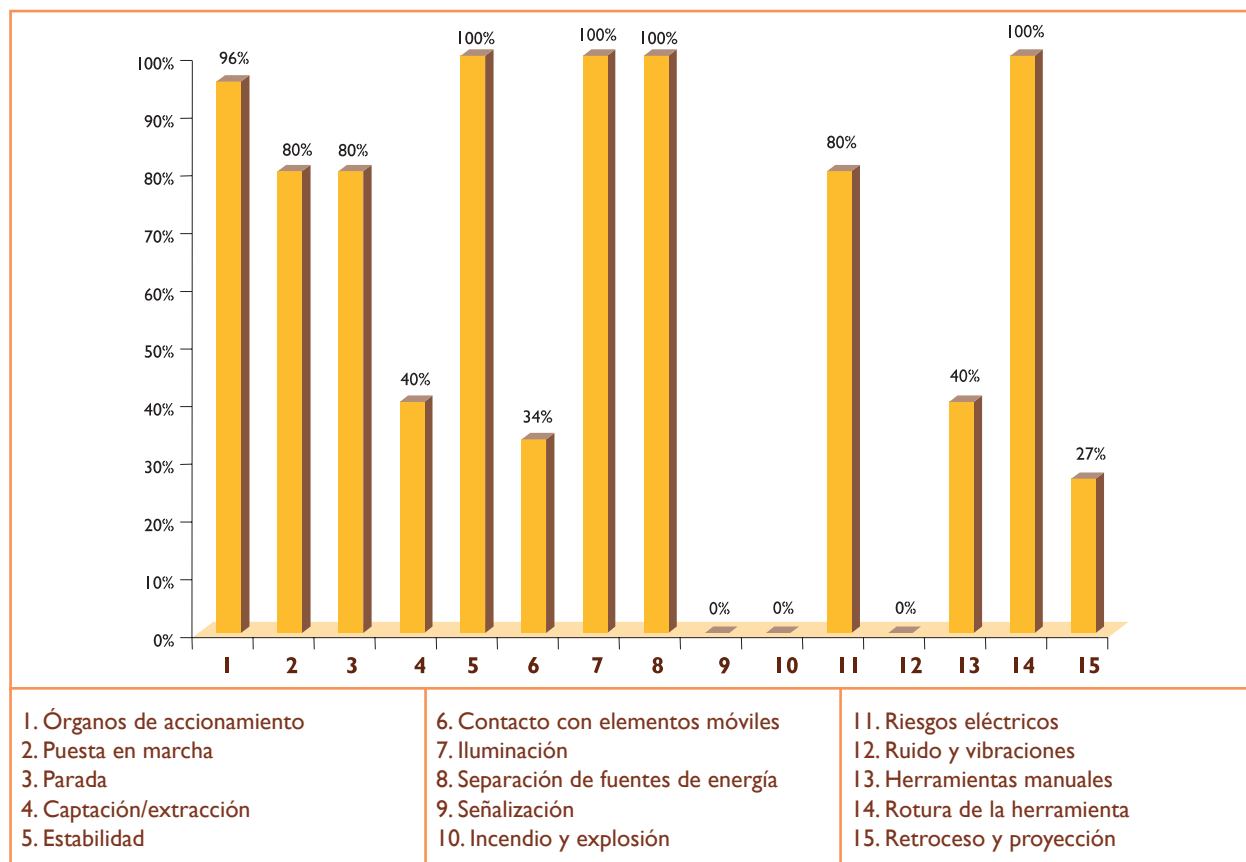
El siguiente es el de separación de fuentes de energía; a diferencia de lo que sucede con la mayor parte de los equipos, que alcanzan el 100% de cumplimiento, sólo el 25% de las encoladoras de rodillos analizadas dispone de un dispositivo claramente identificable que permite desconectar o separar la 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.

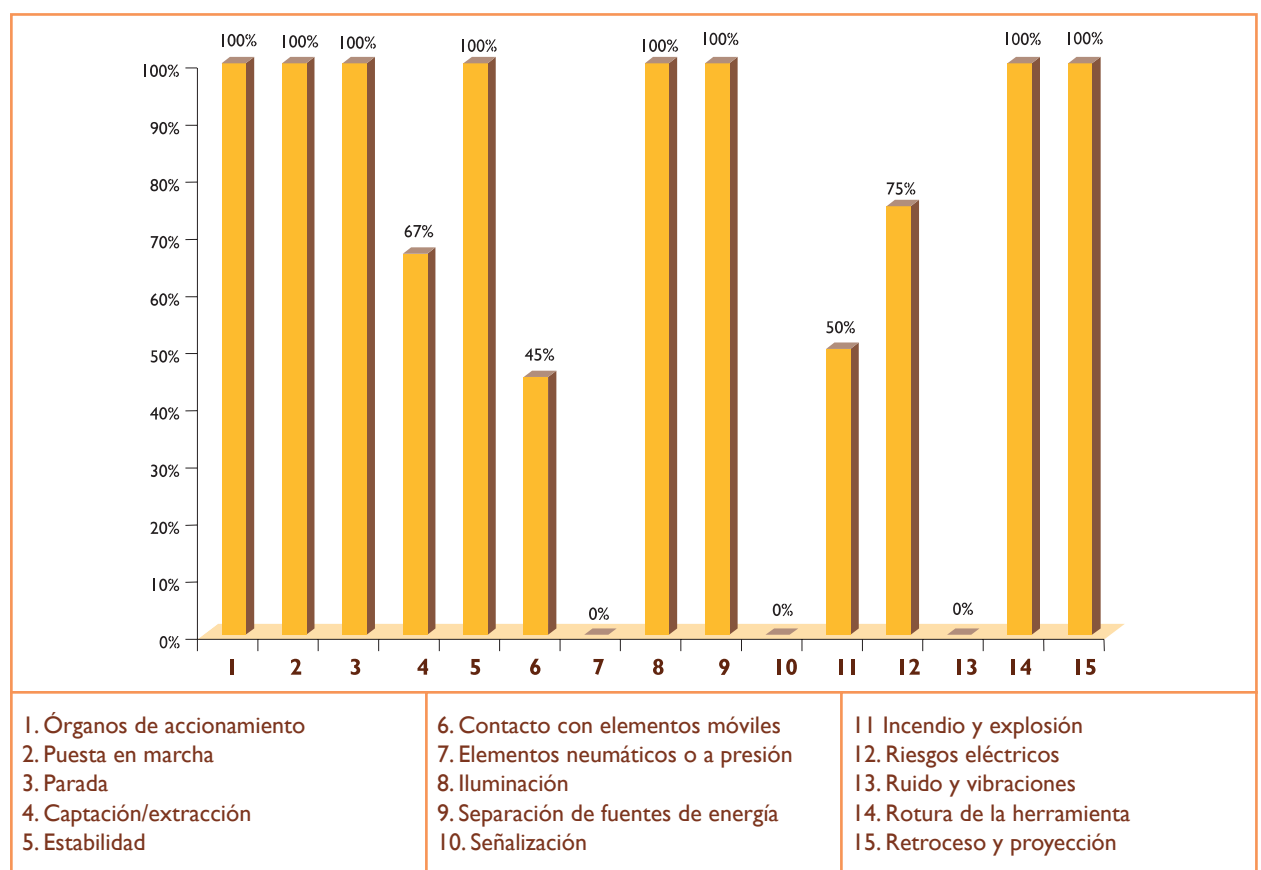
Tres de los aspectos analizados cumplen en un 80%. La puesta en marcha se suele producir por el órgano previsto a tal efecto, sin riesgo de puesta en marcha intempestiva tras un corte de corriente y su posterior restablecimiento. En el 80% de los equipos existe un órgano de parada con prioridad sobre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

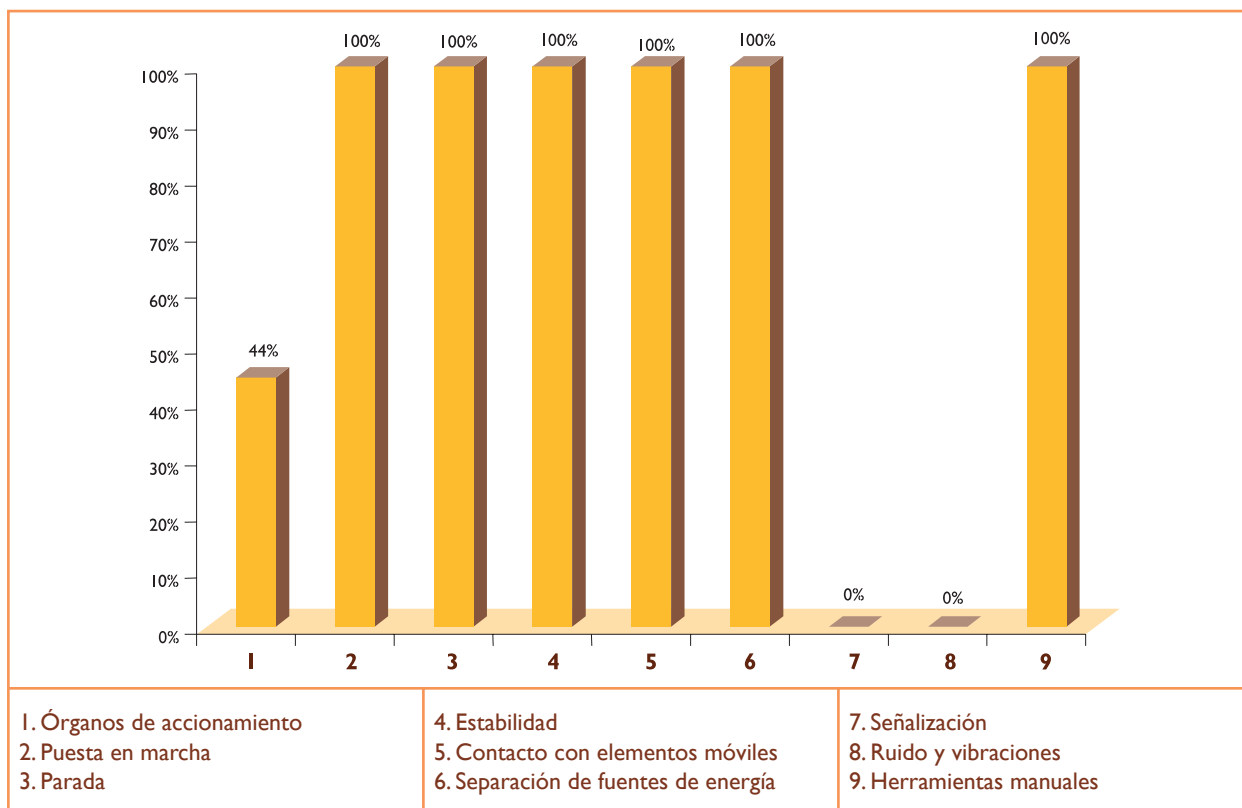
Pero aún así existen algunos aspectos que se podrían mejorar, especialmente los que se refieren a rotura o estallido de los elementos neumáticos o a presión (ya que las mangueras flexibles no se encuentran en buen estado, no están lo suficientemente sujetas, no existen resguardos que protejan los pistones 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.

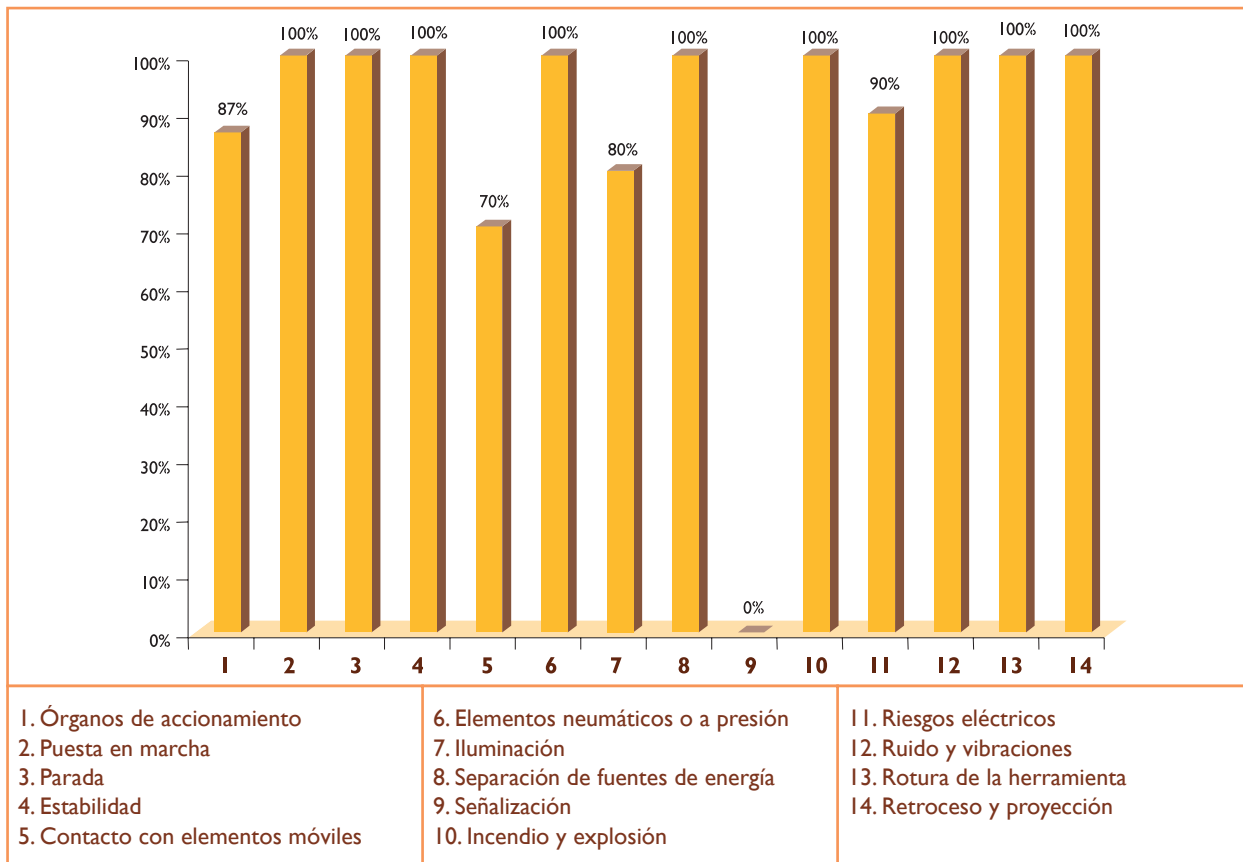
8 Grapadoras / clavadoras neumáticas



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

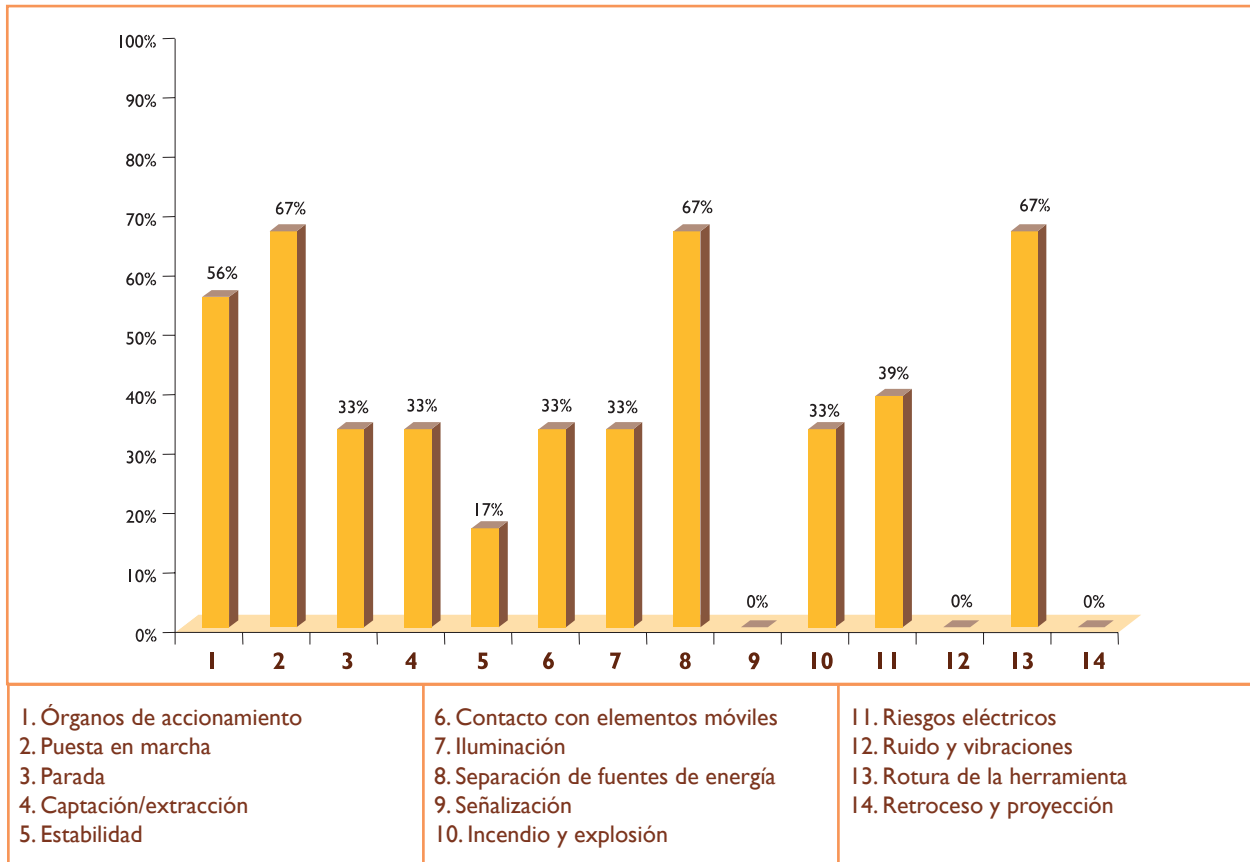


La guillotina de chapa es el equipo que mejor se encuentra en general, ya que obtiene un 88% de cumplimiento, destacando que en este caso se cumplen casi todos los aspectos y, excepto el de señalización, todos superan el 70% de nivel de cumplimiento.

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%:

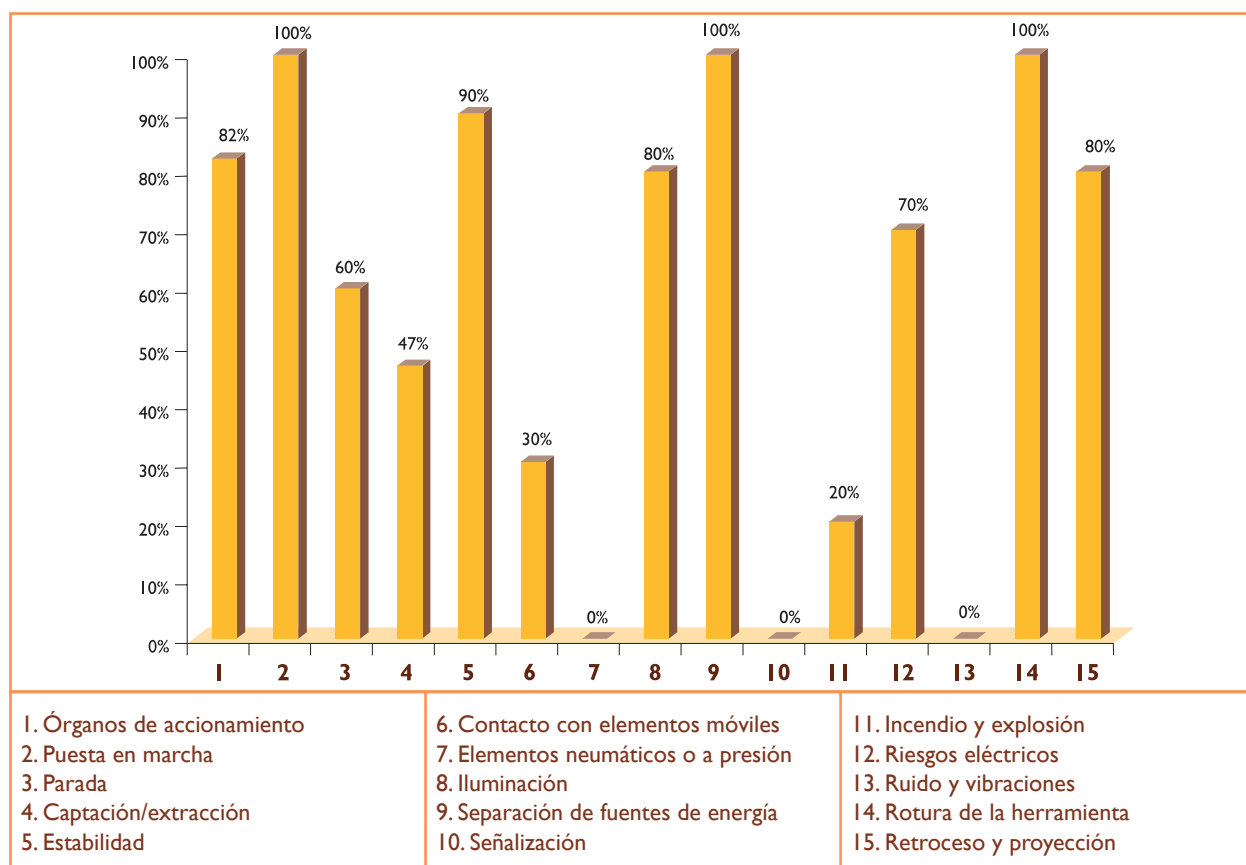
- Órganos de accionamiento (56%): suelen estar situados fuera de las zonas peligrosas, pero no están protegidos contra accionamientos involuntarios y en ocasiones no están identificados de manera clara, pudiéndose confundir la marcha con el paro.
- Puesta en marcha (67%): es posible que se produzca una 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.

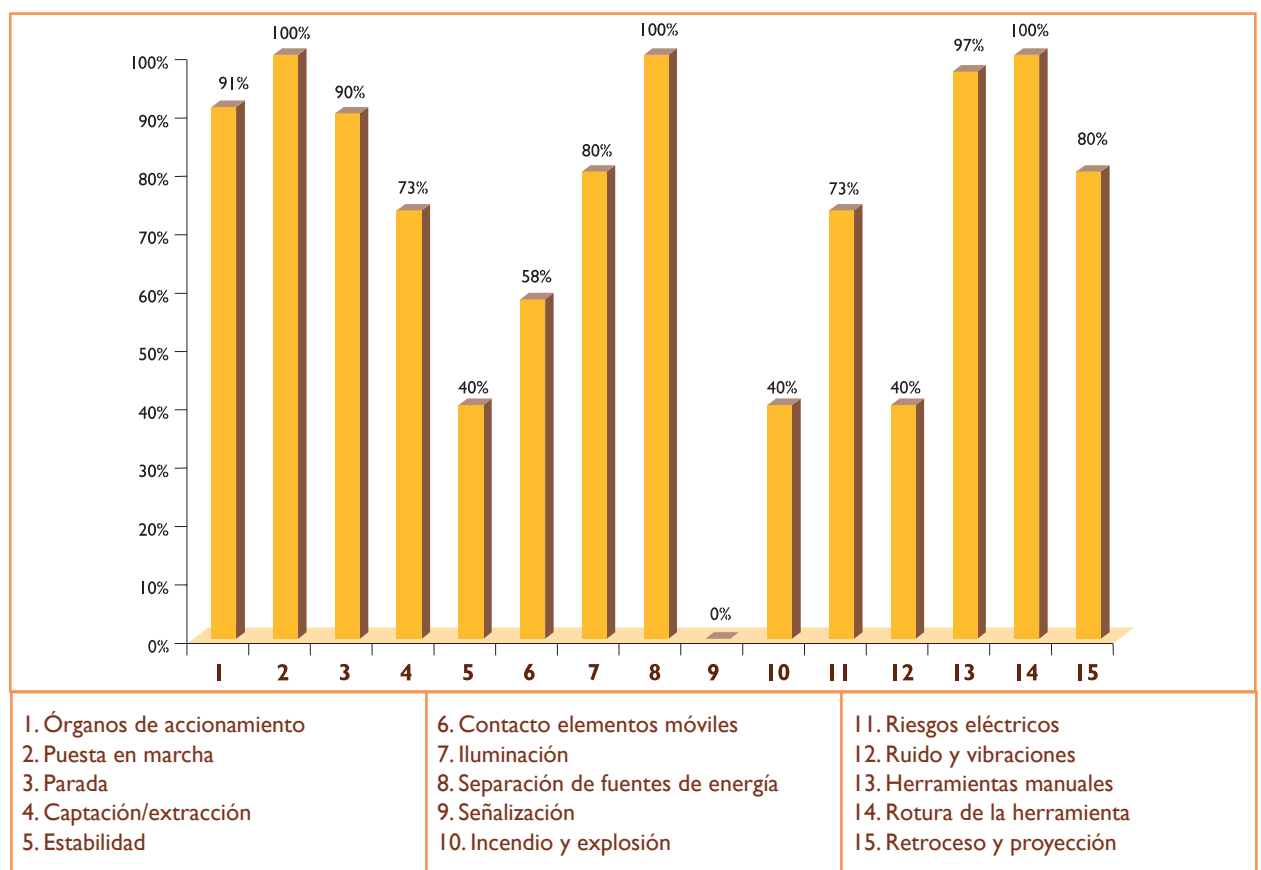
Tan sólo en un pequeño porcentaje de los equipos analizados se observa la existencia de un extintor en sus proximidades. No obstante, este no es el único aspecto a considerar en el apartado de incendio y explosión (20%); hay que tener en cuenta la limpieza alrededor del equipo, que se ve directamente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



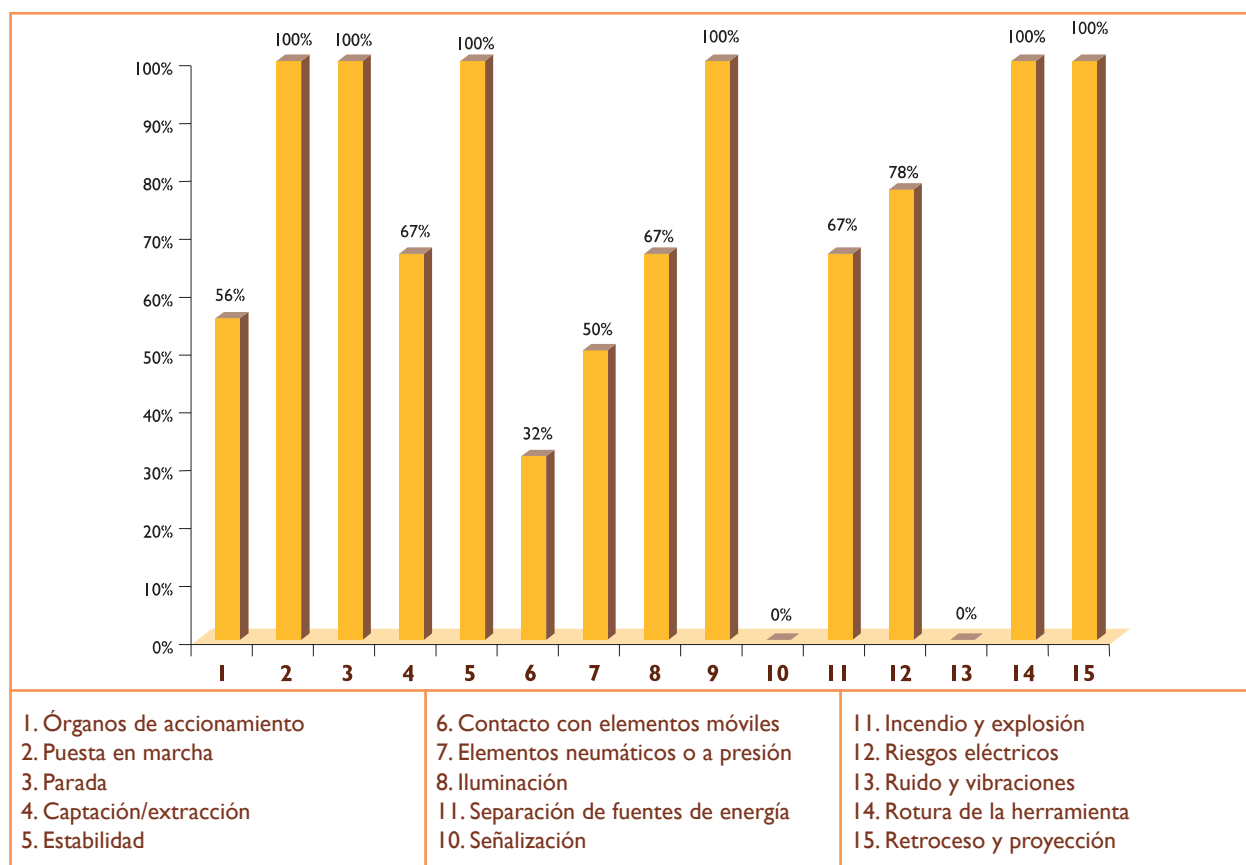
En el caso de la lijadora de banda son cuatro los aspectos que no alcanzan un nivel de cumplimiento por encima del 50%:

- 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



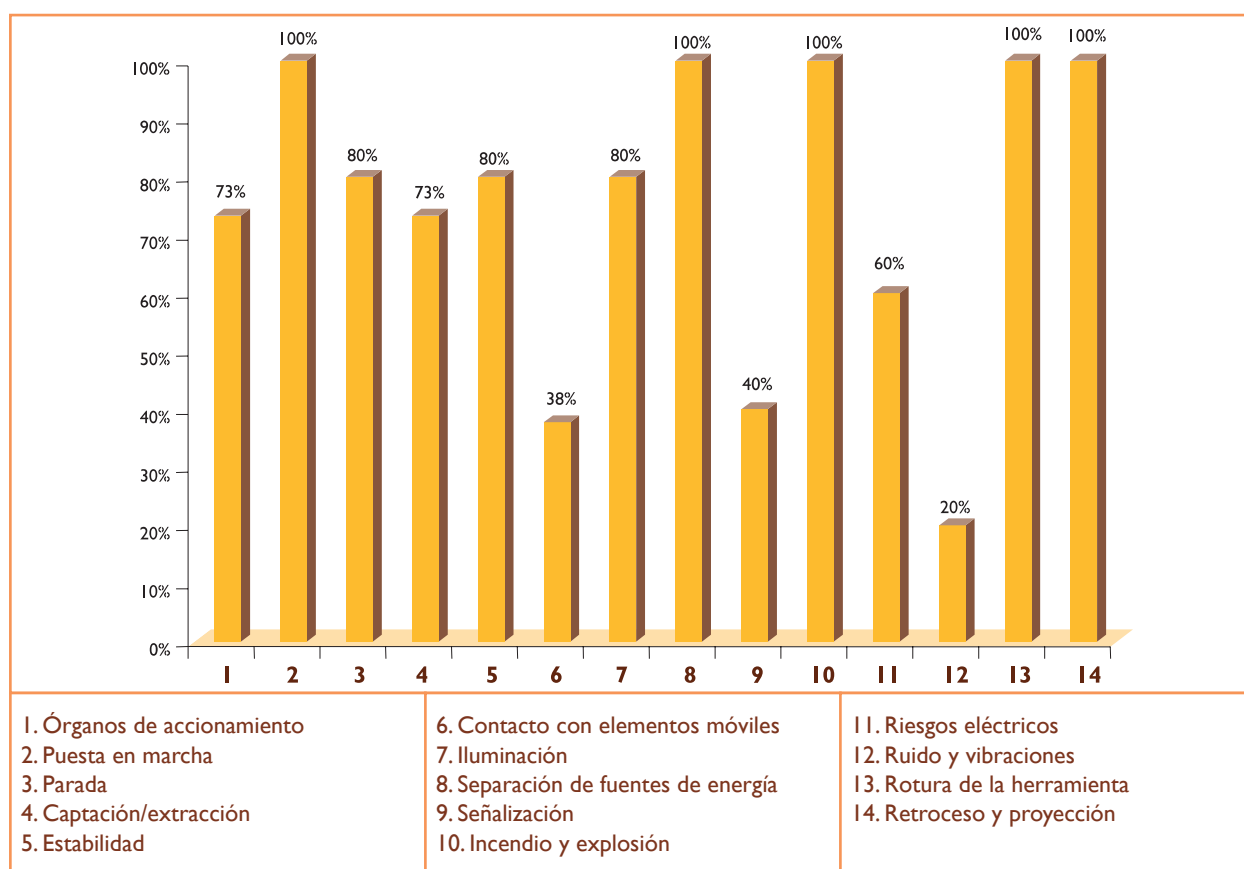
Los mandos de control se encuentran identificados generalmente, pero no con los colores y símbolos normalizados; de ahí que tan sólo se cumpla el apartado de órganos de accionamiento en un 56%, influyendo también que en algunos equipos éstos no se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios.

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

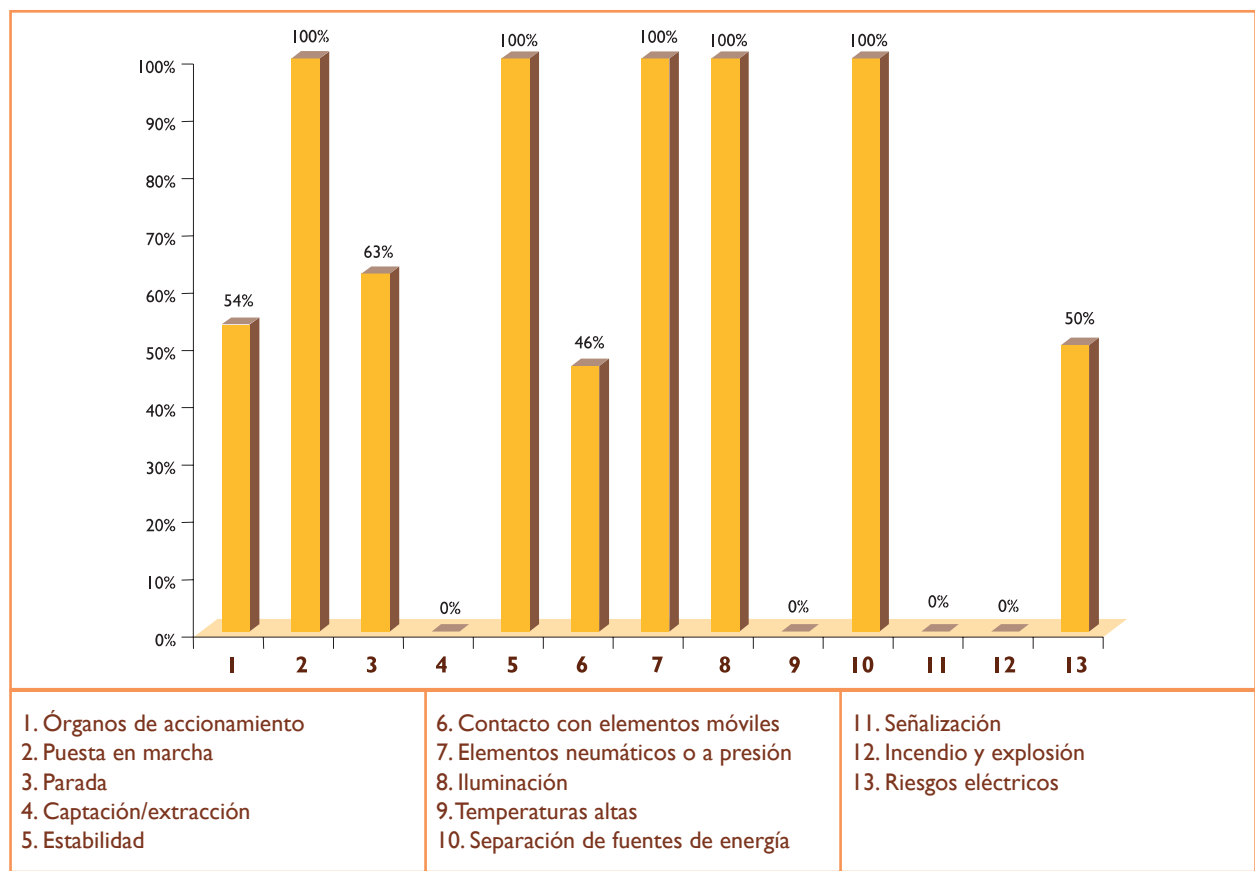
encuentran accesibles y no protegidos adecuadamente, existiendo riesgo de atrapamiento. Asimismo, en pocos casos dicho resguardo móvil cuenta con un dispositivo de enclavamiento o enclavamiento con bloqueo. De todos estos aspectos se deriva el grado de cumplimiento tan bajo en el aspecto de contacto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

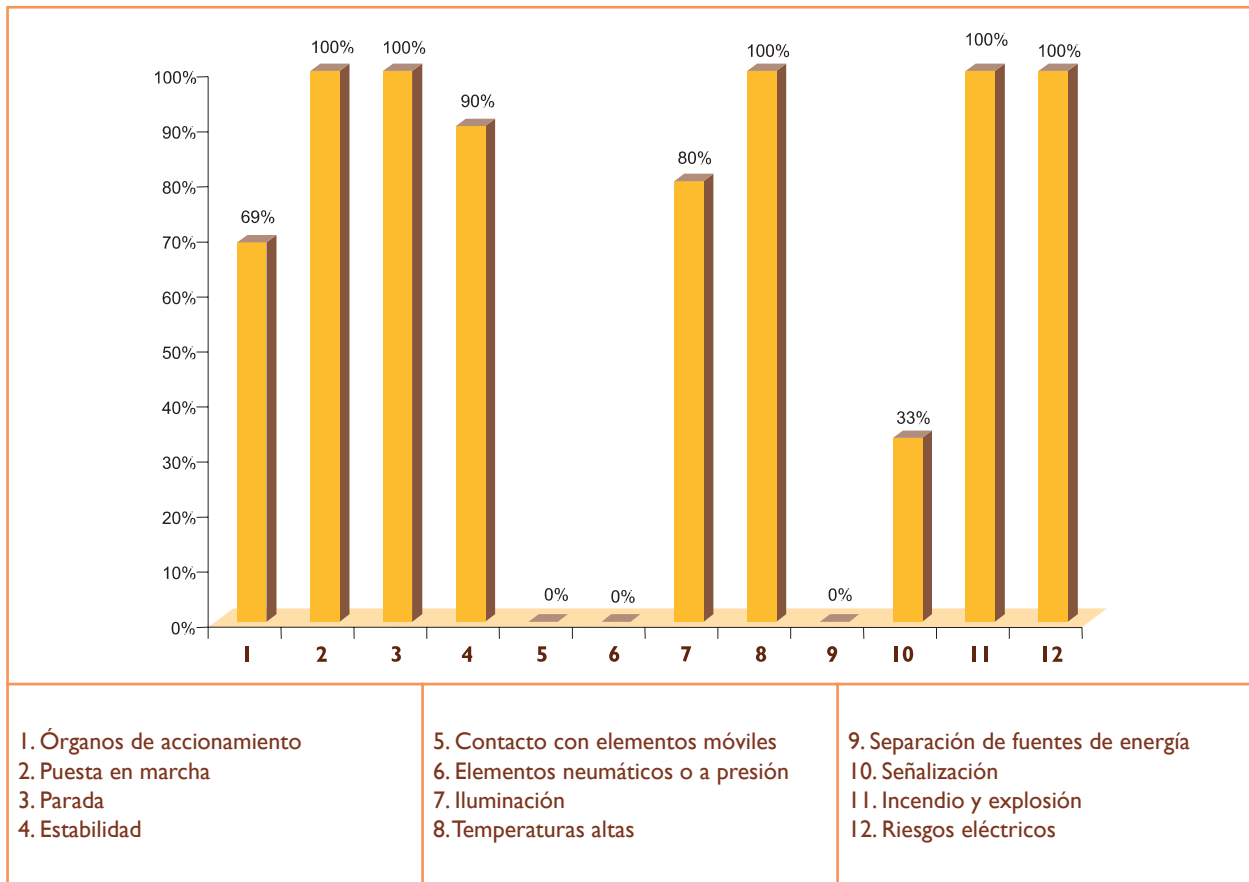
En este equipo suelen trabajar dos operarios, y por tanto se debe disponer de un paro general, tanto para la prensa como para el generador de frecuencia, pero en la mayoría de los casos se dispone de paros separados, que al ser accionados paralizan una de las dos partes; de ahí que tan sólo se cumpla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

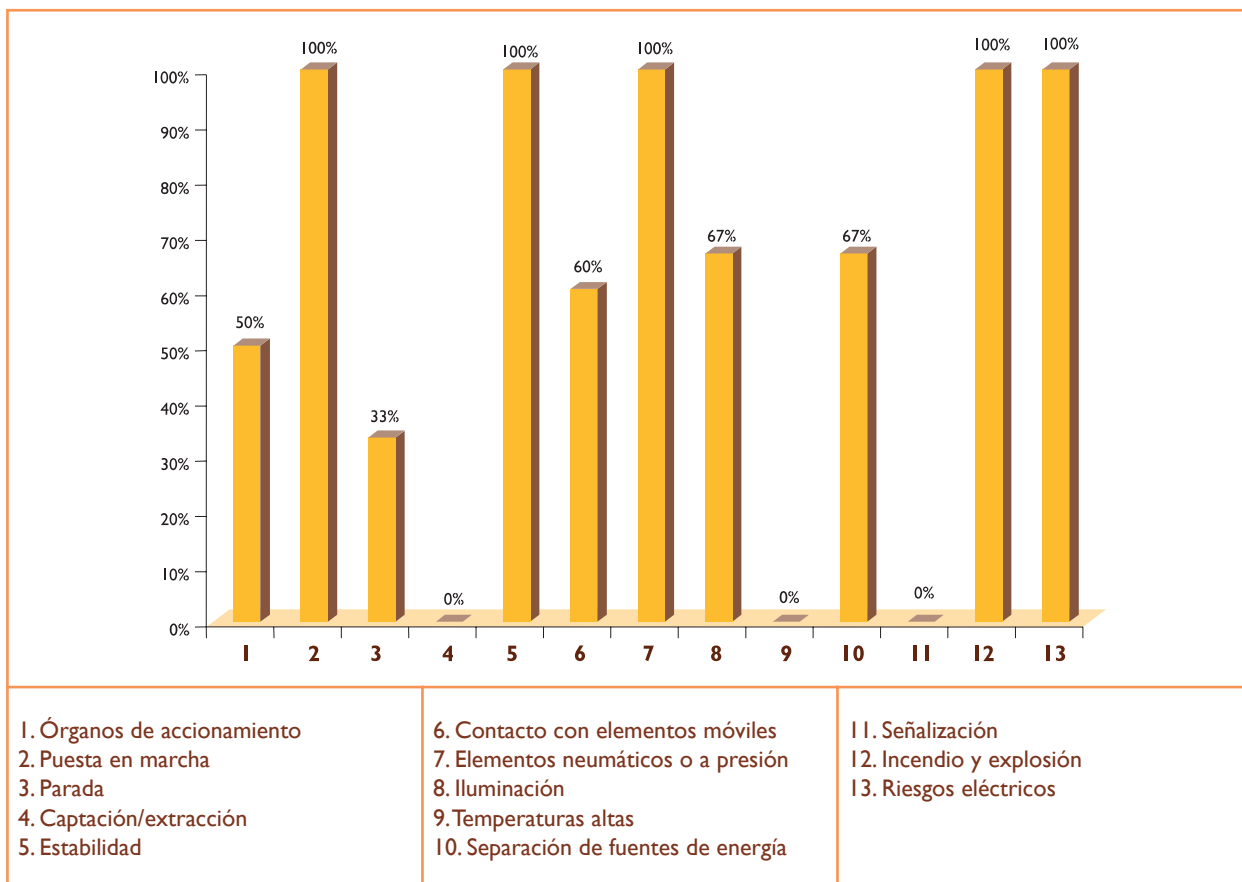
Los órganos de accionamiento generalmente se encuentran identificados (suelen ser pedales o palancas). Se obtiene un 69% de cumplimiento debido a que en alguno de los casos estos órganos no se encuentran protegidos contra accionamientos involuntarios o bien no se encuentran suficientemente identificados 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

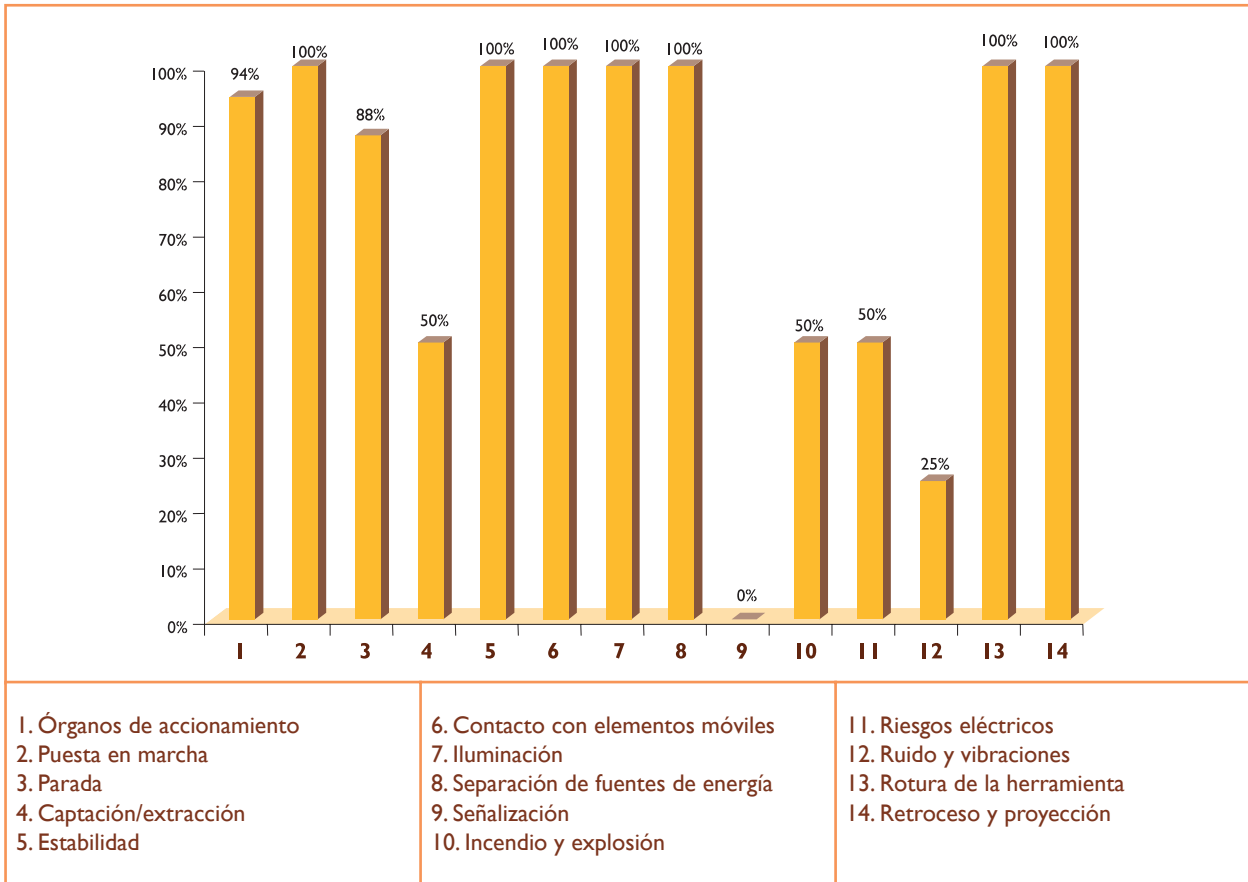


Ninguna de las prensas de platos calientes dispone de órganos de accionamiento debidamente identificados y diferenciados: en unos casos no se emplean colores y símbolos normalizados y en otros se encuentran tapados con un plástico, lo que impide ver el cuadro de mando y distinguir cada uno de los mandos 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.

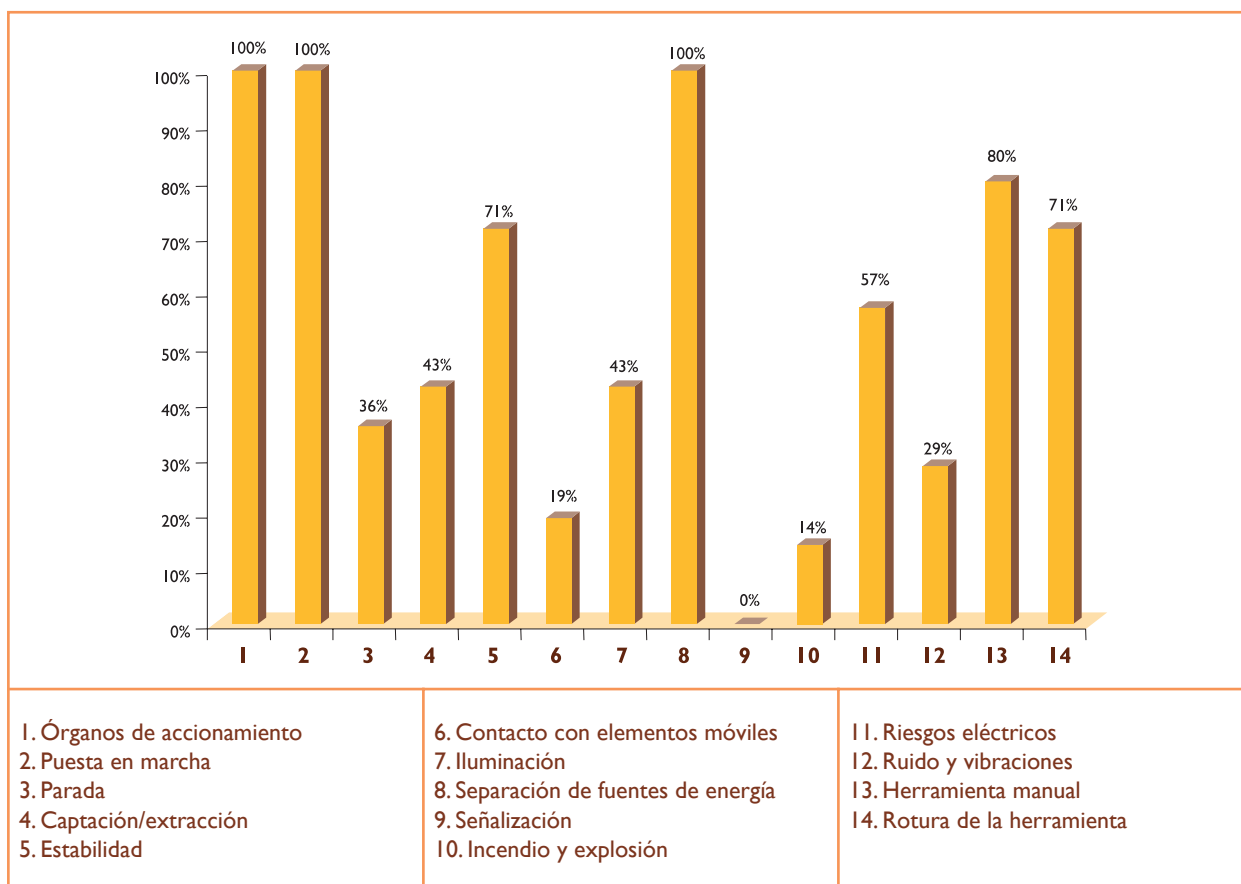
Debería realizarse una medición higiénica de la concentración de vapores y gases, ya que la mayoría de empresa emplean urea-formaldehído, que puede provocar a bajas concentraciones irritación ocular, respiratoria y de la piel. A altas concentraciones puede generar severa irritación del aparato respiratorio, 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.

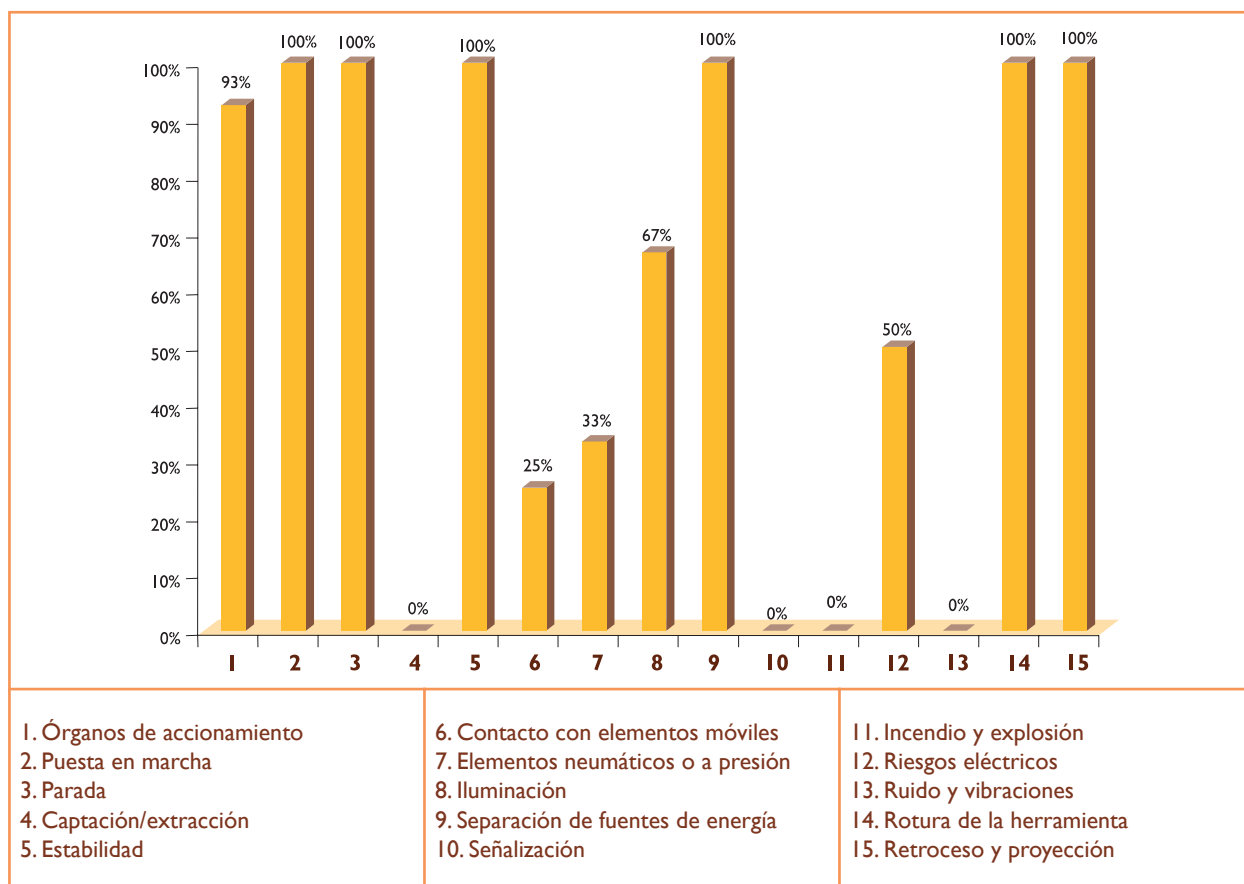
El apartado de señalización (0%) es el que peor se encuentra en el estudio realizado. No obstante, es de destacar que las sierras de cinta suelen tener señalización de uso obligatorio de protección auditiva, gafas y riesgo eléctrico, pero faltaría señalar el riesgo de corte y el uso obligatorio de mascarilla (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.

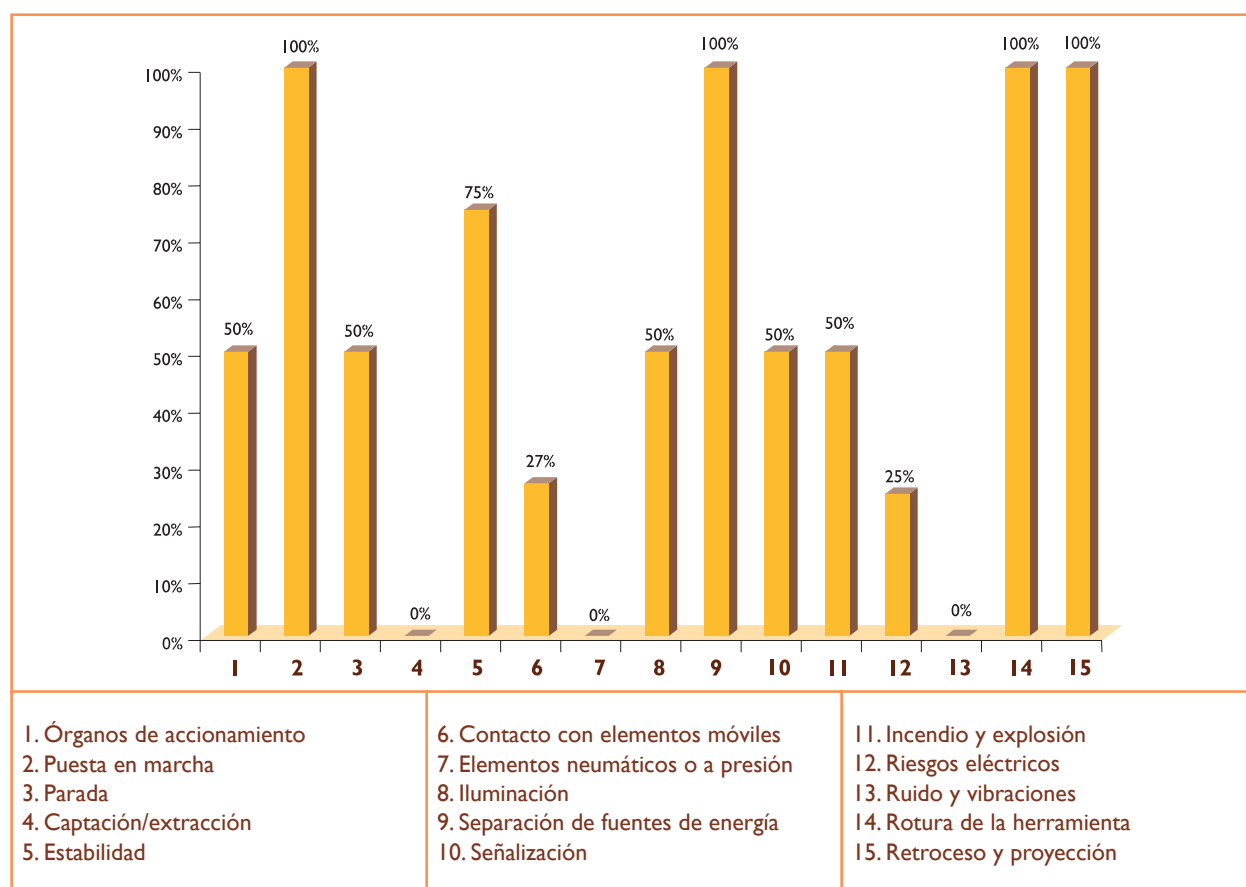
Sigue, en grado de cumplimiento, el aspecto de contacto mecánico con elementos móviles (25%). En la mayoría de ocasiones no se dispone de resguardos o dispositivos similares para proteger la herramienta de mecanizado ni de otras zonas peligrosas, como pueden ser los pistones existentes en el equipo para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

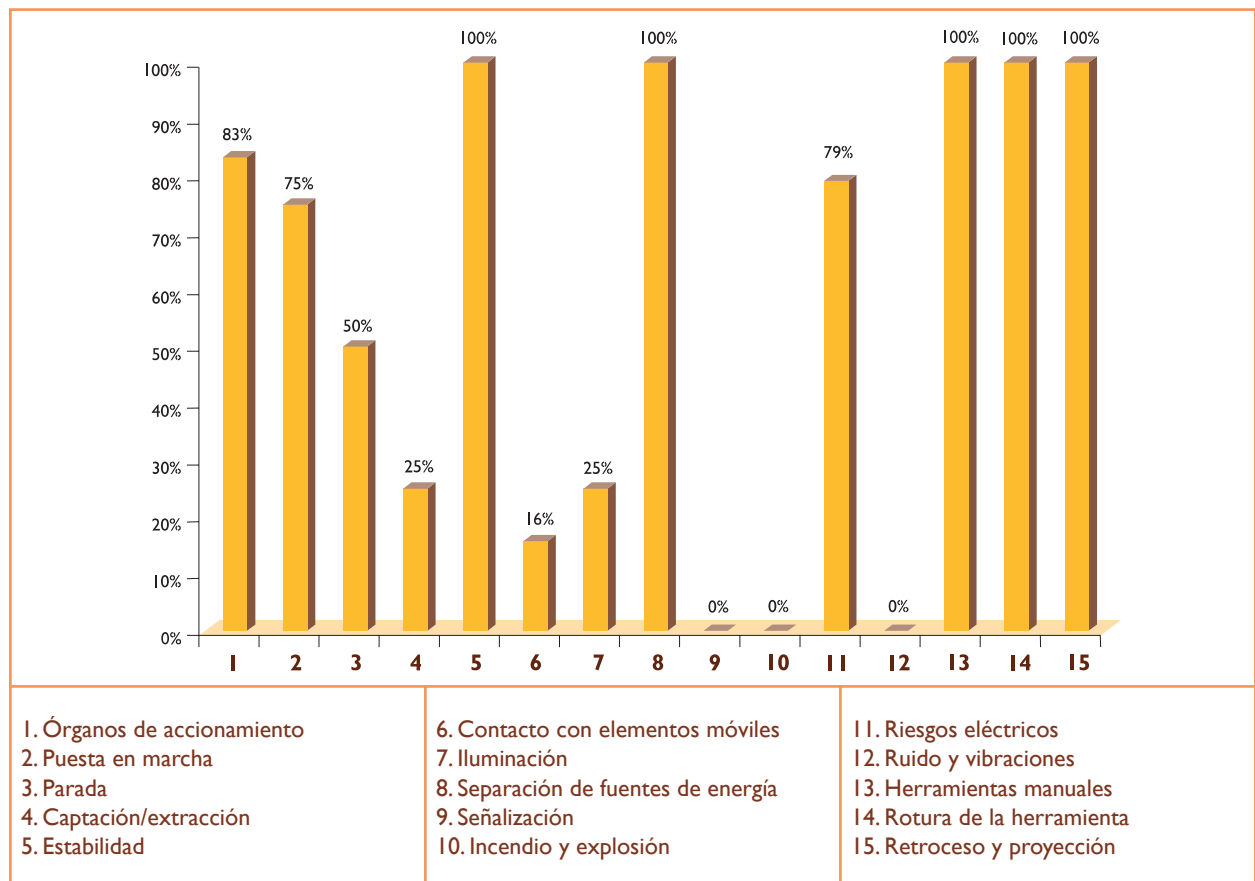
- Señalización: muy pocos son los equipos que no obtienen un nivel de cumplimiento nulo en este apartado, y éste es uno de ellos, debido a que algunos de los equipos analizados sí disponen de toda la señalización necesaria.
- Incendio y explosión: este apartado está relacionado con el de dispositivos 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



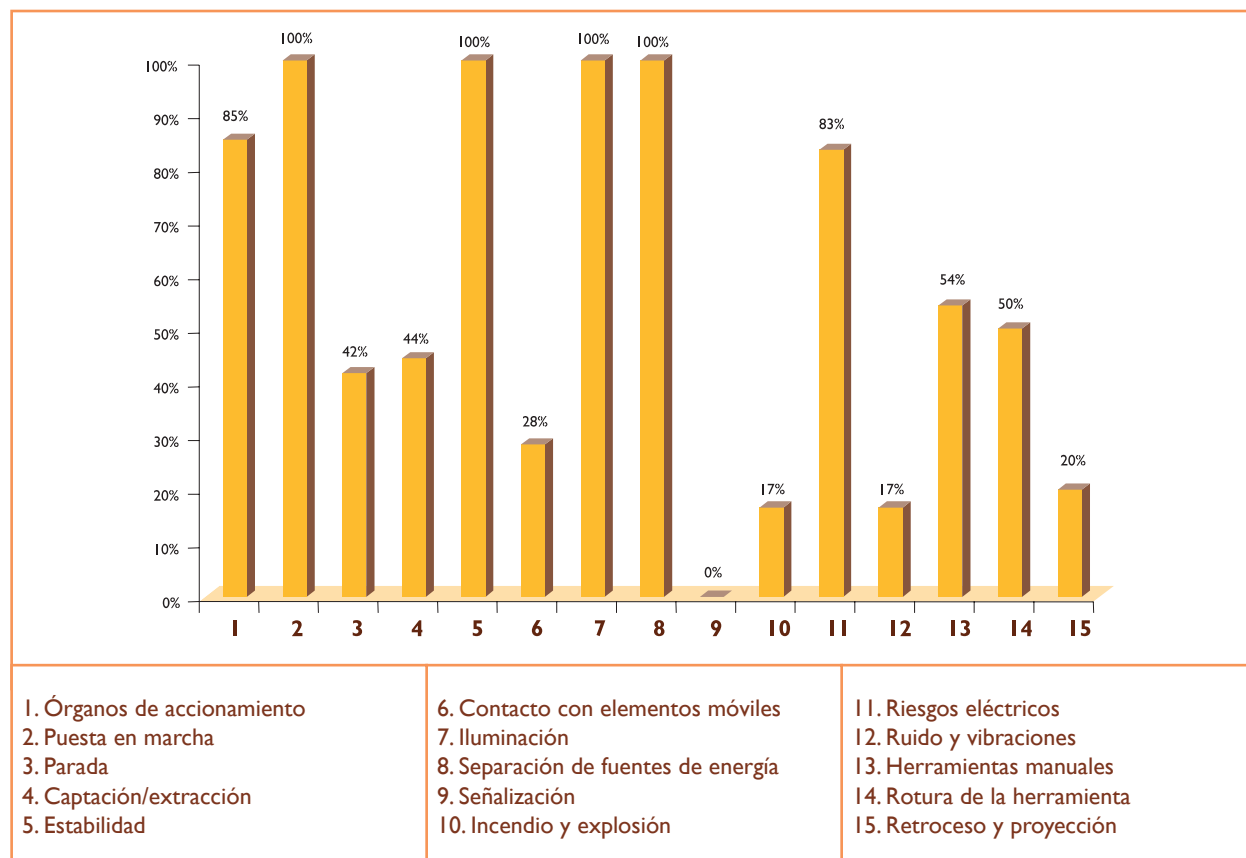
El torno obtiene una puntuación media de un 59%, existiendo algunos aspectos que se cumplen totalmente y otros que no se cumplen en absoluto, entre los que cabe destacar el apartado de incendio y explosión (junto con el de dispositivos de captación/extracción, 25%), ya que las actividades realizadas 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 ítems 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.

Introducción

Para cada máquina analizada se ha elaborado una ficha de seguridad. El objetivo de cada ficha es contener los datos de mayor relevancia en lo que respecta a la seguridad del equipo, incluyendo recomendaciones.

Cabe destacar que la ficha ha sido concebida para ser utilizada por los trabajadores del sector. Debido a que la información ha sido concentrada, las fichas pueden ser ubicadas en las inmediaciones del propio equipo de trabajo, pudiendo convertirse en un material de consulta.

Los aspectos tratados en las fichas de seguridad son los siguientes:

- **Utilización prevista del equipo:** es fundamental que el equipo se utilice únicamente para las operaciones para las cuales ha sido diseñado. Por ello, en la parte superior derecha se realiza una breve descripción de la función de cada máquina.
- **Imagen de la máquina:** se adjunta una imagen de cada equipo de trabajo.
- **Dispositivos de protección:** se indica, de manera resumida, cuáles son los dispositivos de protección de los que debe disponer el equipo de trabajo a fin de poder ser utilizado de manera segura.
- **Dispositivos de captación/extracción:** se realizan puntualizaciones sobre los dispositivos de captación de polvo de madera o de gases, dependiendo de cada tipo de máquina.
- **Puesta en marcha/parada:** se enumeran las características que deben de cumplir los órganos de accionamiento de puesta en marcha/parada, así como los requisitos relacionados con la puesta en marcha intempestiva.
- **Condiciones límite de utilización:** se enumeran los parámetros límite de utilización, con el objetivo de que el trabajador los tenga presentes a la hora de manipular el equipo.
- **Elementos auxiliares/accesorios:** se indica la necesidad, en su caso, de que el equipo cuente con medios auxiliares, tales como empujadores, plantillas...
- **Riesgos:** se enumeran los riesgos asociados a la utilización de la máquina.
- **Equipos de protección individual:** se indican los equipos de protección individual necesarios para un trabajo seguro.
- **Verificaciones:** se detallan las verificaciones que debe realizar el usuario antes de la utilización del equipo, así como las verificaciones generales periódicas.
- **Obligaciones:** se enumeran las precauciones que debe tener en cuenta el trabajador para utilizar el equipo de forma segura.
- **Prohibiciones:** se indican las acciones que tiene prohibidas el trabajador por motivos de seguridad.
- **Instrucciones relativas al mantenimiento/almacenaje:** se dan instrucciones generales de seguridad tratando los aspectos que afectan al trabajador por lo que respecta a limpieza y mantenimiento.

El contenido de cada uno de los apartados anteriores se ha redactado de forma genérica, sin tener por tanto en cuenta las aplicaciones específicas que cada equipo pueda tener en el ámbito de una empresa concreta; por ello deben ser consideradas como una orientación que debe adaptarse al uso particular de cada equipo.

Cabe reseñar que las fichas de seguridad no han sido concebidas como un sustituto del manual de instrucciones. Lo que se pretende con la utilización de las mismas es que el trabajador disponga en su puesto de trabajo de información básica por lo que se refiere a seguridad, de modo que pueda desempeñar su trabajo cotidiano de forma más segura; no obstante, tendrá que tener y consultar el manual de instrucciones completo que el empresario debe poner a su disposición.

CEPILLADORA



Utilización

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

Se utiliza fundamentalmente para “planear” o “aplanar” una superficie de madera. Si la superficie cepillada es la cara de la pieza se define la operación como “planeado”, mientras que si la superficie cepillada es el canto de la pieza la operación se denomina “canteado”. Se pretende con esta operación que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y en la transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna, es decir, que no esté “alabeada”.

Dispositivos protección

- Los resguardos por delante y por detrás de la guía deben diseñarse de manera que no se puedan desplazar de su posición de trabajo sin desmontarlos.
- La protección por delante de la guía debe realizarse mediante un resguardo regulable o autorregulable sujeto a la máquina, por ejemplo, al bastidor por el lado de la mesa de salida. Éste debe cumplir las siguientes características:
 - Ser regulable sin necesidad de utilizar la herramienta.
 - Poderse regular manual o automáticamente para reducir el espacio entre la guía y el resguardo a 6 mm como máximo; debe cubrir la longitud del portaherramientas situada por delante de la guía, cualquiera que sea la posición de la guía y de las mesas.
 - Ser de forma convexa o plana de manera que se mantenga el contacto de una parte de la mano con la pieza durante el cepillado. Su superficie superior debe ser lisa.
 - Su superficie inferior debe impedir el contacto con el portaherramientas cuando el resguardo está apoyado sobre la mesa.
 - Debe permitir el cambio de cuchillas sin desmontarlo.
- Las cepilladoras con anchura útil de trabajo inferior o igual a 100 mm pueden estar provistas de un resguardo tipo puente o de un resguardo giratorio. Las cepilladoras con anchura útil de trabajo superior a 100 mm deben estar provistas de un resguardo de tipo puente.
- El acceso al portaherramientas por detrás de la guía debe impedirse mediante un resguardo solidario a la guía o que forme parte del soporte de la guía. Éste debe desplazarse con la guía, ser capaz de cubrir toda la longitud y diámetro del portaherramientas y no entrar en contacto con las cuchillas.
- La protección en el motor y transmisión de la herramienta debe realizarse mediante un resguardo fijo.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Los principales órganos de accionamiento de la máquina para puesta en marcha y parada normal deben situarse al menos a 600 mm del suelo y al menos a 50 mm por debajo de la superficie superior de la mesa y en el lado de la mesa de entrada de la máquina o en un panel de mando móvil cuya superficie superior no esté a más de 1.800 mm del suelo y cuya cara frontal como máximo esté a 600 mm del borde de la mesa de entrada.
- Si se utilizan con alimentador abatible la puesta en marcha del motor de avance sólo será posible cuando esté girando el motor de accionamiento del eje portaherramientas.
- Debe estar provista de un órgano de parada normal que ordene la parada de todos los motores (eje portaherramientas y alimentador, en su caso).
- No se requiere parada de emergencia.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- Si la puesta en marcha, la parada y el aislamiento se realizan con un solo interruptor deberá poseer un freno mecánico automático. Si la máquina dispone de freno eléctrico el interruptor principal de separación no debe situarse en el mismo lado de la máquina o del panel de mando móvil en el que está el órgano de puesta en marcha y de parada.
- Si se utiliza un freno por inversión de corriente no debe ser posible invertir el sentido de rotación de la herramienta.

Condiciones límite de utilización

- Ancho máximo de la mesa de trabajo.
- Velocidades de giro.
- Longitud mínima de las piezas para utilizar alimentador abatible (separación entre ejes de rodillos).
- Profundidad de pasada: no debe ser superior a 8 mm.
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.
- Uso de herramientas adecuadas.

Elementos auxiliares / accesorios

- Utilizar soportes o empujadores para cepillar y cantear piezas cortas, así como instrumentos de ayuda para el “fin de pasada” en piezas grandes, y adaptar la forma del empujador o del soporte a la pieza; especialmente emplear dispositivos auxiliares para piezas que no tengan un apoyo seguro, para evitar su vuelco o desplazamiento intempestivo.
- En caso de piezas muy largas suplementar la mesa de entrada o la mesa de salida mediante elementos adicionales (por ejemplo, mesas auxiliares, rodillos de apoyo, etc.).
- Se recomienda la utilización de alimentador automático para piezas cuya cara superior sea plana.

CEPILLADORA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO
EL USO DE
PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido
medido



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO DE CALZADO
DE SEGURIDAD

Según tamaño de la
pieza



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas
duras. Para maderas blandas,
según nivel de concentración
ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Ajustar el protector del portaherramientas de manera que cubra la parte no usada para mecanizar (ajustar para cada tamaño de pieza).
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa de trabajo.
- Asegurarse de que las herramientas están bien afiladas, seleccionadas, mantenidas y ajustadas, conforme a las instrucciones del fabricante de las mismas y que la guía está bloqueada en su posición.
- La mesa de alimentación, paralela siempre a la de salida, debe estar situada más baja en la magnitud correspondiente al espesor de viruta deseado.

VERIFICACIONES GENERALES

- Los labios de las mesas de alimentación y salida no presentarán aspectos mellados, dentados o astillados.
- La mesa de salida debe estar enrasada con la superficie cilíndrica descrita por el filo de las cuchillas.
- La distancia entre los bordes de la mesa y el diámetro del círculo de corte debe ser de 3 a 2 mm más o menos cualquiera que sea la posición en altura de las mesas.
- Si la mesa o los bordes de la mesa están ranurados (para la atenuación del ruido), las ranuras no deben tener más de 6 mm de anchura y 15 mm de longitud. La anchura de diente debe tener como mínimo 6 mm. El espesor mínimo del diente debe ser de 1,5 mm en la punta y 5 mm en la base de la ranura.
- Si la máquina está diseñada para utilizarse con alimentador desmontable su fijación debe estar situada por detrás de la guía.
- Todas las cepilladoras deben estar provistas de una guía sujeta a la máquina y, para máquinas de anchura útil de trabajo superior a 160 mm, debe ser ajustable lateralmente, en toda la longitud del portaherramientas, sin necesidad de utilizar la herramienta.
- Si la guía es inclinable su posición normal debe estar a 90° de la superficie de la mesa y su movimiento en el sentido de las agujas del reloj, visto desde el lado de entrada de la máquina, debe estar limitado a 45° mediante tope.
- El portaherramientas debe garantizar que la cuchilla está sujeta en toda su longitud.
- Si la sujeción de las cuchillas está garantizada mediante cuñas de bloqueo, el espacio entre cuña de bloqueo y el cuerpo del portaherramientas no debe exceder de 7 mm.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la cepilladora y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



OBLIGACIONES

- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- La alimentación de la pieza debe realizarse siempre en sentido contrario al del giro del árbol.
- La conducción de la madera hay que hacerla de forma tal que se evite que las manos del operario que guían y empujan la pieza entren en contacto con las cuchillas. Para ello es recomendable colocar la mano izquierda sobre el extremo anterior de la pieza apretándola contra la mesa, manteniendo los dedos cerrados; la mano derecha situada en el extremo posterior de la pieza la empuja hacia delante.



PROHIBICIONES

- La cepilladora sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca retirar objetos con la mano de las proximidades de las cuchillas en movimiento.
- No realizar rebajes en el extremo del eje.

CEPILLADORA

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las cuchillas y afilado de las mismas.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, ejes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Cambio de las herramientas de mecanizado cuando se detecte desafilado y cambio de las piezas desgastadas.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

CHAPADORA DE CANTOS



Utilización

Máquina empleada para pegar una chapa de madera o de plástico ya establecida a los cantos del tablero que lo precise.

En ocasiones dispone de diversos módulos de mecanizado.

Puede efectuar la operación de canteado por un lado de la pieza o por los dos, dependiendo del tipo de máquina.

Dispositivos protección

- El acceso a la parte trasera de la máquina, donde se encuentran todos los elementos móviles y herramientas de mecanizado, debe ser evitado mediante un recinto integral. Si hay que realizar operaciones de mantenimiento este resguardo será móvil con enclavamiento.
- El diseño del recinto integral no permitirá la presencia de personal en su interior una vez cerrado.
- Se protegerá mediante resguardos fijos las correas y elementos de transmisión.
- Las sierras y demás herramientas de mecanizado, rodillos de presión... serán cubiertos mediante resguardos fijos, a excepción de la parte imprescindible para desempeñar su función.
- Proteger el depósito de cola mediante apantallamientos o aislamientos para evitar quemaduras por contacto. Debe disponer de una tapa para mantenerse cerrado durante su funcionamiento.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno) y emisión de vapores.
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Los principales órganos de accionamiento para puesta en marcha de los husillos portaherramientas, la parada normal, el avance de la pieza y la selección de modo deben estar situados en el puesto desde el que se realice la carga.
- La puesta en marcha sólo debe ser posible con todos los resguardos en posición y operativos.
- Debe existir un órgano de accionamiento para la parada que detenga todos los motores de la máquina en cada uno de los puestos de trabajo.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (reararme).
- La parada de emergencia debe estar ubicada en la posición de carga y descarga de la máquina, en los dos extremos, en cada mando de control móvil o fijo y no a más de 0,5 m del accionamiento de puesta en marcha, situado de tal forma que pueda ser alcanzado desde cualquier posición del recinto.

Condiciones límite de utilización

- Ancho máximo de la pieza en caso de máquinas con trabajo a dos cantos.
- Dimensión mínima de las piezas, en caso de avance por rodillo, limitada por la separación entre ejes de rodillos.
- Espesor de la pieza.
- Velocidad de avance.
- Tipos de herramienta según especificaciones del fabricante.
- Tipo de cola especificada por el fabricante.
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.
- Uso de herramientas adecuadas.

Elementos auxiliares / accesorios

En máquinas con trabajo a un solo canto, apoyo longitudinal en caso de piezas grandes.

CHAPADORA DE CANTOS

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico
- Riesgo contacto térmico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MÁSCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- En caso de disponer de componentes neumáticos/hidráulicos, verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento, por ejemplo antes de cada turno de trabajo.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Asegurarse de que las herramientas están bien afiladas, seleccionadas, mantenidas y ajustadas, conforme a las instrucciones del fabricante de las mismas.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar niveles de iluminación: mínimo 200 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la chapadora de cantos y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de chapado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de chapado desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Antes de manipular en las proximidades del calderín de cola, deberá esperar el tiempo establecido para el enfriamiento.
- Respetar las indicaciones del fabricante de las colas (manipulación, almacenamiento, derrames...).



- La chapadora de cantos sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las herramientas y afilado de las mismas.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, ejes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Cambio de las herramientas de mecanizado cuando se detecte desafilado y cambio de las piezas desgastadas.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

COMBINADA / UNIVERSAL



Utilización

Las máquinas combinadas se caracterizan por ser la asociación de dos o más unidades de cepillado, corte con sierra circular, tupí con eje vertical, taladrado y regruessado, estando diseñadas y construidas de manera que se pueda utilizar una unidad por separado y en la que la pieza de madera se alimenta y se retira manualmente.

Normalmente está dotada de un único motor que acciona simultáneamente todos los módulos de mecanizado.

Dispositivos protección

- La protección en el portabrocas se debe obtener mediante un resguardo fijo. Si es necesario se debe prever una abertura para la llave del portabrocas.
- Si se retira el resguardo del portaherramientas de la cepilladora para poder utilizar otros elementos de la máquina (por ejemplo, la guía de la unidad de serrado), dicho resguardo debe permanecer fijo a la máquina.
- Se debe disponer de dispositivos de sujeción de la pieza para las operaciones de taladrado y fresado.
- Se debe evitar el acceso a las herramientas por debajo de la mesa mediante un resguardo fijo o un resguardo móvil enclavado con el motor si el tiempo de parada del husillo es superior a 10 s.
- Los resguardos deben permitir, en lo posible, el cambio de herramienta sin desmontar el resguardo, por ejemplo, mediante una cubierta articulada.
- El acceso a la herramienta de la tupí en la zona no activa de ésta debe impedirse mediante un resguardo regulable sujeto a la mesa o a la guía paralela, si existe.
- El resguardo de la tupí debe permitir el paso de una herramienta de diámetro mayor que aquel para el que se ha diseñado la máquina, para todas las alturas posibles del husillo.
- Para trabajos al árbol en la tupí se debe prever un resguardo regulable (guardamanos) y completarse con un resguardo móvil que impida el acceso a la parte del husillo que sobresale por encima de la herramienta. Deberá cubrir también la parte trasera y lateral no útil.
- Disponer de resguardos que protejan totalmente el acceso a cada una de las herramientas o los ejes en movimiento. Estos resguardos se colocarán en cada módulo cuando no se encuentren en uso y puedan ser accionados al mecanizar en otro módulo distinto.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.
- Se debe prever una boca de aspiración de polvo localizada por debajo de la mesa y en el cuerpo principal de los resguardos de la tupí.

Condiciones límite de utilización

- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.
- Velocidades:
 - De giro de la herramienta de cepillado y disco de corte de la escuadradora.
 - De avance de las piezas en el regruessado.
- Dimensiones de las piezas:
 - Longitud mínima para utilizar alimentador abatible (separación entre ejes de rodillos).
 - Longitud mínima por separación rodillos de entrada y salida en la regruessadora
 - Altura y ancho máximo según abertura y dimensiones de la mesa de la regruessadora.
 - Espesor mínimo de mecanizado en regruessadora.
 - Ancho máximo de la mesa de cepillado.
- Profundidad de pasada para cepillado: no debe ser superior a 8 mm.
- Diámetro y espesor de los discos de corte utilizables y capacidad de inclinación del disco.
- El cuchillo divisor debe ser adecuado para el disco de corte utilizado (radio de curvatura).
- Velocidad, diámetro y longitud máxima útil del husillo de la tupí.
- Sentido de giro de la tupí adecuado al útil empleado.
- Evitar herramientas de fabricación casera en la tupí (hierros).

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Los principales órganos de accionamiento de la máquina para puesta en marcha y parada normal deben situarse al menos a 600 mm del suelo y al menos a 50 mm por debajo de la superficie superior de la mesa y en el lado de la mesa de entrada de la máquina.
- Si se utilizan con alimentador abatible la puesta en marcha del motor de avance sólo será posible cuando esté girando el motor de accionamiento del eje portaherramientas y todos los resguardos estén en posición y funcionales.
- Cada unidad sólo se debe poner en marcha desde el puesto de trabajo correspondiente. Se admite un único órgano de accionamiento de puesta en marcha, pero si éste es accesible desde todos los puestos de trabajo o está montado en un panel móvil de mando situado por encima de la mesa de la máquina.
- Los órganos de accionamiento deben evitar el funcionamiento simultáneo de los ejes, excepto cuando está previsto el funcionamiento simultáneo de la unidad de fresado de eje vertical y de la unidad de sierra circular, para lo que debe existir un selector de modo de funcionamiento.
- La máquina debe estar provista de un mando de parada normal que ordene la parada de todos los motores (incluido el alimentador automático) y active el freno (si existe). Cada unidad se debe parar desde cualquier posición de trabajo.
- Si el portabrocas está montado en el extremo del eje portaherramientas de la cepilladora o es accionado por él (por ejemplo, mediante correas), se admite un solo órgano de parada para la unidad de cepillado y la unidad de taladrado.
- Deben poseer órganos de parada de emergencia accesibles desde cualquier posición de trabajo. Si la máquina dispone de panel de mando móvil es necesario disponer de un órgano de parada de emergencia en éste.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- Las máquinas con más de un motor deben estar provistas de un órgano de parada de emergencia. Al accionarlo debe detener todos los motores.
- La parada de emergencia no debe provocar la liberación de la pieza hasta que se haya parado el movimiento del husillo.
- Debe preverse un sistema de frenado para el husillo portaherramientas de la tupí si el tiempo de parada sin freno es superior a 10 s.

COMBINADA / UNIVERSAL

Elementos auxiliares / accesorios

- Mesas o apoyos auxiliares para piezas de grandes dimensiones.
- Accesorios empujadores para finales de pasada.
- Elementos para puesta en marcha de la tupí en parado, evitando en lo posible las pasadas de prueba.
- Sistemas de presión de la pieza (rodillos, guías, etc.) para la sujeción en el punto de operación de la tupí.

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO
EL USO DE
PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido
medido



ES OBLIGATORIO
EL USO DE
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO DE CALZADO
DE SEGURIDAD

Según tamaño de la
pieza



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de
maderas duras. Para
maderas blandas, según nivel
de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa en las proximidades de las herramientas de mecanizado.
- Asegurarse de que las herramientas están bien afiladas, seleccionadas, mantenidas y ajustadas, conforme a las instrucciones del fabricante de las mismas y que la guía está bloqueada en su posición.
- Ajustar el protector del portaherramientas de la cepilladora de manera que cubra la parte no usada para mecanizar (ajustar para cada tamaño de pieza).
- La mesa de alimentación de la cepilladora, paralela siempre a la de salida, debe estar situada más baja en la magnitud correspondiente al espesor de viruta deseado.
- Compruebe que los puntos de contacto de las lengüetas antirrechazo de la regruesadora no han sido dañados y caen libremente por su propio peso.
- Comprobar el correcto ajuste de la mesa de regruesado.
- Bloquear la mesa inferior, para la operación de regruesado, una vez ajustada a la altura deseada.
- Verificar la fijación y montaje correcto de las cuchillas al árbol y el estado de las mismas antes de iniciar el regruesado.
- Comprobar la fijación correcta del disco de corte.
- Asegurarse de que las herramientas están bien afiladas, seleccionadas, mantenidas y ajustadas, conforme a las instrucciones del fabricante de las mismas.
- Asegurar la fijación de elementos auxiliares (topes, guías longitudinales, mesas auxiliares, etc.).
- Asegurar la fijación de ambos labios de la guía de la tupí y de los dispositivos de protección (resguardos, dispositivos de presión, etc.).
- Comprobar el estado de las piezas a mecanizar (incluso en pasadas de prueba) asegurando la ausencia de irregularidades o elementos extraños.
- Proteger todos los módulos de mecanizado que no vayan a ser utilizados en una operación, o bien retirar las herramientas correspondientes.

VERIFICACIONES GENERALES

- El portaherramientas de la cepilladora debe garantizar que la cuchilla está sujeta en toda su longitud.
- El mecanismo para el ajuste vertical de la mesa de regruesado debe garantizar una posición estable de la mesa en cualquier punto de su recorrido
- Los rodillos de avance y los prensos (si existen) no deben entrar en contacto con el portaherramientas.
- La escuadradora debe estar provista de una guía para corte longitudinal ajustable en dirección perpendicular al disco de corte, que deberá ajustarse sin necesidad de utilizar una herramienta.
- Cualquier desplazamiento motorizado de la guía o disco de corte se debe iniciar mediante un mando accionado por el operador.
- La mesa de la unidad de taladro debe regularse en altura y poder bloquearse en cualquier posición vertical.
- En una máquina en la que una guía pueda obstaculizar el funcionamiento del eje, el conjunto de la guía se debe poder retirar de la máquina.
- Si los husillos sólo pueden girar en un sentido, deben girar en el sentido contrario a las agujas del reloj, vistos desde arriba.
- El husillo debe estar provisto de un dispositivo de sujeción de las herramientas.
- El husillo no debe tener ranura para insertar cuchillas (hierros).
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la combinada y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.

COMBINADA / UNIVERSAL



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- La alimentación de la pieza para la operación de cepillado y fresado en la tupí debe realizarse siempre en sentido contrario al del giro del árbol.
- Emplear los accesorios establecidos para cada operación.



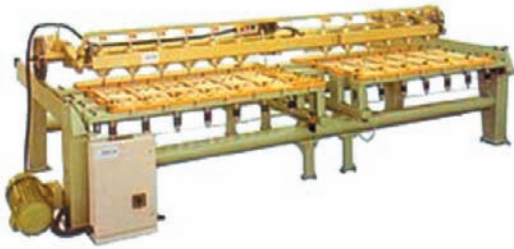
- La combinada sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas. Prohibición expresa de uso de hierros.
- No retirar con la mano virutas ni otros elementos de las proximidades de la herramienta en funcionamiento.
- No realizar trabajos sin protección de la zona de operación.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca retirar objetos con la mano de las proximidades de las herramientas en movimiento.
- No realizar rebajes con la cepilladora en el extremo del eje.
- En regruesadoras dotadas de cilindro de avance rígido no se elaborará más de una pieza a la vez y en caso de cepillar dos o más piezas simultáneamente, debe observarse que éstas sean de idéntico espesor.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las herramientas y afilado de las mismas.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, ejes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación.
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Cambio de las herramientas de mecanizado cuando se detecte desafilado y cambio de las piezas desgastadas.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

COPIADORA DE TALLA



Utilización

Máquina provista de varios cabezales de mecanizado con movimiento solidario, dispuestos sobre un soporte común. Esta máquina está diseñada para el mecanizado de una pieza n veces dependiendo del número de cabezales dispuestos en la máquina. La copia se realiza mediante el copiado de una pieza original por un palpador guiado manualmente que permite la repetición de sus formas por el resto de cabezales de mecanizado.

Dispositivos protección

- Resguardos que impidan el acceso a las herramientas desde el puesto de operación. Dichos resguardos evitarán un posible contacto del operario con la zona peligrosa de trabajo y deberán permitir la visibilidad de los trabajos que se tienen que efectuar.
- Resguardo fijo tipo recinto perimetral, que evite los peligros asociados al personal ajeno teniendo en cuenta la zona de influencia de la máquina.
 - Peligro de atrapamiento
 - Peligro de proyección de herramientas o piezas procesadas.
- Las piezas deben sujetarse mediante prensos que garanticen la sujeción adecuada de las mismas. Dichos prensos deberán llevar asociado el correspondiente sistema de bloqueo.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Teniendo en cuenta la complejidad de diseñar un sistema de aspiración localizado de características adecuadas, es recomendable disponer de equipos auxiliares que permitan la limpieza periódica de la zona de trabajo.
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Las herramientas deberán estar en perfectas condiciones de uso.
- La fijación y el montaje de las herramientas deberá realizarse adecuadamente, mediante la utilización de los dispositivos de bloqueo previstos.
- Respetar las velocidades de giro del fabricante y las indicaciones de las herramientas de mecanizado.
- Tener en cuenta que cada cabezal tiene sentido de giro inverso al cabezal contiguo, debiendo observar esta característica en el montaje de las herramientas.
- Materiales mecanizables: madera y derivados.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Los órganos de accionamiento deben estar entre 600 mm y 1.800 mm del nivel de servicio.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- La máquina debe estar provista de un órgano de parada normal, que ordene la parada de todos los motores.

Elementos auxiliares / accesorios

- No son necesarios elementos auxiliares.

COPIADORA DE TALLA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- En caso de disponer de componentes neumáticos/hidráulicos, verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Nivelar y colocar adecuadamente (equilibradamente) las herramientas para evitar peligros de proyecciones.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Antes de poner en marcha la máquina revisar el estado de las herramientas de mecanizado.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar niveles de iluminación: mínimo 500 lux en la zona del palpador.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la copiadora de talla y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.



- La copiadora de talla sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- No tocar las piezas con las manos durante el mecanizado.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Realizar el engrase y la lubricación de los rodamientos de los ejes de las herramientas, de los husillos, etc.
- Verificar el estado de los rodamientos; en caso de que estén defectuosos proceder a su cambio según las instrucciones del fabricante.
- Verificar el estado de las herramientas de trabajo.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

ENCOLADORA DE RODILLOS



Utilización

Máquina diseñada para la aplicación en continuo de colas sobre maderas, chapas de madera, tableros de aglomerado, etc. La aplicación puede ser una o dos caras por pasada.

Dispositivos protección

- Debe existir una protección para impedir/minimizar el riesgo de atrapamiento de las manos del operario entre los cilindros encolador y de transporte. Dicha protección debe evitar el acceso de las manos del operario a la zona de atrapamiento (por ejemplo, pantalla basculante asociada a interruptores de paro).

Dispositivos captación / extracción

- Debido a la función que realiza se generan gases o vapores que pueden necesitar de dispositivos de extracción. Estos dispositivos de extracción serán diferentes del sistema de extracción de polvo y viruta.
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de gas o vapores.
- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.), teniendo en cuenta el resultado de la medición ambiental.

Condiciones límite de utilización

- Tamaño de las piezas a procesar.
- Velocidad de alimentación.
- Tipo de cola recomendada por el fabricante.
- Materiales a encolar: maderas, chapas de madera, tableros de aglomerado, etc.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- La parada de emergencia debe ser accesible desde todos los puestos de trabajo (cable sobre la máquina o pulsadores a ambos lados,

Elementos auxiliares / accesorios

- Cepillos con mango para limpieza
- Mesas de preparación y recepción

ENCOLADORA DE RODILLOS

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de inhalación de gases o vapores

Equipos de protección individual



Según nivel de ruido medido



Durante la preparación de la mezcla



Según tamaño de la pieza



Según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y que dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar niveles de iluminación: mínimo 200 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la encoladora de rodillos y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de encolado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Respetar las indicaciones contenidas en las fichas de datos de seguridad de las colas (manipulación, almacenamiento, derrames...).



- La encoladora de rodillos sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad (condicionado a resultado de mediciones).
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...), especialmente durante las tareas de limpieza. En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Prohibición de realizar tareas de limpieza con el equipo en marcha. En caso necesario estudiar el procedimiento adecuado (separación de rodillos, resguardos colocados...).

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- La encoladora de rodillos se debe limpiar con agua caliente al finalizar el trabajo.
- Realizar el rectificado periódico de los rodillos. Esta operación se realizará por personal cualificado.
- Los sólidos procedentes de la limpieza no deben ser quemados ni tirados a la basura, ya que debe realizarse un tratamiento previo de esas aguas.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

ESCUADRADORA



Utilización

Máquina con avance manual de la pieza, provista de una hoja de sierra circular (disco de corte) que está fija durante la operación de corte, y de una mesa móvil integrada, adyacente al disco de corte, que puede estar equipada con disco incisor para cortar cantos posformados. El disco de corte está montado sobre un husillo horizontal situado por debajo de la mesa.

Se emplea para realizar el corte lineal a escuadra de tableros o tablones de madera.

Dispositivos

- Dispondrá de un resguardo regulable en el disco de corte para garantizar la protección en la parte del disco situada por encima de la mesa. Debe encerrar el disco de corte y el disco incisor (si existe), y debe prolongarse más allá del primer diente de corte, al nivel de la superficie superior de la mesa, cuando el disco de corte y/o el disco incisor están ajustados en su posición más elevada. Éste debe ser de acero, aleación ligera, policarbonato o cualquier otro plástico que tenga una resistencia a la perforación igual o superior a la del policarbonato.
- La ranura de la mesa debe estar revestida de plástico, por ejemplo polipropileno, poliamida, polietileno...o de aleación ligera, de madera, de madera contrachapada o de latón.
- La protección de la parte del disco de corte que queda por debajo de la mesa se realizará mediante un resguardo móvil enclavado (que impida el accionamiento o detenga el giro del disco en caso de apertura del resguardo). Debe cubrir la parte del disco principal y del disco incisor, o del disco para precorte del borde posformado, situada por debajo de la mesa, que queda al descubierto cuando la mesa móvil se desplaza hasta su posición extrema. Éste estará construido con el mismo tipo de materiales exigidos para el resguardo situado por encima de la mesa o de hierro fundido.

Dispositivos captación / extracción

- La parte del disco de corte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada dentro de una capota de captación que debe estar provista de una boca de extracción de virutas.
- Para máquinas cuya capacidad máxima de corte supere los 50 mm el resguardo superior del disco de corte debe estar provisto de una boca de extracción de virutas.
- Conectar ambas bocas al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de giro del disco de corte (ver características técnicas de cada disco).
- Diámetro y espesor de los discos de corte utilizables y la capacidad de inclinación del disco.
- El cuchillo divisor debe ser adecuado para el disco de corte utilizado (radio de curvatura).
- No se podrán montar herramientas con una anchura de corte superior a 15,5 mm.
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.

Nota: el disco de corte deberá de cumplir con la norma armonizada UNE EN 847-1. "Herramientas para trabajar la madera. Requisitos de seguridad. Parte I: Herramientas de fresado, discos para sierras circulares".

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Todos los mandos de accionamiento eléctricos que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Los órganos de accionamiento para parada del disco de corte deben estar situados en una parte fija de la máquina.
- El mando de accionamiento para puesta en marcha del disco principal de corte y del disco incisor o disco para precorte del borde posformado (si existe) debe estar situado junto a uno de los mandos de accionamiento para parada del disco de corte (que debe detener la rotación del disco y provocar el descenso de este disco a su posición más baja por debajo de la mesa).
- El mando de accionamiento para parada de emergencia debe estar situado junto al órgano de accionamiento para la puesta en marcha del disco de corte.
- Debe estar provista de un mando de accionamiento para parada que, al ser accionado, corte la alimentación de energía de todos los accionadores (disco principal y disco incisor), de todas las tomas de corriente de que disponga la máquina para otros accionadores (p. ej. un alimentador abatible), y active el freno (si existe).
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).

Elementos auxiliares / accesorios

- Emplear prensos para la sujeción de la pieza a cortar, con el fin de evitar retrocesos por vetas, nudos, etc., proyección de piezas, y permitir que las manos estén alejadas del punto de operación en todo momento.
- Deberá disponer de un empujador de fin de pasada (debería tener entre 300-400 mm de longitud, 80-100 mm de anchura y 15-20 mm de espesor) y un bloque empujador con empuñadura para evitar trabajar con las manos en la proximidad del disco de corte. Éstos serán de plástico, de madera o de madera contrachapada.
- Emplear bridas de apoyo para la sujeción del husillo al disco de corte en caso de que el diámetro del primero sea menor que el del segundo.
- Utilizar cuñas de alejamiento para cortes o despuntes que generen pequeños trozos de madera en las proximidades del disco de corte. Estas cuñas, fijadas junto al lado derecho del disco, evitan el contacto de estos trozos con el disco y su consiguiente proyección sobre el operario.

ESCUADRADORA

Riesgos

- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de ruido
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo o serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa en las proximidades del disco.
- Comprobar la fijación correcta del disco de corte.
- Antes de poner en marcha la máquina revisar el estado de los discos (que no estén deformados, agrietados, etc.).

VERIFICACIONES GENERALES

- Debe estar provista de una guía para corte longitudinal ajustable en dirección perpendicular al disco de corte. Los ajustes de la posición de la guía para corte longitudinal deben realizarse sin necesidad de utilizar una herramienta.
- Cualquier desplazamiento motorizado de la guía o disco de corte se debe iniciar mediante un mando accionado por el operador.
- Evitar que el disco de corte se suelte durante la puesta en marcha, el funcionamiento, la parada o el frenado, p. ej. mediante una unión positiva entre el husillo y el disco de la sierra o entre la brida delantera del disco y el husillo.
- Debe disponer de sistema de frenado automático del husillo portaherramientas si el tiempo de parada sin freno es superior a 10 s.
- Si dispone de disco incisor o de precorte del borde posformado debe tener un selector de modo de funcionamiento que permita elegir el uso del disco incisor.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la encoladora de rodillos y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de corte.



OBLIGACIONES

- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de corte, desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas (proximidad del disco de corte).
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones (consultar instrucciones de ajuste del guardadisco y cuchillo divisor).
- Utilizar accesorios empujadores de fin de pasada.
- Emplear bridas de apoyo si el diámetro del husillo es inferior al diámetro interior del disco de corte.



PROHIBICIONES

- La escuadradora sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por trabajadores menores de edad.
- Nunca corte metales ferrosos ni mampostería.
- Evite quitar del área de corte los recortes y otras partes de la pieza de trabajo mientras la máquina esté funcionando y el disco no haya cesado su movimiento de inercia.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina para variar sus capacidades de trabajo.
- No usar nunca discos defectuosos o deteriorados.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de los dientes y de los discos.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Limpieza de las partes donde se encuentra el motor principal y el cuadro eléctrico.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

ESPIGADORA



Utilización

Máquina que consta de herramientas de fresar y disco(s) de corte, montados en uno o varios husillos, que mediante un movimiento de rotación y traslación adecuado, que constituye su ciclo de trabajo, obtiene la forma y dimensión de la espiga en uno de los extremos de la pieza.

Dispositivos protección

- Los resguardos deben ser de acero, aleación ligera, policarbonato o cualquier otro material plástico que tenga una resistencia a la perforación igual o superior a la del policarbonato o hierro fundido.
- Para máquinas con avance integrado el ajuste motorizado de cualquier husillo portaherramientas sólo debe ser posible si la mesa móvil está en la posición de carga. Se debe impedir el contacto entre herramientas y partes de la máquina durante el ajuste motorizado de los husillos, por ejemplo mediante dispositivos de retención mecánica ajustable manualmente.
- El sistema de sujeción debe asegurar que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que las herramientas hayan dejado de girar.
- El acceso a las herramientas se impedirá mediante:
 - Una combinación de resguardos fijos y resguardos móviles enclavados que envuelvan totalmente e impidan el acceso a las herramientas.
 - Una combinación de resguardos fijos y móviles que sólo envuelvan parcialmente las herramientas, impidiendo el acceso a éstas mediante disposiciones suplementarias.
 - Con resguardos accionados por energía motriz (resguardos motorizados) o resguardos de cierre automático, de manera que las herramientas estén permanentemente inaccesibles durante su funcionamiento. La apertura y cierre de estos resguardos deben ser iniciados y controlados por el mecanismo de deslizamiento de la mesa.
- La posición de la herramienta se debe mantener en la posición ajustada durante el mecanizado, mediante un dispositivo de sujeción y/o bloqueo.
- La máquina debe disponer de un dispositivo de bloqueo del husillo si es necesario mantener el husillo portaherramientas inmóvil para cambiar la herramienta, por ejemplo mediante dos llaves o mediante una barra de bloqueo integrada en el husillo (ésta debe impedir la rotación del husillo en caso de que el motor de accionamiento del husillo se ponga en marcha involuntariamente).
- Todos los husillos de fresado deben disponer de un dispositivo de sujeción que asegure una unión positiva entre el anillo y el husillo (tuerca de bloqueo, etc.).
- Si la máquina dispone de un sistema hidráulico de sujeción de las herramientas, debe contar también con un dispositivo que impida el giro de la herramienta en caso de fallo del sistema hidráulico.
- Debe disponer de un sistema de frenado automático para cada husillo portaherramientas.
- Debe disponer de una guía en la mesa móvil contra la que se coloca la pieza durante el mecanizado. Si una parte de la guía es regulable y si existe la posibilidad de contacto entre la guía y las herramientas, esta parte de la guía debe ser de aleación ligera, plástico, madera o aglomerado de madera.
- Debe disponer de medios para montar un dispositivo antiastillas (por ejemplo, agujeros en la guía). La parte de este dispositivo que entre en contacto con las herramientas debe ser de madera, tablero aglomerado o de fibra, contrachapado.
- La protección en los mecanismos de accionamiento de las herramientas (correas, cadenas, etc.) y en los mecanismos del avance integrado debe realizarse mediante un resguardo fijo. Si debe accederse a los mismos para operaciones de mantenimiento o de ajuste el resguardo será móvil enclavado.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Los principales órganos de accionamiento para la puesta en marcha de los husillos portaherramientas, la puesta en marcha del avance en las máquinas con avance integrado, la parada normal y la selección de modo deben estar situados en el puesto desde el que se realice la carga.
- La puesta en marcha sólo debe ser posible con todos los resguardos en posición y operativos.
- La puesta en marcha del motor de accionamiento de cada husillo portaherramientas se debe poder realizar independientemente.
- Para los husillos con cojinetes desmontables, sólo debe ser posible poner en marcha dichos husillos si está montado el cojinete.
- Debe existir un órgano para la parada de todos los motores de la máquina, incluido el avance integrado si existe.
- La parada del motor de accionamiento de cada husillo portaherramientas se debe poder realizar independientemente.
- Las máquinas con avance manual deben estar provistas de uno o varios órganos de parada de emergencia, situados de manera que el operador pueda alcanzarlo cualquiera que sea la posición de la mesa móvil.
- Deben estar provistas de un selector de modo de funcionamiento si se tiene que retirar un resguardo motorizado para mantenimiento, incluyendo el cambio de herramienta. El simple accionamiento del selector de modo no debe iniciar ningún movimiento.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de la herramienta.
- Dimensiones de los husillos portaherramientas y de las herramientas.
- Anillos del husillo y diámetro de las bridas del disco.
- Dimensiones de las piezas.
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.
- Uso de herramientas adecuadas.

ESPIGADORA

Elementos auxiliares / accesorios

- Se deben suministrar medios auxiliares (empujadores, etc.) para retirar los recortes de madera de las proximidades de las herramientas y así impedir que entren en contacto con éstas y sean proyectados.
- Mesas o apoyos auxiliares para el trabajo con piezas de grandes dimensiones.

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa en las proximidades de las herramientas de mecanizado.
- Asegurarse de que las herramientas están bien afiladas, seleccionadas, mantenidas y ajustadas, conforme a las instrucciones del fabricante de las mismas y que la guía está bloqueada en su posición.
- Comprobar el correcto anclaje y sujeción de las herramientas en los husillos, garantizando que se desprendan de su posición.

VERIFICACIONES GENERALES

- Verificar que cuando un motor de accionamiento del husillo portaherramientas se conecta a la fuente de alimentación de energía existe una indicación de que el motor está alimentado, por ejemplo mediante una señal luminosa, que deberá estar situada cerca del órgano de accionamiento para puesta en marcha.
- El avance sólo debe funcionar si todos los husillos portaherramientas están girando o todos los husillos que no giran están retraídos en una posición en la que no es posible el mecanizado y si las piezas están sujetadas adecuadamente.
- Comprobar que el sistema de sujeción asegura que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que los husillos hayan dejado de girar.
- Comprobar el estado de los sistemas de sujeción de las piezas.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la espiadora y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Emplear pasadores para el bloqueo del eje durante el cambio de herramientas.



- La espiadora sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca retirar objetos con la mano de las proximidades de las herramientas en movimiento.

ESPIGADORA

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las herramientas y afilado de las mismas.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, ejes, etc.
- Cambio de las herramientas cuando se detecte desafilado y de las piezas desgastadas.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza.
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Si es necesario abrir o retirar partes de la protección para operaciones de mantenimiento o cambio de herramientas los resguardos deberán ser móviles
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

PISTOLAS GRAPADORAS / CLAVADORAS NEUMÁTICAS



Utilización

Las grapadoras/clavadoras son herramientas neumáticas portátiles, destinadas a clavar elementos de fijación no roscados.

Dispositivos protección

- Las posibles sobrepresiones son controladas por el compresor al que van acopladas, más concretamente con una válvula de seguridad.
- El compresor al cual se acopla la grapadora/clavadora debe tener una válvula antirretorno.
- Horquilla de seguridad para evitar accionarla involuntariamente y clavarse el elemento de fijación. Los elementos de fijación no deben poder ser proyectados a no ser que se encuentren apoyados sobre la superficie a trabajar (*no exigible para pistolas con baja velocidad de proyección. Ver indicaciones del fabricante*).
- Protección del gatillo de disparo para evitar accionamientos involuntarios.
- El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida, para que se pueda interrumpir la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.

Dispositivos captación / extracción

- Debido a la función a la que están destinadas las clavadoras/grapadoras, no es necesario que exista ningún dispositivo de captación en la zona de influencia.

Puesta en marcha / parada

- Las clavadoras/grapadoras funcionan cada vez que se aprieta el gatillo. Por tanto, no requieren de ningún dispositivo de parada, tanto normal como de emergencia.
- Se pueden conectar y desconectar fácilmente del sistema de suministro de energía mediante un acoplamiento rápido, y la simple conexión al sistema de suministro de energía no debe provocar una operación de clavado.

Condiciones límite de utilización

- Se debe prestar una atención especial a la presión máxima admisible (ver placa de características/manual de instrucciones). El uso de presiones inadecuadas puede dar lugar a la rotura de herramientas o útiles, con el consiguiente riesgo de proyección de elementos.
- Emplear únicamente clavos o grapas indicados por el fabricante.
- Materiales a utilizar: maderas, tableros y derivados.

Elementos auxiliares / accesorios

- Utilizar solamente piezas y grapas diseñadas y recomendadas para uso exclusivo de esta herramienta y para el trabajo que se va a realizar.
- La elección de las mangueras flexibles será la adecuada a la presión y temperatura del aire comprimido. El grado de resistencia física de las mangueras flexibles debe ser adecuado al uso al que se destina.
- En caso de equipos de grandes dimensiones pueden ser sustentados mediante sistemas auxiliares de sujeción que evitan al operador levantar todo el peso del equipo.

PISTOLAS GRAPADORAS / CLAVADORAS NEUMÁTICAS

Riesgos

- Riesgo de proyecciones de elementos de fijación
- Riesgo de ruido

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Comprobar si la presión de la línea o del compresor es compatible con los elementos o herramienta que se van a utilizar.
- Se comprobará el buen estado de la herramienta, de la manguera de conexión y sus conexiones, además de verificar que la longitud de la manguera es suficiente y adecuada.
- Cuando se conecte a una red general, comprobar que dicha red es efectivamente de aire comprimido y no de otro gas. En caso de duda no efectuar la conexión sin antes comprobarlo. Verificar el color de identificación de los conductos (azul para aire a presión).
- Comprobar el buen funcionamiento de grifos y válvulas. La alimentación de aire comprimido deberá poder ser cortada rápidamente en caso de emergencia.
- Si se emplean guantes, comprobar que no dificultan o interfieren en las operaciones de mando de las herramientas.
- Verifique que ninguna grapa se haya quedado en el depósito de la herramienta. Las grapas que no se han descargado podrían salir disparadas de la herramienta de manera accidental.
- Verificar el correcto funcionamiento de protectores (gatillo y embocadura).

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar niveles de iluminación: mínimo 200 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la grapadora/clavadora neumática y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación grapado/clavado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la grapadora.
- Accionar la herramienta solamente sobre la pieza en elaboración (evitar disparos al aire).
- Desconectar siempre la máquina de la toma de aire cuando no se use o cuando se abandone la zona de trabajo.
- Mantener siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Durante el trabajo, y al finalizar, procurar que la goma de aire no cruce zonas de paso.



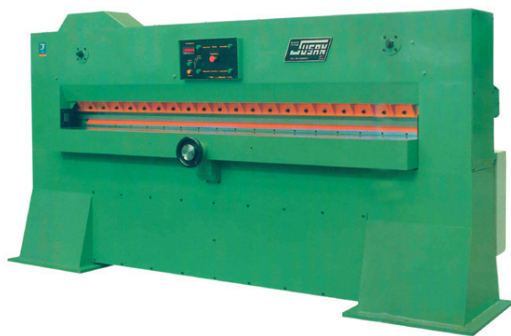
- La grapadora/clavadora sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- No cargar la herramienta con la toma de aire conectada, ni con el gatillo de la herramienta apretado.
- No desmontar ni quitar el mecanismo de seguridad (horquilla de seguridad) ni anular el protector del gatillo de accionamiento.
- No transportar la herramienta desde la manguera de aire o con el gatillo apretado.
- No sobrepasar la presión máxima permitida.
- Evitar desenrollar la goma de aire con la grapadora conectada a ésta.
- En caso de caída de la grapadora, no intente cogerla bruscamente antes de que llegue al suelo. Podría accionar el gatillo involuntariamente.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- No cargar la herramienta con la toma de aire conectada, ni con el gatillo de la herramienta apretado.
- No desmontar ni quitar el mecanismo de seguridad (horquilla de seguridad) ni anular el protector del gatillo de accionamiento.
- No transportar la herramienta desde la manguera de aire o con el gatillo apretado.
- No sobrepasar la presión máxima permitida.
- Evitar desenrollar la goma de aire con la grapadora conectada a ésta.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

GUILLOTINA DE CHAPA



Utilización

Máquinas de corte rectilíneo de chapa o de láminas de bajo espesor (máximo aproximado 25 mm). Están destinadas a piezas de grandes dimensiones.

La pieza es posicionada por uno o dos operarios bajo las cuchillas y mantenida por un pisonador. Dispone de medios (reglas situadas en los soportes delanteros, topes por la parte trasera) así como dispositivos de señalización que permiten colocar la pieza adecuadamente.

Dispositivos protección

- Parte frontal: la máquina debe disponer de un resguardo fijo que impida el acceso al pisonador, permitiendo el paso del espesor máximo del paquete de chapa admisible. El resguardo será realizado de tal forma que se pueda ver bien la posición de las cuchillas para los cortes de trazado. Alternativamente se podrá proteger esta zona mediante fotocélulas, que protegerá también durante el ciclo de corte, invirtiendo el ciclo en caso de corte del haz, o mediante elementos distanciadores de la zona de corte.
- Partes laterales: el acceso a la zona peligrosa en los costados de la máquina se impedirá con resguardos fijos que podrán desmontarse en el caso de cizallar piezas de formas irregulares.
- Parte trasera: la colocación de un plano inclinado, de una banda de evacuación, o cubeta para la recuperación de los cortes permite generalmente garantizar una distancia de seguridad en relación con la cuchilla móvil. En el caso de no colocar ninguna de dichas medidas se dispondrá de un dispositivo de cierre perimetral con sistema de enclavamiento.
- Dependiendo de los resguardos y su disposición se tendrán en cuenta y se respetarán las distancias mínimas de seguridad para evitar que puedan producirse atrapamientos.

Dispositivos captación / extracción

- Debido a la función que realiza no se generan polvos, gases o vapores que necesiten de dispositivos de extracción.

Condiciones límite de utilización

- Espesor máximo del paquete de chapa.
- Ancho máximo de corte.
- Calidad de la herramienta.
- Material a procesar: chapa de madera.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Deberá estar provisto de un mando de acción mantenida de doble efecto. Con un mando se bajará el pison y con el otro mando la cuchilla. Ambos accionadores serán de doble pulsador.
- En el caso de soltar alguno de los pulsadores, iniciarse el sentido inverso y no finalizar el ciclo de la operación de corte.
- En el caso de disponer de pedal de accionamiento, dicho pedal será de acción mantenida y deberá estar adecuadamente protegido para evitar accionamientos involuntarios.
- En caso de prensas con movimiento continuo del cabezal de corte, deberá disponer de parada de emergencia accesible desde el puesto de trabajo. La parada de emergencia deberá impedir la finalización del ciclo de corte, retornando el cabezal a su posición más elevada.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (reararme).

Elementos auxiliares / accesorios

- Disponer mesas auxiliares por la parte anterior y posterior que faciliten la manipulación de las piezas.

GUILLOTINA DE CHAPA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO
EL USO DE
PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar el funcionamiento adecuado de los mandos de la máquina.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la guillotina de chapa y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de corte.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- Consulte cualquier duda sobre la utilización del equipo en el manual de instrucciones o a superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones de trabajo.
- Utilizar guantes de protección durante las operaciones de manipulación y cambio de herramienta.



- La guillotina de chapa sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- Nunca manipular la pieza una vez esté sujeta con el pisón o se haya iniciado el ciclo de corte.
- Evite quitar del área de trabajo los recortes y otras partes de la pieza mientras no haya finalizado el ciclo de corte.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina; en casos excepcionales de piezas de tamaños irregulares y grandes podrán quitarse los laterales, extremando las precauciones.
- No depositar objetos sobre la máquina.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de la herramienta de corte.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

INGLETADORA



Utilización

La ingletadora es una máquina utilizada para el corte de madera a un ángulo determinado entre 45° a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Para efectuar los cortes, el operario deposita la pieza sobre la mesa contra la guía-tope posterior, selecciona el ángulo de corte y aproxima el disco a la pieza accionando el brazo destinado al efecto.

Dispositivos protección

- El acceso al área de corte de la hoja de sierra de la ingletadora debe ir protegido con un resguardo autorregulable de modo que se pueda observar la línea de corte. Dicho resguardo regulable abarcará la mayor parte posible del disco. El resguardo debe bloquearse en la posición totalmente cerrada cuando el cabezal se encuentre en la posición de reposo.
- El acceso al área no empleada para el corte debe impedirse mediante un resguardo fijo. Cuando se requiera el acceso para el cambio de hoja de sierra, el resguardo sólo debe poder abrirse con ayuda de una herramienta.
- Dispondrá de dispositivo de anclaje automático del disco en posición de reposo, con un gatillo situado en la empuñadura de la palanca de accionamiento sobre el que se deberá actuar previamente al descenso del disco para liberar el anclaje.
- En el caso de máquinas con posibilidad de corte por la parte superior, deben disponer de protección en dicha zona, consistente en guardadisco y cuchillo divisor para impedir contactos con la parte posterior del disco o la proyección de la pieza durante el corte.
- El sistema de sujeción debe asegurar que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que las herramientas hayan dejado de girar.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.). Este sistema es necesario incluso para máquinas portátiles.
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Se deberán utilizar discos de corte de un diámetro compatible con la ingletadora.
- Velocidad de giro del disco de corte (ver características técnicas de cada disco). El disco de corte deberá cumplir con la norma armonizada UNE EN 847-1: "Herramientas para trabajar la madera. Requisitos de seguridad. Parte 1: Herramientas de fresado, discos para sierras circulares".
- Materiales a procesar: madera, tableros y derivados.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- El mando de puesta en marcha y el mando de parada deben estar incorporados o bien en la palanca de funcionamiento de la ingletadora o en la parte delantera de la misma, debajo del soporte de la pieza y a una altura mínima de 600 mm desde el suelo.
- Es recomendable que el órgano de accionamiento del disco sea de pulsación mantenida para garantizar que el disco no gire en vacío en la posición de reposo del mismo.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).

Elementos auxiliares / accesorios

- Prensares adecuados que garanticen en cualquier circunstancia (aparición de nudos, etc.) una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza de cortar.
- Para piezas de trabajo que sobrepasen la mesa de la ingletadora, utilice soportes.
- Guías auxiliares con topes abatibles.

INGLETADORA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de caída de objetos

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes...) sobre la mesa en las proximidades de la mesa de mecanizado.
- Antes de utilizar la sierra, compruebe siempre si la pieza de trabajo está exenta de puntas y demás objetos extraños.

VERIFICACIONES GENERALES

- Cerciórese de que el interruptor de disparo esté desconectado.
- Compruebe si la hoja de sierra posee defectos visibles.
- Confirme que la hoja de sierra esté fijada con seguridad.
- Comprobar que el sistema de sujeción asegura que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que los husillos hayan dejado de girar.
- Comprobar el estado de los sistemas de sujeción de las piezas.
- Compruebe si el resguardo de protección inferior funciona adecuadamente.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la ingletadora y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de corte.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- La sujeción de la pieza a cortar a la mesa de apoyo no debe realizarse nunca manualmente, sino con la ayuda de prensos adecuados que garanticen en cualquier circunstancia una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza a cortar (especialmente en piezas de pequeñas dimensiones).
- Mantener siempre los protectores en su lugar y en perfectas condiciones.
- Durante el corte de ingletes o en bisel, espere siempre hasta que la hoja de sierra se haya parado completamente antes de levantarla.
- Haga retornar el cabezal a la posición de reposo después de cada operación de corte.
- Mantenga siempre las manos alejadas del trayecto de la hoja de sierra.
- Antes de abandonar la máquina verifique que se ha detenido completamente la sierra.



- La ingletadora sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso a menores de edad.
- No deje nunca la ingletadora desatendida sin haber desenchufado antes el cable de alimentación.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca corte metales ferrosos ni mampostería.
- Evite quitar con la mano los recortes y otras partes de la pieza de trabajo mientras la máquina esté funcionando y la cabeza de la sierra no se encuentre en la posición de reposo.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Desconecte siempre la herramienta antes de cambiar la hoja de sierra o de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.
- Cuando reemplace la hoja de sierra, confirme que las dimensiones de la nueva sean correctas para utilizarse con esta unidad.
- Realice el afilado frecuente de la herramienta de corte. Verificar el estado de los discos de sierra.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Proceda a la limpieza periódica y engrase de partes móviles.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

INGLETADORA DOBLE



Utilización

La ingletadora doble es una máquina utilizada para el corte de madera a un ángulo determinado entre 45° a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Dispone de dos cabezales que trabajan de forma simultánea.

Para efectuar los cortes, el operario deposita la pieza sobre la mesa contra la guía-tope posterior; selecciona el ángulo de corte y aproxima el disco a la pieza accionando un pulsador o pedal.

Dispositivos protección

- Los discos de corte de la ingletadora doble deben ir protegidos por su parte frontal con un resguardo autorregulable de modo que se pueda observar la línea de corte. Dicho resguardo regulable abarcará la mayor parte posible de los discos. En cualquier caso, debe proteger la zona frontal no necesaria para el corte y quedará totalmente cerrado en la posición de reposo.
- El acceso a las áreas no empleadas para el corte debe impedirse mediante resguardos fijos. Cuando se requiera el acceso para el cambio de hoja de sierra, el componente de acceso sólo debe poder abrirse con ayuda de una herramienta.
- Debe disponer de un sistema de sujeción de la pieza a cortar. Generalmente suele disponer de dispositivos de sujeción mecánica o neumática previa al corte.
- El sistema de sujeción debe asegurar que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que las herramientas hayan dejado de girar.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearre).
- Las ingletadoras dobles deben estar equipadas con un sistema de mando de parada que debe desconectar la energía de todos los motores y mecanismos neumáticos de la máquina y accionar el freno, si existe.
- En el caso de disponer de pedal de accionamiento, deberá ir protegido superiormente con una carcasa de plástico o similar, de manera que no pueda ser accionado de manera involuntaria.

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de giro del disco de corte (ver características técnicas de cada disco). El disco de corte deberá de cumplir con la norma armonizada UNE EN 847-1. " Herramientas para trabajar la madera. Requisitos de seguridad. Parte I: Herramientas de fresado, discos para sierras circulares".
- Diámetro y espesor de los discos de corte utilizables y la capacidad de inclinación del disco.
- Materiales a procesar: madera, tableros y derivados.
- Ancho máximo/mínimo de corte según capacidad de separación de los cabezales.
- Ángulo máximo de inclinación del disco.

Elementos auxiliares / accesorios

- Prensaos adecuados que garanticen en cualquier circunstancia (aparición de nudos, etc.) una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza de cortar.
- Para piezas de trabajo que sobrepasen la mesa de la ingletadora doble, utilizar soportes.
- Guías auxiliares con topes abatibles.
- Usar varillas o listones de madera para retirar fragmentos de las proximidades de los discos de corte, evitando realizar esta operación con la mano.

INGLETADORA DOBLE

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de proyecciones

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que la superficie alrededor de la ingletadora doble se encuentra limpia de virutas de madera y libre de material suelto (astillas, recortes...).
- Antes de utilizar la sierra, compruebe siempre que la pieza de trabajo está exenta de puntas y demás objetos extraños.

VERIFICACIONES GENERALES

- Confirme que la hoja de sierra no posee defectos visibles y está fijada con seguridad.
- Comprobar que el sistema de sujeción asegura que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que los husillos hayan dejado de girar.
- Comprobar el estado de los sistemas de sujeción de las piezas.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de haber confirmado que no se ha olvidado de nada, ponga en funcionamiento la ingletadora doble y confirme que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de corte.



OBLIGACIONES

- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- La sujeción de la pieza a cortar a la mesa de apoyo no debe realizarse nunca manualmente, sino con la ayuda de prensos adecuados que garanticen en cualquier circunstancia una sólida fijación a la mesa de apoyo de la pieza de cortar (especialmente en piezas de pequeñas dimensiones).
- Mantenga las manos alejadas del trayecto de las hojas de sierra.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Antes de abandonar la máquina, verifique que se ha detenido completamente la sierra.



PROHIBICIONES

- La ingletadora doble sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No deje nunca la ingletadora doble desatendida sin haber comprobado antes que se encuentra completamente detenida.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca corte metales ferrosos ni mampostería.
- Evite quitar del área de corte los recortes y otras partes de la pieza de trabajo mientras la máquina esté funcionando y la cabeza de la sierra no se encuentre en la posición de reposo.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Seguir las instrucciones del fabricante para la utilización, ajuste y reparación de los equipos.
- Desconecte siempre la herramienta antes de cambiar la hoja de sierra o de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.
- Retirada de astillas y polvo regularmente.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

LIJADORA DE BANDA



Utilización

La lijadora de banda consta de una banda cerrada de lija sujeta horizontalmente con tensión entre dos rodillos. Un rodillo genera el movimiento de la banda de lija, mientras que el otro sirve para controlar la tensión. Un patín de presión se sitúa entre ambos rodillos y, accionado manualmente por el operario, mantiene la banda de lija inferior contra la pieza a lijar. La pieza se sitúa sobre una mesa móvil en sentido perpendicular al movimiento de la lija. Esta mesa se desplaza manualmente por el operario apoyada sobre unos carriles guía. Está indicada para lijar grandes superficies planas. Se trabaja en el sentido de la veta dando pasadas paralelas y superpuestas.

Dispositivos protección

- Todas las lijadoras de tambor deberán tener un resguardo, colocado de modo que encierre el tambor rotatorio, cubriendo los puntos de atrapamiento entre la banda y el tambor.
- La parte no operativa de la banda de lija deberá estar resguardada contra contactos accidentales. En caso de ser necesaria la utilización de la parte superior de la banda de lija el resguardo deberá ser móvil en la parte operativa.
- Las poleas de transmisión deben estar provistas de una protección que impida el acceso al punto de atrapamiento.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de la lija.
- Ancho máximo de banda de lija.
- Ancho de pieza máximo según dimensiones de la pieza móvil.
- Peso de la pieza para evitar el vuelco de la misma en su posición extrema.
- Uso de la lija adecuada.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina tras un corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- La máquina debe estar provista de un órgano de parada total del equipo en condiciones de seguridad o parada de emergencia.

Elementos auxiliares / accesorios

- Emplear topes para la sujeción de la pieza a lijar, con el fin de evitar retrocesos de la pieza durante el lijado.
- Se recomienda el empleo del patín de presión instalado en la lijadora. Si no es posible, por la realización de trabajos artesanales o porque la máquina no dispone de él, emplear patín manual (a ser posible con mango ergonómico).

LIJADORA DE BANDA

Riesgos

- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de ruido
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar la estabilidad de la mesa móvil. La mesa debe estar anclada correctamente con el fin de evitar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux mínimo.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la lijadora de banda y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de lijado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de lijado desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas. Nunca tocar la lija cuando esté en movimiento.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.



- La lijadora de banda sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por trabajadores menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca lijas defectuosas o deterioradas.
- No cambiar la lija con la máquina en funcionamiento.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Verificar el estado de la lija.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Limpieza de las partes donde se encuentran el motor principal y el cuadro eléctrico.
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

MECHONADORA DE CAJONES



Utilización

La mechonadora de cajones está diseñada para tallados de cola de milano sobre el canto de una pieza uniforme de madera o de materiales semejantes, por ejemplo: tablas de madera fibrosa, de partículas de madera, aglomerados, de partículas minúsculas aglomeradas, contrachapados, planos laminados y no laminados, etc.

Dispositivos protección

- Resguardo fijo en la parte frontal y en la trasera. Es recomendable la instalación de un dispositivo de enclavamiento mediante interruptor electrónico (o una medida similar) para impedir el acceso a la parte interna de la máquina durante su funcionamiento.
- Protección frontal mediante pantalla de material transparente (metacrilato o policarbonato) para impedir el acceso a la zona de mecanizado con las extremidades superiores y a su vez minimizar las consecuencias de un posible riesgo de rotura de la herramienta.
- Para minimizar el riesgo de atrapamiento con los prensos de las piezas, en el caso de que éstos sean neumáticos, es recomendable utilizar pistones por fases (es decir, con un movimiento en dos fases: una primera que acerque el pistón lo máximo posible a la pieza y lo haga lentamente, y una segunda fase en que se ejerza la presión final sobre la pieza) o pistones de presión progresiva.
- El sistema de sujeción debe asegurar que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que las herramientas hayan dejado de girar.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto funcionamiento del mismo, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- En caso de accionamiento mediante pedal, éste deberá disponer de cubierta superior para evitar accionamientos involuntarios.
- Son desaconsejables los mandos de accionamiento mediante palanca, ya que pueden provocar fácilmente accionamientos involuntarios.

Condiciones límite de utilización

- Dimensiones máximas y mínimas de las piezas a trabajar.
- Tipo y tamaño de herramienta.
- Materiales a mecanizar: madera, tableros y derivados.

Elementos auxiliares / accesorios

- No son necesarios elementos auxiliares

MECHONADORA DE CAJONES

Riesgos

- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de ruido
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de proyección de viruta
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes...) sobre la mesa en las proximidades de la zona de mecanizado.
- Antes de utilizar el equipo, compruebe siempre que las piezas de trabajo están exentas de puntas y demás objetos extraños.
- Compruebe que la herramienta no posee defectos visibles y que está fijada con seguridad.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar que el sistema de sujeción asegura que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía.
- Comprobar el estado de los sistemas de sujeción de las piezas.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la mechonadora de cajones y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.



- La mechonadora de cajones sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las herramientas de mecanizado.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Comprobar periódicamente el correcto estado y funcionamiento de los dispositivos de seguridad (enclavamientos, resguardos...).
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

MOLDURERA



Utilización

Máquina diseñada para mecanizar madera maciza, aglomerado, contrachapado, incluso recubiertos con laminados plásticos.

El moldurado comprende operaciones para conseguir un acabado más decorativo o para hacer más seguros los bordes, redondeándolos. Otros moldurados, como los rebajes, tienen una finalidad más funcional, ya que normalmente están pensados para servir de asiento a puertas, paneles, etc.

Dispositivos protección

- Resguardo móvil (puerta abatible) que impida el acceso a las partes móviles (herramientas) de la máquina, y evite el posible peligro de proyección de virutas y fragmentos. Dicho resguardo móvil es recomendable que esté asociado a un dispositivo de enclavamiento con bloqueo, para evitar peligros de corte/atrapamiento, o en su caso la disposición de un enclavamiento con temporización para la apertura de puertas.
- Deberá preverse un resguardo fijo para cada una de los portaherramientas de la máquina.
- Debe disponer de un dispositivo para prevenir la expulsión de piezas a la entrada de la alimentación.
- En la salida de la alimentación impedir el acceso a la herramienta mediante la instalación de resguardo o dejando la distancia de seguridad adecuada para evitar su alcance o mediante un dispositivo de desviación.
- En caso de disponer de mesa de rodillos deberá, mediante resguardos fijos, cerrarse los huecos entre los rodillos.
- Las piezas deben sujetarse mediante dispositivos de retención (p. ej. presión mediante cintas, rodillos).

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearre).
- Los dispositivos de parada de emergencia deberán estar colocados teniendo en cuenta las dimensiones de la máquina y las zonas de peligro de las mismas (por ejemplo, en el cuadro de mando situado en la entrada de la alimentación, a la salida de la alimentación, en la zona central de la máquina).
- Cada eje del motor debe ser arrancado por separado.
- La máquina debe estar provista de un órgano de parada normal, que ordene la parada de todos los accionadores y corte su energía una vez se complete la secuencia de parada.

Condiciones límite de utilización

- Tipo y tamaño de herramienta.
- Velocidad de giro de las herramientas.
- Velocidad de avance de las piezas.
- Dimensión mínima de las piezas, en caso de avance por rodillo, limitada por la separación entre ejes de rodillos.
- Dimensión máxima de las piezas.
- Material a mecanizar: madera, tableros y derivados.

Elementos auxiliares / accesorios

- Para piezas de trabajo que sobrepasen la mesa, utilice soportes o mesas auxiliares, tanto en la entrada como en la salida de piezas.
- Accesorios apiladores a la entrada o salida, o sistemas de alimentación / recepción automáticos (bandas de transporte, rampas...).

MOLDURERA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa.
- Comprobar el estado de las herramientas de fresado y hojas de cuchillas.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la moldurera y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado, desconectar la máquina de la red de alimentación.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Trabajar únicamente cuando las herramientas hayan alcanzado la velocidad de régimen, para evitar peligros de proyección de las piezas.



- La moldurera sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- No retirar ninguna viruta u otros elementos del área de corte o procesado mientras la máquina esté funcionando.
- No empujar ni tirar de la madera durante la alimentación/recepción de las piezas.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- La fijación y el montaje de las herramientas y hojas de sierra deberá realizarse adecuadamente, mediante la utilización de los dispositivos de bloqueo previstos.
- Comprobar periódicamente el estado y anclaje correcto de las herramientas de mecanizado.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Limpieza de las partes donde se encuentra el motor principal y el cuadro eléctrico.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

PRENSA DE ALTA FRECUENCIA



Utilización

Máquina que a través de una rápida aportación de calor a toda la madera y mediante acciones de compresión permite obtener la forma curvada de la madera deseada.

En la prensa se coloca un molde de la figura a realizar recubierto de fleje de acero o aluminio, bajando el pistón de la pieza amoldándose a la figura para posteriormente aplicar la radiofrecuencia el tiempo necesario hasta obtener el curvado. Una vez finalizado el proceso deberá establecerse un periodo de espera para su enfriamiento, necesario para la mejora de las propiedades.

Dispositivos protección

- La máquina debe disponer de un resguardo fijo (por ejemplo, rejilla de protección) que impida el acceso a los elementos en movimiento de la máquina (cilindros de elevación de la mesa) durante el movimiento de subida y bajada de la mesa soporte.
- Colocar tapiz sensible o barrera fotoeléctrica para impedir el acceso a la zona de trabajo y a la zona donde se encuentran las conexiones del generador al molde durante el funcionamiento de los generadores de alta frecuencia.
- En el caso de no disponer de las medidas de protección anteriormente mencionadas colocar un resguardo perimetral alrededor de la máquina que evite que puedan situarse trabajadores en zonas peligrosas, con dispositivo de enclavamiento o barrera fotoeléctrica que impida el acceso durante el funcionamiento de los generadores y el periodo de enfriado.

Dispositivos captación / extracción

- Debido a la función que realiza se generan gases o vapores que pueden necesitar de dispositivos de extracción. Estos dispositivos de extracción serán diferentes del sistema de extracción de polvo y viruta.
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de gas o vapores.
- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.) teniendo en cuenta el resultado de la medición ambiental.

Nota: los vapores de formaldehído están clasificados como probable agente cancerígeno.

Condiciones límite de utilización

- Delimitación del tiempo de procesado.
- Limitación de la presión a ejercer.
- Limitación de tiempo para la manipulación de las piezas (enfriamiento).
- Tipo de cola recomendada por el fabricante.
- Materiales a curvar: chapa de madera.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- La parada de emergencia debe ser accesible desde todos los puestos de trabajo (cable alrededor de la máquina o pulsadores a ambos lados).
- Teniendo en cuenta las dimensiones de la máquina colocar dispositivo de advertencia (luminoso) que indique la puesta en marcha de los generadores de alta frecuencia.
- Debe disponer de un dispositivo de aviso sobre el periodo de enfriamiento de la pieza.
- Disponer de parada de emergencia que detenga el movimiento de la máquina, invierta el ciclo de cierre de los moldes y detenga el funcionamiento del generador.

Elementos auxiliares / accesorios

- Utilización de medios auxiliares para la retirada de las piezas en la máquina.
- Utilización de accesorios para sujetar de forma resistente el molde.

PRENSA DE ALTA FRECUENCIA

Riesgos

- Riesgo de emisión de vapores
- Riesgo de incendio
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de radiaciones
- Riesgo de contacto con materiales a altas temperaturas
- Riesgo de atrapamiento

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Según nivel de concentración ambiental



ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar el funcionamiento adecuado de los mandos de la máquina (paro de la máquina, parada de emergencia, puesta en marcha, etc.).
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Verificar el estado de las mangueras de los elementos hidráulicos.
- Verificar que los moldes se encuentran adecuadamente sujetos y estables.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar que alrededor de la máquina se dispone de medios de extinción de incendios.
- Comprobar niveles de iluminación: entre 200 y 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la prensa de alta frecuencia y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de curvado.



OBLIGACIONES

- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- Consulte cualquier duda sobre la utilización del equipo en el manual de instrucciones o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas y a altas temperaturas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- En el caso de que la pieza sea de grandes dimensiones y sea necesaria la ayuda de otro trabajador, se deberán extremar las precauciones durante la colocación de la pieza y la puesta en marcha del movimiento de cierre del molde (establecer señales gestuales o avisos entre ambos).
- Cuando el tamaño de la pieza lo requiera, la manipulación de las piezas debe ser realizada por dos operarios.
- Respetar las indicaciones contenidas en las fichas de datos de seguridad de las colas (manipulación, almacenamiento, derrames...).
- Establecer señales y avisos para indicar la puesta en marcha del generador a otros trabajadores situados en las proximidades.



PROHIBICIONES

- La prensa de alta frecuencia solo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No tocar zonas que puedan encontrarse a altas temperaturas.
- No poner en marcha la máquina hasta verificar que no hay por los alrededores personas cerca de zona de peligro.
- Evitar la introducción de las manos entre los platos en el último tramo de cierre de la prensa (coordinación entre operarios).
- Nunca manipular la pieza hasta que su proceso haya finalizado.
- No tocar ni aproximarse a la máquina durante el funcionamiento del generador de alta frecuencia.
- No poner en marcha el generador de frecuencia sin haber colocado previamente una pieza en el interior del molde.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, cilindros, topes, etc.
- Cualquier operación sobre la máquina sólo será posible una vez esté desconectada la alimentación y transcurra el tiempo de enfriamiento establecido.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

PRENSA DE MONTAJE



Utilización

Las prensas de montaje o de armar son equipos que generalmente se utilizan para el armado del cuerpo o armazón de los módulos. Los dispositivos de presión suelen ser cilindros neumáticos, cilindros hidráulicos u otros mecanismos móviles accionados neumática o hidráulicamente. Pueden ser verticales u horizontales.

Dispositivos protección

- Las prensas giratorias deben disponer de resguardo fijo que proteja los mecanismos de transmisión.
- Se recomienda colocar pistones por fases o de cierre progresivo (es decir, con un movimiento en dos fases: una primera que acerque el pistón lo máximo posible a la pieza y lo haga lentamente, y una segunda fase en que se ejerza la presión final sobre la pieza).
- Deben existir procedimientos de trabajo para fijar la pieza adecuadamente y comprobar que se encuentra bien colocada antes de presionar los pistones, para evitar la proyección de la misma.
- En prensas giratorias, se recomienda el vallado de la parte trasera de la prensa, para evitar atrapamientos durante el giro.

Dispositivos captación / extracción

- Debido a la función a la que están destinadas las prensas de montaje no es necesario que exista ningún dispositivo de captación en la zona de influencia.

Puesta en marcha / parada

- El diseño de los mandos debe evitar cualquier puesta en marcha intempestiva (doble mando, protección del mando de pedal mediante recubrimiento, pulsadores empotrados, etc.). Evitar el uso de accionadores tipo palanca.
- Identificar adecuadamente los pedales u órganos de accionamiento, describiendo la utilidad de cada uno de ellos.
- Los órganos de accionamiento que se accionen con la mano deberán estar a una altura mínima de 600 mm del suelo y a más de 50 mm por debajo de la superficie superior de la mesa de trabajo.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación (rearme).
- Las prensas giratorias deben estar provistas de un dispositivo de pulsación continua para efectuar el giro de la prensa.

Condiciones límite de utilización

- Presión adecuada sobre la pieza

Elementos auxiliares / accesorios

- Emplear plantillas adecuadas para la colocación y sujeción de determinadas piezas, teniendo en cuenta la pieza a realizar.

PRENSA DE MONTAJE

Riesgos

- Riesgo de proyección de la pieza y partes del equipo
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO
EL USO DE
PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de
ruido medido



ES OBLIGATORIO
EL USO DE CALZADO
DE SEGURIDAD

Según tamaño
de la pieza

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- En caso de disponer de componentes neumáticos/hidráulicos, verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Ajustar el tiempo de prensado de los grupos de presión.
- Ajustar la distancia entre el pistón y la plantilla o pieza lo máximo posible.

VERIFICACIONES GENERALES

- Superficie de los pistones adecuada a la forma de la pieza. Controles periódicos de su estado para garantizar la adecuada sujeción de la pieza.
- Comprobación de la presión manométrica de los grupos neumáticos o hidráulicos.
- Comprobar niveles de iluminación: entre 200 y 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la prensa de montaje y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de montaje.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Una vez colocados los pistones en su posición adecuada, presionando adecuadamente la pieza, deben sujetarse los latiguillos.
- En prensas giratorias comprobar que no hay personas en las proximidades antes de accionar el giro de la prensa.
- Ajustar la abertura de los pistones de forma que no permita la introducción de la mano.



- La prensa de montaje sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Evitar el tendido de cables o gomas de aire por zonas de paso o, en el caso de prensas giratorias, de forma que puedan quedar enganchadas durante el giro de la prensa.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, pistones, guías, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza.
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.
- Revisar el estado de los pistones de sujeción de las piezas.
- Revisión periódica de gomas, manguitos, abrazaderas, etc., para garantizar su perfecto estado.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

PRENSA DE PLATOS CALIENTES



Utilización

Máquina que permite obtener tableros rechapados mediante la aplicación de presión y calor sobre la pieza preencolada. Los parámetros críticos y que varían en función del fabricante son la presión, el tiempo, la temperatura y la humedad. Dependiendo del tamaño de la prensa y la tipología de la misma, se pueden realizar varios tableros a la vez. Pueden alimentarse manualmente o estar integradas en un sistema de alimentación automática.

Dispositivos protección

- La máquina debe disponer de un resguardo fijo (por ejemplo, rejilla de protección) que impida el acceso a los elementos en movimiento de la máquina (cilindros de elevación de la mesa) durante el movimiento de subida y bajada de la mesa soporte y las zonas no operativas de los platos de prensado (zonas laterales).
- Disponer de resguardos de protección que eviten el contacto con zonas a temperaturas elevadas; señalar aquellas zonas que puedan encontrarse a temperaturas peligrosas.
- En el caso de alimentación automática, colocar resguardo perimetral alrededor de la máquina que evite que puedan situarse trabajadores en zonas peligrosas.
- Disponer de dispositivos limitadores de temperatura y presión que eviten que se sobrepasen los niveles definidos.

Dispositivos captación / extracción

- Debido a la función que realiza se generan gases o vapores que pueden necesitar de dispositivos de extracción. Estos dispositivos de extracción serán diferentes del sistema de extracción de polvo y viruta.
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de gas o vapores.
- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.) teniendo en cuenta el resultado de la medición ambiental.

Nota: los vapores de formaldehído están clasificados como probable agente cancerígeno.

Condiciones límite de utilización

- Definición de temperatura de funcionamiento
- Delimitación del tiempo de procesado
- Limitación de la presión a ejercer
- Dimensión máxima de las piezas
- Tipo de cola recomendada por el fabricante

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (reararme).
- Todos los mandos de accionamiento eléctricos que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- La parada de emergencia debe ser accesible desde todos los puestos de trabajo (cable alrededor de la máquina o pulsadores a ambos lados).
- La parada de emergencia (cable o pulsadores) deberá detener el movimiento de cierre de la prensa e invertir este movimiento para evitar atrapamientos en las zonas de trabajo de la máquina.
- Teniendo en cuenta las dimensiones de la máquina, colocar dispositivo de advertencia de puesta en marcha del movimiento de cierre de la prensa. En caso de actuar dos operarios, establecer señales gestuales o avisos entre ambos. Se recomienda en este caso la instalación de accionadores a ambos lados, siendo necesaria su acción simultánea para provocar el cierre de la prensa.
- Debe disponer de un dispositivo de apertura y cierre del circuito de fluido de calentamiento de los platos de la prensa

Elementos auxiliares / accesorios

- Utilización de medios auxiliares para la introducción de las piezas en la máquina.
- Utilización de empujadores para la recolocación de la pieza o la chapa sobre la pieza a procesar.

PRENSA DE PLATOS CALIENTES

Riesgos

- Riesgo de estallido/proyección
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de contacto con elementos a altas temperaturas
- Riesgo de inhalación de gases o vapores

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Según medición ambiental de la concentración de gas o vapores



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES

Durante la preparación de la mezcla

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Comprobar que los dispositivos de protección están colocados y funcionan adecuadamente (dispositivos limitadores de presión, temperatura, señales de puesta en marcha, etc.).
- Verificar el funcionamiento adecuado de los mandos de la máquina y de los dispositivos de protección de la misma (paro de la máquina, parada de emergencia, puesta en marcha, dispositivos limitadores de presión y temperatura, señales de puesta en marcha, etc.).
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar que alrededor de la máquina se dispone de medios de extinción de incendios.
- Comprobar niveles de iluminación: entre 200 y 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la prensa de platos calientes y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de empezar a trabajar con la máquina.



OBLIGACIONES

- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas y a altas temperaturas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- En el caso de que sea necesaria la ayuda de otro trabajador, se deberán extremar las precauciones durante la colocación de la pieza y la puesta en marcha del movimiento de la mesa (establecer señales gestuales o avisos entre ambos).
- Respetar las indicaciones contenidas en las fichas de datos de seguridad de las colas (manipulación, almacenamiento, derrames...).



PROHIBICIONES

- La prensa de platos calientes sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad (condicionado a resultado de mediciones).
- Nunca manipular la pieza hasta que su proceso haya finalizado.
- No tocar zonas que puedan encontrarse a altas temperaturas.
- No poner en marcha la máquina hasta verificar que no hay por los alrededores personas cerca de la zona de peligro.
- Evitar la introducción de las manos entre los platos en el último tramo de cierre de la prensa (coordinación entre operarios).

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, cilindros, topes, etc.
- Limpieza de la zona de trabajo según instrucciones del fabricante de la máquina.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

REGRUESADORA



Utilización

Máquina empleada para alisar la madera y dar un espesor definido a una pieza mediante un portaherramientas rotativo horizontal. La mesa de cepillado se eleva o bascula. La pieza se apoya en la mesa de regresado, regulable en altura, y pasa por debajo del portaherramientas, cepillando su superficie superior.

Dispositivos protección

- Deben disponer de un dispositivo antirrechazo de tipo lengüeta que cubra toda la anchura de trabajo útil de la máquina y esté situado en el lado de entrada del rodillo de alimentación. Se requiere una separación mínima de 0,5 mm entre el dispositivo antirrechazo en su posición más baja y la mesa en su posición más alta.
- Las mesas móviles se deben poder bloquear y debe ser posible maniobrarlas a mano; además, durante el desplazamiento vertical de la mesa se debe impedir, mediante topes mecánicos o de fin de carrera, que la mesa entre en contacto con el portaherramientas o con los rodillos de alimentación.
- Se debe impedir el acceso lateral a la herramienta y dispositivo de avance, mediante resguardos fijos y/o móviles enclavados que detengan el movimiento del portaherramientas.
- Se debe impedir el acceso a las partes móviles de la máquina, excepto la zona de entrada y salida de las piezas, mediante resguardos fijos o móviles enclavados.
- El cilindro de avance de la regresadora deberá quedar protegido por el cárter protector del árbol portacuchillas. Si así no fuera, debería instalarse un resguardo protector adicional.
- Debe disponer de un dispositivo a la entrada de la máquina para limitar la profundidad de pasada máxima admisible.
- Deben existir guías laterales para restringir la anchura de trabajo máxima a la longitud útil del portaherramientas.
- Cuando la máquina está provista de cilindros de arrastre seccionados, la anchura de las secciones no puede superar los 50 mm.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Altura y ancho máximo de piezas a mecanizar según abertura y dimensiones de la mesa.
- Longitud mínima de la pieza limitada por la separación entre los rodillos de arrastre de entrada y salida.
- Espesor mínimo de mecanizado.
- Velocidad de avance de las piezas.
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Debe poseer un órgano de puesta en marcha, un órgano para el ajuste en altura de la mesa de regresado (mando sensitivo o manual) y un órgano de parada en el puesto de carga.
- Los órganos de accionamiento deben estar por el lado de carga al menos a 600 mm del suelo y 50 mm por debajo de la superficie de la mesa de regresado.
- Debe estar provista de un órgano de parada normal, que ordene la parada de todos los accionadores.
- La orden de puesta en marcha debe poner en marcha el eje portaherramientas y los rodillos de entrada y de salida, y sólo debe hacerse efectiva si el resguardo está en posición de cerrado.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- El seccionador no debe estar situado en el mismo lado de la máquina o del panel en el que están situados los órganos de puesta en marcha y de parada.
- La máquina estará provista de un sistema de frenado automático del eje portaherramientas cuando el tiempo de parada sin freno sea superior a 10 s, y se usará un dispositivo de enclavamiento con bloqueo mecánico.
- Cuando se dispone de un mando para liberar el freno del eje con el fin de permitir girarlo a mano y ajustar la herramienta, la liberación del freno sólo debe ser posible cuando el eje ha dejado de girar.
- Si se utiliza freno por inversión de corriente, la herramienta no debe girar en sentido contrario después de haberse parado.
- Si el desplazamiento de la mesa de regresado está motorizado, el modo de mando debe ser de acción mantenida. Sin embargo, para las máquinas con selección de cotas electrónica, la orden de comienzo del programa se puede utilizar para ordenar el movimiento vertical de la mesa de regresado solamente si existen dispositivos de seguridad o una parada de emergencia en las aberturas de carga y de descarga, p. ej. mediante resguardo fijo, dispositivo sensible... y la velocidad de desplazamiento de la mesa no sobrepasará 10 mm/s.

Elementos auxiliares / accesorios

- No son necesarios elementos auxiliares

REGRUESADORA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Compruebe que los puntos de contacto de las lengüetas antirrechazo no han sido dañados y caen libremente por su propio peso.
- Comprobar el correcto ajuste de la mesa.
- Bloquear la mesa inferior una vez ajustada a la altura deseada.
- Verificar la fijación y montaje correcto de las cuchillas al árbol y el estado de las mismas.
- Impregnar la mesa de alguna sustancia que reduzca el rozamiento, facilitando el desplazamiento de las piezas a mecanizar.

VERIFICACIONES GENERALES

- El mecanismo para ajuste vertical de la mesa debe garantizar una posición estable de la mesa en cualquier punto de su recorrido.
- Los rodillos de avance y los prensos (si existen) no deben entrar en contacto con el portaherramientas.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la regruesadora y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



OBLIGACIONES

- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.



PROHIBICIONES

- La regruesadora sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- No tocar las piezas con las manos durante el mecanizado.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- No cambiar la herramienta de mecanizado con la máquina en funcionamiento.
- En regruesadoras dotadas de cilindro de avance rígido no se elaborará más de una pieza a la vez y en caso de cepillar dos o más piezas simultáneamente, debe observarse que éstas sean de idéntico espesor.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las cuchillas y afilado de las mismas.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Equilibrado del conjunto de piezas y accesorios que forman parte del árbol portacuchillas.
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

SIERRA DE CINTA



Utilización

Su nombre viene dado por su herramienta de corte, que es un fleje de acero en forma de hoja de sierra sin fin a manera de cinta, que se mueve sobre dos poleas o volantes dispuestos sobre el mismo plano vertical, uno encima del otro. De estos dos volantes el inferior es el que recibe el impulso motor para el movimiento. Las principales funciones de esta máquina son:

- Tronzado de la tabla bruta, donde el tablón es cortado de forma transversal
- Corte longitudinal para dar hilos, es decir para dar listones de dimensiones adecuadas
- Corte de piezas con figura, corte de contornos previamente marcados con plantillas de elementos generalmente pequeños. El avance de la pieza puede ser manual o automático.

Dispositivos protección

- Deben estar provistas de guías de la cinta. Si éstas son tipo topes un juego debe ser regulable, de manera que se pueda mover hacia la pieza a trabajar o hacia el soporte de la pieza y bloquearse en esa posición. Su función es evitar la vibración de la cinta en las proximidades de la zona de corte y el desplazamiento al ser empujada por la pieza. Debe aproximarse lo máximo posible a la pieza, asegurando la rigidez del tramo de corte.
- La abertura en la mesa destinada al paso de la cinta debe estar provista de una placa rectangular reemplazable de madera, plástico o aleación ligera.
- Los volantes superior e inferior de la máquina y el conjunto de la cinta en la zona no activa deben estar encerrados mediante resguardos fijos y/o resguardos móviles enclavados.
- Si el tiempo de parada de la cinta es superior a 10 s, el resguardo debe estar bloqueado. El sistema de enclavamiento debe ser del tipo de desbloqueo condicionado a la parada de la cinta.
- Si tiene mesa inclinable, o bastidor inclinable, en la parte de la cinta situada entre la mesa o la parte del bastidor inclinable y el resguardo del volante inferior, debe existir una protección para todos los ángulos de la mesa o del bastidor inclinable mediante resguardos fijos.
- La zona de corte de la sierra debe estar provista de un resguardo regulable que no tenga que ser desmontado de la máquina durante el cambio de cinta; debe estar fijado a la guía superior de la cinta y desplazarse con ella y debe encerrar a la cinta por los cuatro lados. Sus ajustes deben ser autobloqueantes o se deben poder bloquear en su posición.
- La protección en los mecanismos de accionamiento del volante de arrastre y en los mecanismos del avance integrado debe realizarse mediante un resguardo fijo o mediante un resguardo móvil enclavado.
- Los volantes deben estar recubiertos de un material para el apoyo elástico de la hoja (corcho, goma), para la disminución del ruido y absorción de las vibraciones y movimientos durante el corte, conservando la posición de la hoja sobre el volante.

Dispositivos captación / extracción

- La parte del disco de corte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada dentro de una capota de captación que debe estar provista de una boca de extracción de virutas.
- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de rotación.
- Tensión y calentamiento de la cinta.
- Velocidad de avance de la pieza durante el corte.
- Tipo de corte según el tipo de cinta (corte longitudinal, corte en curva).
- Espesor máximo de corte.
- Tamaño mínimo de las piezas.
- Ancho máximo de corte (distancia entre línea de corte y columna).
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados en el lado de entrada de piezas, a una altura entre 600 mm y 1.400 mm por encima del suelo y en una parte fija de la máquina o en un panel de mando móvil o en un pupitre de mando independiente.
- Se debe colocar un órgano de parada de emergencia en todos los puestos de carga o de descarga en todos los paneles de mando fijos o móviles.
- Deben disponer 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. Éste debe cortar la alimentación de energía de todos los accionadores y activar el freno (si existe).
- Si está provista de un alimentador abatible debe existir un órgano de puesta en marcha/parada independiente en dicho alimentador y la parada de emergencia del equipo deberá parar también dicho alimentador.
- Si los órganos de mando están duplicados para el accionamiento del dispositivo de avance integrado y/o del motor de accionamiento de la cinta, no será posible su acción simultánea.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (reararme).
- Deben estar provistas de un sistema de frenado automático del volante de arrastre si el tiempo de parada sin freno es superior a 10 s. El tiempo de parada con el freno debe ser inferior a 10 s, o, si el tiempo de arrastre es superior a 10 s, debe ser inferior al tiempo de arrastre, pero no debe exceder de 30 s.
- Sólo se debe poder liberar el freno cuando los volantes estén parados.

Elementos auxiliares / accesorios

- Debe existir un empujador de fin de pasada y se debe disponer de algún medio para guardarlo.
- Deben disponer de una guía paralela para apoyo de la pieza en cortes longitudinales.
- Plantillas u otros dispositivos de sujeción para corte de piezas pequeñas.
- Sistema de alimentación automática para cortes longitudinales.
- Para el corte transversal de piezas redondas, troncos, palos, etc., así como piezas que no tengan un apoyo seguro y sean por tanto de difícil aplicación manual a la sierra, pueden emplearse dispositivos auxiliares que impidan el giro de la pieza o que ésta se tumben.

SIERRA DE CINTA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES

Solo para piezas grandes



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos estarán colocados adecuadamente y en correcto estado. El ajuste del protector regulable de la zona de corte garantizará una abertura máxima de 10 mm entre la pieza y el protector.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa en las proximidades de la cinta.
- Comprobar el tensado de la cinta.
- Ajuste adecuado del alimentador automático.

VERIFICACIONES GENERALES

- Si se emplea un temporizador como parada, la temporización debe ser al menos igual que el tiempo mínimo de frenado.
- Verificar el funcionamiento del sistema de frenado.
- El movimiento del avance integrado o del alimentador abatible sólo debe ser posible después de que se haya arrancado el motor de accionamiento del volante de arrastre.
- Deben disponer de un sistema que aplique un fluido antiadherente sobre la cinta y/o volante durante el funcionamiento.
- Debe disponer de un dispositivo de compensación para mantener la tensión de la cinta durante el funcionamiento normal de la máquina.
- Debe disponer de medios que permitan inclinar uno de los volantes para asegurar que la cinta se puede colocar correctamente sobre el volante.
- Comprobar el estado de los rodillos del alimentador automático.
- Comprobar niveles de iluminación: entre 200 y 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la regruesadora y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de corte.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de corte desconectar la máquina de la red de alimentación.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Utilizar empujadores de fin de pasada.
- Cerrar la toma de aspiración una vez finalizado el trabajo para mejorar la eficacia en el resto de máquinas conectadas al sistema y reducir el nivel de ruido.
- Mantener apoyo constante de la pieza sobre la mesa.
- Selección del material a mecanizar, rechazando aquellas piezas que presenten irregularidades.
- Cuando la máquina no esté en uso, por ejemplo, al terminar una jornada de trabajo, destensar la cinta y colocar un cartel en la máquina para indicar que la cinta no está tensada y para recordar al siguiente usuario que ajuste la tensión antes de poner en marcha la máquina.



- La sierra de cinta sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina para variar sus capacidades de trabajo.
- No usar nunca cintas defectuosas o deterioradas. Evitar soldaduras repetidas en una misma cinta.
- Prohibición de uso de guantes, excepto para piezas grandes (tablones, etc.) en las que se asegure la no proximidad de las manos a la zona de corte.
- El ayudante no deberá tirar de la pieza, sino esperar para recogerla al final del corte.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca corte metales ferrosos ni mampostería.
- Evite quitar del área de corte los recortes y otras partes de la pieza de trabajo mientras la máquina esté funcionando y la cinta no haya cesado su movimiento de inercia.
- No limpiar jamás la cinta o el volante de una sierra de cinta utilizando un cepillo o un rascador mientras la cinta está en movimiento.

SIERRA DE CINTA

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de los dientes, triscado y estado de las cintas.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Los volantes deben estar alineados en un plano horizontal.
- Revisar el recubrimiento de los volantes (goma, corcho) para garantizar la adherencia de la cinta.
- Revisar el estado de los rodillos de avance del alimentador automático.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.
- Antes de poner en marcha la máquina revisar el estado de la cinta.
- Debe disponer de cepillos o rascadores para asegurar que los discos y volantes están limpios.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

TALADRO OSCILANTE



Utilización

Equipo empleado para el mecanizado de agujeros elípticos. Consta de un módulo de taladro con movimiento horizontal perpendicular al eje de taladrado. La pieza se sitúa manualmente sobre una mesa fija, quedando sujeta mediante un pistón neumático durante el ciclo de mecanizado.

Algunos equipos disponen de doble mesa que actúa de forma alternativa.

Dispositivos protección

- Protección con resguardo fijo de material transparente (policarbonato, metacrilato...) que proteja la zona del taladro frente a contactos directos.
- Protección de los elementos móviles de transmisión mediante resguardos fijos.
- Protección de los pistones de sujeción de las piezas.
- Se recomienda colocar pistones por fases, es decir, con un movimiento en dos fases: una primera que acerque el pistón lo máximo posible a la pieza y lo haga lentamente, y una segunda fase en que se ejerza la presión final sobre la pieza.
- El sistema de sujeción debe asegurar que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que las herramientas hayan dejado de girar.
- Disponer de pantallas para evitar la proyección de partículas durante el mecanizado.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa, y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de rotación del taladro
- Tipo y tamaño de las herramientas
- Dimensiones máximas / mínimas de las piezas a mecanizar
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación (rearme).
- Disponer de órgano de parada general de todo el equipo en las proximidades del puesto de trabajo.

Elementos auxiliares / accesorios

- Mesas o caballetes auxiliares para apoyo de piezas largas
- Plantillas para sujeción de piezas con forma irregular

TALADRO OSCILANTE

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa.
- Compruebe la correcta fijación de la broca al portaherramientas y la fijación de la pieza a la mesa.
- Comprobar el estado de la superficie inferior de los pistones de sujeción de la pieza. Deben adaptarse a la superficie de la pieza sobre la que actúen.
- Ajuste de la abertura de los pistones de forma que entre la pieza y el pistón no sea posible introducir la mano.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar que el sistema de sujeción asegura que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía.
- Comprobar el estado de los sistemas de sujeción de las piezas.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento el taladro oscilante y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de la broca en funcionamiento.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.



- El taladro oscilante sólo podrá ser utilizado por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- No sujetar con la mano la pieza a trabajar. La pieza debe ser sujeta mecánicamente.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- No quitar las piezas, limpiar virutas, etc. mientras la máquina esté funcionando.
- No usar guantes mientras el taladro esté en marcha.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Limpieza de las partes donde se encuentra el motor principal y el cuadro eléctrico.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

TALADRO - SIERRA



Utilización

Este equipo se emplea fundamentalmente para el mecanizado de piezas en testa. Consta de un módulo de mecanizado de acción combinada produciendo el agujereado y posterior corte mediante sierra circular. La pieza se sitúa manualmente sobre una mesa fija, quedando sujeta mediante un pistón neumático durante el ciclo de mecanizado.

Dispositivos protección

- Protección con resguardo fijo de material transparente (policarbonato, metacrilato...) que proteja la zona del taladro y la de la sierra frente a contactos directos.
- Protección mediante resguardo fijo de la zona de la sierra situada bajo la mesa. Este resguardo podrá ser desmontado mediante herramientas para operaciones de mantenimiento o cambio de sierra.
- Protección de los elementos móviles de transmisión mediante resguardos fijos.
- Protección de los pistones de sujeción de las piezas.
- Se recomienda colocar pistones por fases, es decir, con un movimiento en dos fases: una primera que acerque el pistón lo máximo posible a la pieza y lo haga lentamente, y una segunda fase en que se ejerza la presión final sobre la pieza.
- El sistema de sujeción debe asegurar que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía hasta que las herramientas hayan dejado de girar.
- Disponer de pantallas para evitar la proyección de partículas durante el mecanizado.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los mandos de accionamiento que se accionan con la mano deben estar situados a una altura igual o superior a 600 mm por encima del nivel del suelo.
- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función a realizar.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación (rearme).
- Se recomienda independizar el accionamiento del pistón de sujeción de la pieza del resto del ciclo de mecanizado.
- Disponer de órgano de parada general de todo el equipo en las proximidades del puesto de trabajo.

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de rotación del taladro- sierra
- Velocidad de giro del disco de corte (ver características técnicas de cada disco) El disco de corte deberá de cumplir con la norma armonizada UNE EN 847-1. "Herramientas para trabajar la madera. Requisitos de seguridad. Parte I: Herramientas de fresado, discos para sierras circulares".
- Dimensiones máximas/mínimas de las piezas a mecanizar.
- Diámetro y espesor de la sierra.
- Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados.

Elementos auxiliares / accesorios

- Mesas o caballetes auxiliares para apoyo de piezas largas
- Plantillas para sujeción para piezas con forma irregular

TALADRO - SIERRA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de proyección
- Riesgo de inhalación de polvo de madera
- Riesgo de corte
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo de caída de objetos
- Riesgo eléctrico

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de control de la presión, el estado y sujeción de las conducciones de fluido.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa.
- Compruebe la correcta fijación de la broca al portaherramientas y la fijación de la pieza a la mesa.
- Comprobar el correcto estado, afilado y fijación del disco de sierra.
- Comprobar el estado de la superficie inferior de los pistones de sujeción de la pieza. Deben adaptarse a la superficie de la pieza sobre la que actúen.

VERIFICACIONES GENERALES

- Comprobar que el sistema de sujeción asegura que la pieza permanece sujeta en caso de fallo de la alimentación de energía.
- Comprobar el estado de los sistemas de sujeción de las piezas.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento el taladro- sierra y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las herramientas en funcionamiento.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.



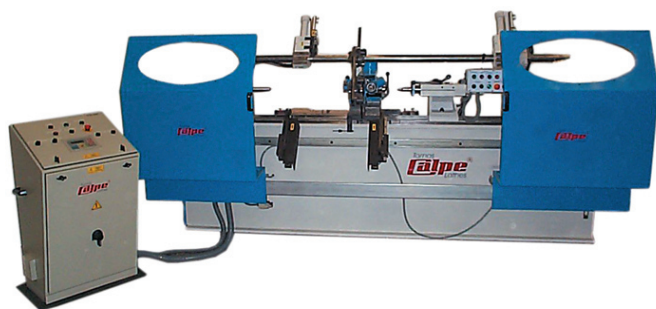
- El taladro-sierra solo podrá ser utilizado por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- No sujetar con la mano la pieza a trabajar. La pieza debe ser sujeta mecánicamente.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- No quitar las piezas, limpiar virutas, etc. mientras la máquina esté funcionando.
- No usar guantes mientras el taladro esté en marcha.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

TORNO DE MADERA



Utilización

Los tornos se pueden clasificar en tres tipos:

- Torno manual: la pieza es posicionada a mano y se hace girar mediante un motor. El proceso de mecanizado se realiza manualmente aproximando las herramientas o punzones a la pieza en movimiento.
- Torno semi-automático: la máquina opera en un ciclo sencillo y existen funciones automatizadas (sujeción de la pieza de trabajo, avance de la pieza de trabajo...). La alimentación de piezas se realiza manualmente.
- Torno automático: el operario sólo debe alimentar las piezas en un compartimento o cinta transportadora.

Dispositivos protección

- Alrededor del cabezal debe haber un protector que reduzca el riesgo de impacto con las piezas en rotación o de fragmentos de la herramienta de mecanizado en caso de rotura.
- Este mismo resguardo debe evitar el acceso a la zona de mecanizado mediante un dispositivo de enclavamiento que impida la apertura del mismo con la máquina en movimiento.
- Todos los elementos de transmisión deben estar protegidos frente a contactos directos mediante resguardos fijos. En caso de tornos manuales, este resguardo deberá permitir la visión del punto de operación.

Dispositivos captación / extracción

- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto funcionamiento del mismo.
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín

Condiciones límite de utilización

- Velocidad de rotación del torno
- Estado de las herramientas
- Dimensiones máximas/mínimas de las piezas a mecanizar
- Materiales mecanizables: madera y derivados

Puesta en marcha / parada

- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- Los órganos de accionamiento deben encontrarse alejados de las partes móviles del torno y deben estar adecuadamente identificados según la función que realicen.
- Los órganos de accionamiento deben encontrarse a una altura superior de 600 mm.
- La máquina debe estar provista de un órgano de parada normal, que ordene la parada de todos los accionadores y corte su energía una vez se complete la secuencia de parada.
- En caso de accionamiento mediante pedal, éste deberá disponer de cubierta superior para evitar accionamientos involuntarios.

Elementos auxiliares / accesorios

- Los punzones empleados en tornos manuales deberán ser de materiales resistentes y su empuñadura diseñada ergonómicamente.
- Es recomendable la utilización de pinceles o utensilios análogos para limpiar la zona de influencia del torno.
- Uso de anillos de seguridad, especialmente para el trabajo con piezas que presenten diámetro reducido en algunos de sus tramos.

TORNO DE MADERA

Riesgos

- Riesgo de ruido
- Riesgo de atrapamiento
- Riesgo eléctrico
- Riesgo de proyección de partículas
- Riesgo de golpes por objetos proyectados
- Riesgo de inhalación de polvo de madera

Equipos de protección individual



ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Según nivel de ruido medido



ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS



ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD

Según tamaño de la pieza



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA

Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental

Verificaciones

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes...) sobre la mesa en las proximidades de la zona de mecanizado.
- Comprobar el correcto posicionamiento (centrada) y anclaje de la pieza antes de poner en marcha el torno.

VERIFICACIONES GENERALES

- El torno debe estar anclado correctamente al suelo.
- Comprobar niveles de iluminación: entre 200 y 500 lux. Mínimo 500 lux para torno manual.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento el torno y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina.
- Consulte cualquier duda sobre la utilización del equipo en el manual de instrucciones o a su superior inmediato.
- Mantenga las manos alejadas de las partes móviles.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.



- El torno sólo podrá ser utilizado por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- Nunca realice ningún ajuste con el torno en movimiento.
- No dejar ningún útil o herramienta sobre la máquina.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas.
- Evitar realizar operaciones de lijado manual sobre las piezas en movimiento en este tipo de tornos (tornos de mecanizado). Estas operaciones se realizarán en tornos especiales para lijado.

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Verificar el estado de las herramientas del trabajo.
- Comprobar periódicamente el correcto estado y funcionamiento de los dispositivos de seguridad (enclavamientos, resguardos...).
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza (seguir reglas de consignación).
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.

TUPI



Utilización

Máquina de alimentación manual (provista de un husillo vertical monobloque o fijo desmontable) cuya posición es fija durante la ejecución del trabajo, y de una mesa horizontal en la que todos los elementos están fijos durante su funcionamiento. El husillo atraviesa la mesa y su motor de accionamiento está situado por debajo de la misma.

Se utiliza para la modificación de perfiles de piezas de madera, por creación de ranuras, galces, molduras, etc.

Dispositivos protección

- Se debe evitar el acceso a la herramienta por debajo de la mesa mediante un resguardo fijo o un resguardo móvil enclavado con el motor del husillo, si el tiempo de parada del husillo es superior a 10 s.
- Los resguardos deben permitir, en lo posible, el cambio de herramienta sin desmontar el resguardo, por ejemplo, mediante una cubierta articulada que se pueda bloquear en la posición cerrada durante el funcionamiento normal.
- El acceso a la herramienta en la zona no activa de ésta debe impedirse mediante un resguardo regulable sujeto a la mesa de la máquina. Este resguardo debe estar provisto de partes regulables que impidan el acceso a la herramienta por encima y por los laterales de la pieza.
- El resguardo debe permitir el paso de una herramienta de diámetro mayor que aquel para el que se ha diseñado la máquina, para todas las alturas posibles del husillo.
- La protección de la transmisión del motor que acciona el husillo debe realizarse mediante un resguardo fijo o móvil enclavado.
- Los resguardos serán de acero, aleación ligera, policarbonato u otro material plástico que tenga una resistencia al choque igual o superior a la del policarbonato o hierro fundido.
- Si la máquina dispone de carro de espigado:
 - Cuando la máquina no se utiliza para hacer espigas, los carros de espigado móviles integrados en la máquina deben bloquearse mecánicamente en posición de reposo.
 - El acceso a la herramienta en la zona de mecanizado debe impedirse por diseño del carro de espigado o mediante resguardo sujeto a éste, al final de la pasada y durante el movimiento de retorno del carro de espigado.
 - El carro de espigado debe estar provisto de un dispositivo de sujeción de la pieza.

PROTECCIÓN PARA EL TRABAJO CON GUÍA

- La protección, en la parte de la herramienta por detrás de las guías, se debe realizar mediante un resguardo fijo sujeto al soporte de las guías.

PROTECCIÓN PARA EL TRABAJO AL ÁRBOL

- Se debe prever un resguardo regulable (guardamanos) y completarse con un resguardo móvil que impida el acceso a la parte del husillo que sobresale por encima de la herramienta.





Dispositivos captación / extracción

- Se debe prever una boca de aspiración de polvo localizada por debajo de la mesa y en el cuerpo principal de los resguardos.
- Conectar al sistema de extracción de la empresa y verificar el correcto y eficaz funcionamiento del mismo (ajuste correcto de la campana, extracción local en la fuente generadora de emisiones, etc.).
- Es recomendable realizar la medición ambiental de la concentración de polvo de madera, especialmente en caso de maderas duras (agente cancerígeno).
- Es necesario establecer un protocolo de limpieza para evitar la acumulación de serrín.

Puesta en marcha / parada

- Todos los órganos de accionamiento deberán estar adecuadamente identificados según la función que deban realizar.
- Los principales accionamientos de mando de la máquina para la puesta en marcha, parada normal, parada de emergencia (si es necesaria), ajuste del husillo, sentido de rotación y selección de modo de funcionamiento (si es necesaria), deben situarse:
 - Para máquinas sin mesa deslizante saliente y para máquinas en las que la mesa deslizante saliente no está en el mismo lado en el que están los mandos por debajo de la mesa, en una zona situada por delante de la máquina entre 50 mm por debajo de la superficie de la mesa y 600 mm por encima del suelo, o en la cara frontal de un panel fijo.
 - Para máquinas con mesa deslizante saliente ubicada en el mismo lado en el que están los mandos en la cara frontal de un panel fijo.
- Debe existir un mando de parada normal que ordene la parada de todos los motores, incluido el alimentador automático si existe, sin pasar por una velocidad intermedia.
- Las máquinas provistas de mesa deslizante lateral deben tener un órgano adicional de parada normal o de parada de emergencia, situados en la mesa deslizante o en su soporte.
- Las máquinas con más de un motor deben estar provistas de un órgano de parada de emergencia. Al accionarlo debe detener todos los motores.
- Si la máquina se puede ajustar manualmente o mediante control electrónico para ajuste previo, debe preverse un selector de modo de funcionamiento de categoría 1, para la selección entre el modo manual y el modo de ajuste previo electrónico.
- La parada de emergencia no debe provocar la liberación de la pieza hasta que se haya parado el movimiento del husillo.
- Los órganos de accionamiento deberán evitar la puesta en marcha intempestiva de la máquina en caso de corte de la alimentación eléctrica (rearme).
- Debe preverse un sistema de frenado para el husillo portaherramientas si el tiempo de parada sin freno es superior a 10 s.

TUPÍ

Condiciones límite de utilización	Puesta en marcha / parada
<ul style="list-style-type: none"> - Materiales mecanizables: madera, tableros y derivados. - Velocidad, diámetro y longitud máxima útil del husillo. - Sentido de giro adecuado al útil empleado. - Longitud mínima de pieza para trabajos con alimentador, según separación entre ejes de rodillos. - Evitar herramientas de fabricación casera (hierros). 	<ul style="list-style-type: none"> - Si los husillos pueden girar en ambos sentidos: <ul style="list-style-type: none"> • En el puesto de trabajo normal debe existir un dispositivo de selección del sentido de rotación. • Un dispositivo de advertencia visual debe informar al operador que se ha seleccionado el sentido de las agujas del reloj. Éste será de color amarillo y puede ser completado con una alarma sonora. • El accionamiento del dispositivo de selección del sentido de rotación no debe iniciar la puesta en marcha del husillo. • El dispositivo de selección del sentido de rotación debe ser: <ul style="list-style-type: none"> - Un selector de dos posiciones (por ejemplo, para máquinas pequeñas). La posición normal, sin dispositivo de bloqueo, corresponderá al sentido de rotación contrario al de las agujas del reloj; la posición anormal, con dispositivo de bloqueo, corresponderá al sentido de rotación de las agujas del reloj; la selección del sentido de rotación de las agujas del reloj sólo debe ser posible después de haber desbloqueado manualmente el dispositivo de bloqueo; el dispositivo de selección debe permanecer en la posición seleccionada, después de cortar la alimentación de energía de la máquina. - Un selector de tres posiciones, con posición neutra sin dispositivo de bloqueo, de manera que solamente si la máquina se ha puesto en marcha en el sentido de rotación de las agujas del reloj, en el momento en el que se interrumpa la alimentación de energía el dispositivo de selección del sentido de rotación retorna automáticamente a su posición neutra. Cualquier selección posterior de un sentido de rotación debe requerir una acción voluntaria sobre el dispositivo de selección.
Elementos auxiliares / accesorios	
<ul style="list-style-type: none"> - En trabajos con guía pueden emplearse presores para mantener la pieza en contacto con la mesa y con las guías, impidiendo el rechazo de la pieza. Deberán actuar sobre el punto de operación. - En trabajos con guía usar alimentador automático siempre que sea posible, incluso para series cortas. - La máquina debe estar provista de puntos para la fijación de accesorios de protección complementarios, tales como mesas auxiliares con topes antirrechazo, presores de la guía para piezas altas, etc. - Utilizar cuñas de aproximación para evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. - Uso de mesas auxiliares para el apoyo de piezas largas. Pueden ir provistas de topes regulables para trabajo ciegos o semiciegos. - Uso de empujadores para ayuda en los finales de pasada. - Uso de anillos de apoyo para trabajos al árbol. - Uso de plantillas para sujeción de piezas evitando en lo posible la sujeción manual. Especialmente importante en piezas pequeñas y con superficie de apoyo irregular. - Dispositivo para cubrir la abertura entre guías para mejorar el apoyo de la pieza. Evitar el uso de tableros de madera. - Para mecanizados longitudinales pueden usarse guías longitudinales. Son elementos sencillos consistentes en listones de madera sujetos a la mesa y/o a la guía, paralelamente al avance de la pieza, formando un pasillo o túnel. Se recomienda fijar mediante tornillos a la mesa. - Uso de topes de recorrido para trabajos ciegos o semiciegos, evitando el uso de marcas visuales. - Usar utensilios para la puesta a medida de la herramienta en parado, reduciendo al máximo las pasadas de prueba. 	
Riesgos	Equipos de protección individual
<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de ruido - Riesgo de proyección - Riesgo de inhalación de polvo de madera - Riesgo de corte - Riesgo de atrapamiento - Riesgo de caída de objetos - Riesgo eléctrico 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>ES OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA</p> <p>Según nivel de ruido medido</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ES OBLIGATORIO EL USO DE CALZADO DE SEGURIDAD</p> <p>Según tamaño de la pieza</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA</p> <p>Obligatorio en caso de maderas duras. Para maderas blandas, según nivel de concentración ambiental</p> </div> </div>

VERIFICACIONES INICIALES

- Compruebe que el equipo se encuentre conectado a la tensión adecuada de funcionamiento y dispone de la correspondiente conexión a toma de tierra.
- Compruebe el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección contra el choque eléctrico (automáticos, diferenciales, fusibles, etc.).
- Estado del cableado: evitar empalmes, agujeros con cantos vivos por los cuales pasan cables y mangueras, etc.
- Los dispositivos de protección y/o resguardos deben ser controlados regularmente para verificar su estado y su correcto funcionamiento.
- Verificar la estabilidad de la máquina, así como que el área del suelo alrededor de la máquina esté nivelada, limpia de polvo y serrín, bien mantenida y libre de los materiales que puedan ocasionar peligro de caída a los operarios.
- Verificar que no hay objetos sueltos (herramientas, recortes, etc.) sobre la mesa en las proximidades de la herramienta.
- Asegurarse de que las herramientas están bien afiladas, seleccionadas, mantenidas y ajustadas, conforme a las instrucciones del fabricante.
- Asegurar la fijación de elementos auxiliares (topes, guías longitudinales, mesas auxiliares, etc.).
- Asegurar la fijación de ambos labios de la guía y de los dispositivos de protección (resguardos, dispositivos de presión, etc.).
- Comprobar el estado de las piezas a mecanizar (incluso en pasadas de prueba) asegurando la ausencia de irregularidades o elementos extraños.

VERIFICACIONES GENERALES

- Debe disponer de medios para mantener la presión neumática, si existe, en caso de fallo de la alimentación.
- Si se dispone de un mando para liberar el freno del husillo con el fin de poder girarlo a mano y ajustar la herramienta, la liberación del freno sólo debe ser posible cuando el husillo haya dejado de girar (por ejemplo, mediante una temporización entre la orden de parada y la liberación del freno).
- El husillo debe ser ajustable en altura. El dispositivo de ajuste debe ser autobloqueante (por ejemplo, mediante un mecanismo de cremallera). La máquina debe estar provista de un indicador graduado que muestre la posición vertical del husillo y debe mantenerse en buenas condiciones de visibilidad.
- Cuando el husillo se puede inclinar, la máquina debe estar provista de un indicador graduado que muestre su inclinación con relación a la mesa. El sistema de ajuste debe ser autobloqueante.
- Si se dispone de ajuste motorizado del husillo en altura mientras está girando, este ajuste se debe realizar mediante un mando de acción mantenida.
- Si se dispone de ajuste motorizado de la inclinación del husillo, dicho ajuste sólo debe ser posible cuando el husillo no esté girando.
- Si es necesario mantener el husillo inmóvil, por ejemplo, para cambiar la herramienta, la máquina debe estar provista de un dispositivo de bloqueo del husillo.
- Si el bloqueo se realiza mediante una barra, ésta debe impedir la rotación del husillo en caso de que el motor se ponga en marcha involuntariamente.
- Si los husillos sólo pueden girar en un sentido, deben girar en el sentido contrario a las agujas del reloj, vistos desde arriba.
- El husillo debe estar provisto de un dispositivo de sujeción de las herramientas.
- El husillo no debe tener ranura para insertar cuchillas (hierros).
- Verificar el estado de los rodillos de arrastre del alimentador automático, si existe.
- Comprobar niveles de iluminación: 500 lux.

Después de realizar todas las verificaciones, ponga en funcionamiento la tupí y compruebe que no haya ninguna anomalía antes de intentar realizar la operación de mecanizado.



- Informar de cualquier anomalía detectada en la máquina
- En caso de duda sobre la utilización del equipo, deberá consultar el correspondiente manual de instrucciones y/o a su superior inmediato.
- Antes de empezar con el montaje y ajuste de las herramientas de mecanizado desconectar la máquina de la red de alimentación eléctrica.
- Mantenga las manos alejadas de las zonas peligrosas.
- Mantenga siempre las protecciones en su lugar y en perfectas condiciones.
- Accionar el sistema de frenado tras la parada del motor (en caso de que el tiempo de parada sea superior a 10 s).
- Con el fin de que la pieza esté guiada adecuadamente, es necesario utilizar:
 - Una guía
 - Siempre que sea posible, una falsa guía para minimizar la separación entre las fresas y las guías
 - Un empujador de fin de pasada para facilitar el avance manual o, siempre que sea posible, un alimentador abatible
 - Rodillos de apoyo o mesas auxiliares para soportar piezas largas.
- El avance de la pieza debe realizarse en sentido contrario al sentido de giro de la herramienta.



- La tupí sólo podrá ser utilizada por personal formado y preparado para ello.
- Está expresamente prohibido su uso por menores de edad.
- No modificar ni quitar los dispositivos de protección de la máquina.
- No usar nunca herramientas defectuosas o deterioradas. Prohibición expresa de uso de hierros.
- No retirar con la mano virutas ni otros elementos de las proximidades de la herramienta en funcionamiento.
- No realizar trabajos sin protección de la zona de operación.
- Evitar el uso de ropa holgada y elementos sueltos (anillos, cadenas, pulseras, relojes...). En caso de pelo largo, deberá llevarse recogido.
- No realizar pasadas de gran profundidad; para ello realizar pasadas sucesivas y progresivas, empleando elementos de aproximación al punto de trabajo (cuñas de entrada).

Instrucciones relativas al mantenimiento / almacenaje

- Realizar el afilado frecuente de las herramientas de mecanizado.
- Verificar la eficacia del sistema de frenado.
- Engrase y lubricación de todas las partes metálicas, guías, carros, topes, etc.
- Apagar y separar la máquina de la fuente de energía cuando se deba realizar una operación de mantenimiento y limpieza.
- Cuando excepcionalmente sea necesario realizar operaciones de mantenimiento con el equipo en funcionamiento, deberá dotarse de medios que permitan la realización de dichas operaciones de forma segura.
- Las operaciones complejas deberán ser realizadas por personal cualificado.
- Limpieza de la máquina y sus alrededores mediante elementos de aspiración (evitar barrido o soplado).
- Completar estas instrucciones con lo indicado en el manual de instrucciones del fabricante.
- Cambio de las herramientas de fresado cuando se detecte desafilado y cambio de las piezas desgastadas.

NOTA: ESTE DOCUMENTO ES INFORMATIVO Y NO SUSTITUYE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES REALIZADO POR EL FABRICANTE. DEPENDIENDO DE LA MARCA Y TIPOLOGÍA, EL EQUIPO PUEDE DISPONER DE DIFERENTES ELEMENTOS DE SEGURIDAD. ES DE VITAL IMPORTANCIA CONOCER LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO.